

12.4. Pièce jointe 4 : Cahier des Clauses Techniques et Plans

INTRODUCTION

Le programme de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) au Sénégal a reçu un appui financier du Ministère Italien de l'environnement et de la sécurité énergétique (MASE)) via le Mécanisme Mondial de la Convention des Nations Unies sur la Lutte Contre la Désertification pour la mise en œuvre du Projet LOGMe II : « Elargir les sillons éprouvés ».

Dans le cadre de la mise en œuvre du projet, l'UICN envisage utiliser une partie des fonds pour réaliser les travaux dont l'objectif est : « Travaux de réalisation de deux (02) petits périmètres irrigués à partir de forage salaire à gros débit au profit des organisations de femmes et de jeunes dans les communes de Oudalaye et Ouro Sidy (région de Matam).

Article 1. Localisation des travaux et zones d'intervention du projet

Les travaux dont le présent marché fait l'objet, concerneront le site de Loumbol samba Abdoul situé dans la commune de Oudalaye et celui de Malandou dans la commune de Ouro Sidy.

Les sites seront indiqués avec leur ordre d'exécution que l'entreprise devra respecter.

Article 1.2. Contenu des travaux

Les prestations de l'entreprise comprennent :

Travaux de forages à grand diamètre (12"1/4) y compris toutes sujétions : après la recherche d'eau et l'implantation des sites, l'entreprise procédera à la foration en grand diamètre. Elle effectuera les développements, les essais de pompage longue durée, les analyses d'eau in situ et des prélèvements d'échantillons d'eau qu'elle fera analyser par un laboratoire agréé.

Article 2. Organisation générale des travaux

Article 2.1. DELAIS

Le délai d'exécution pour la réalisation des prestations faisant l'objet du présent CCTP sera de Cent vingt (120) jours. Les sites à équiper seront communiqués en temps utile par l'UICN en relation avec les contraintes évoquées à l'article 1.1.

Article 2.2. DUREE DU TRAVAIL

Les conditions générales de travail fixées par la réglementation nationale sont applicables au personnel du chantier de l'Entrepreneur.

Des aménagements de la durée de travail pourront être décidés de commun accord le mois précédent leur application entre l'UICN et l'Entrepreneur en raison de l'éloignement des chantiers. Ces aménagements devront en tout état de cause tenir compte d'un temps de repos hebdomadaire d'une (1) journée par semaine, ou deux (2) jours continus toutes les deux (2) semaines ou trois (3) jours continus toutes les trois (3) semaines ou quatre (4) jours continus toutes les quatre (4) semaines.

Le travail de nuit est proscrit.

Article 2.3. NORMES, PRESCRIPTIONS, PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Pour tout ce qui n'est pas contraire aux prescriptions du présent CCTP :

Les travaux seront soumis à tous les règlements de voiries et de polices et aux normes DIN, ISO et AFNOR homologuées à la date de la notification du marché.

Les provenances, les qualités, certifications, les caractéristiques, les types, dimensions et poids, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des pièces et matériels doivent en tout point être conformes aux normes DIN, ISO et AFNOR en vigueur à la date de la soumission et doivent pouvoir être fournies sur demande du Maître d'Ouvrage ou du Maître d'Œuvre. Il ne peut être fait application des normes ou références du pays de fabrication que si l'Entrepreneur fournit la preuve dans sa soumission, que la qualité et la résistance obtenues sont au moins équivalentes à celles prescrites.

Mesures d'atténuation des impacts environnementaux :

Il est expressément demandé à l'entreprise de prendre les mesures de protection environnementales dans l'exécution de son marché (liste non exhaustive):

- Mesures de protection contre les pollutions accidentelles pendant les travaux,

- Protection des zones d'emprunts (cf CCAP)
- Remise en état des sites et des accès,
- Mesures de protection de la ressource en eau
 - o protection du forage pendant et après la phase de travail
 - o Isolation contre les accès à la nappe des eaux sales par une bonne isolation de l'aménagement ;
- Proposition d'une filière de valorisation des anciens équipements déposés et changés.

L'entreprise fournira préalablement au démarrage, la liste des mesures de protection environnementales qu'elle entend prendre.

Article 2.4. Contrôle des travaux

Le contrôle des travaux des opérations sera assuré par l'Ingénieur Conseil (maître d'œuvre). Il comprend:

- le contrôle et suivi des divers travaux ;
- le contrôle de la qualification du personnel, de la conformité du matériel et des matériaux affectés aux chantiers ;
- le contrôle de la qualité des équipements et matériels proposés,
- la vérification et visa des cahiers de chantier et journal des travaux ;
- la vérification et visa des attachements présentés par l'entrepreneur ;
- la préparation des procès-verbaux de réception provisoire des travaux.

L'équipe du Projet de l'UICN assurera la supervision des travaux et interviendra pour les tâches suivantes:

- le suivi du bon déroulement de l'ensemble des actions de terrain conformément au planning prévisionnel d'intervention et aux prescriptions techniques et administratives des marchés de travaux ;
- la réception des fournitures et des travaux sur proposition de l'entreprise ;
- la prononciation de la réception provisoire et définitive des ouvrages ;
- le traitement de l'information venant des agents de terrain ou des documents de suivi ;
- la mise en œuvre de mesures correctives qui s'imposent ;
- la mise à jour des fichiers de points d'eau et de maintenance.

Article 2.5. Matériel d'exécution

Article 2.5.1. Choix du matériel

Le choix des matériels relève de la responsabilité de l'Entrepreneur. La conception générale de l'ensemble du matériel devra être adaptée aux conditions locales d'utilisation, à l'état des pistes et des accès, au rythme d'exécution défini permettant de tenir le délai indiqué à l'article 2.1. Le matériel proposé sera en parfait état de fonctionnement. Dans tous les cas, les équipements proposés, le matériel et les matériaux seront conformes à la liste incluse dans la proposition technique. Les changements de matériels, de personnel d'encadrement seront soumis pour appréciation avant le début des travaux à l'Administration.

Article 2.5.2. Visite de conformité

Une visite de conformité des matériels, à la base du chantier de l'entreprise sera faite contradictoirement au début des travaux dans le but de constater :

- la conformité avec les matériels proposés dans l'offre ;
- la compatibilité entre les capacités de ce matériel, les prescriptions techniques du CCTP et les délais d'exécution,
- le bon stockage des matériels et matériaux.

La prononciation de cette conformité par procès-verbal ne libère en rien l'attributaire de ses engagements tant sur les délais que sur les prescriptions techniques.

Article 2.6. Personnel de l'entreprise

L'entreprise est tenue de mettre à disposition du chantier des personnels compétents dont l'entreprise fournira la liste et l'organisation à la maîtrise d'ouvrage avant le début des travaux et dès la notification de les commencer. Elle devra être conforme à l'offre de l'entreprise.

Article 2.7. Réunions de chantier

Il sera tenu des réunions de chantier auxquelles le chef de mission de l'entreprise est tenu de participer. Sa périodicité est mensuelle. Au cours de cette réunion, l'entreprise fera le point de l'avancement des travaux exécutés au cours du mois et le cumul des réalisations qui seront en attachement. Elle devra fournir son rapport d'avancement 72 h minimum avant la réunion.

Article 2.8. Réception des Travaux

Les frais liés aux réceptions des travaux seront à la charge de l'Entrepreneur.

Article 2.8.1. Réceptions provisoires

La réception provisoire sera prononcée à la fin des travaux et prestations exécutés sur chaque site, (un site s'entend par point d'eau).

La réception provisoire sera notifiée à l'Entrepreneur par le maître d'Ouvrage simultanément avec la prise en attachement des travaux. La réception provisoire fait l'objet d'un procès-verbal cosigné par le Maître d'œuvre.

Article 2.8.2. Conditions de réceptions définitives

Les réceptions définitives seront prononcées, sauf dispositions contraires dans le présent CCTP, à l'expiration du délai de garantie d'un mois après la réception provisoire et mise service dont les conditions sont explicitées plus haut.

Il ne sera pas procédé à des essais particuliers pour la réception définitive mais à une visite de contrôle du bon état de l'ouvrage et du bon fonctionnement de la pompe.

Si des malfaçons étaient constatées sur un équipement, l'Entrepreneur serait dans l'obligation de le remettre dans l'état relevé à la réception provisoire (après levées éventuelles de réserves) à ses frais suivant les prescriptions de l'Ingénieur Conseil.

Article 2.9. GARANTIES

Article 2.9.1. Garantie des travaux

L'Entrepreneur s'engage à exécuter avec le matériel qu'il propose tous les travaux dans les règles de l'Art conformément à son offre et aux présent CCTP qu'il s'engage à respecter.

Il ne sera pas procédé à des essais particuliers pour la réception définitive mais à une visite de contrôle du bon état de l'ouvrage.

Article 2.9.2. Période de garantie

L'intégralité des travaux est garantie une année à compter de leur réception provisoire.

Toute malfaçon constatée pendant cette période sera notifiée à l'entreprise qui devra y remédier à ses torts et frais exclusifs

Article 3. DESCRIPTION DES TRAVAUX

- Réaliser le nombre d'implantations nécessaires à même de donner les forages positifs ;
- La réalisation de 02 forages positifs, à débit supérieur ou égal à 5 m³/h ;
- les opérations de développement, essai de pompage longue durée sur les forages positifs ;
- les prélèvements et analyses sur site des eaux de tous les forages ;
- les prélèvements d'échantillon d'eau de tous les forages productifs pour analyses physico-chimiques et bactériologiques dans un laboratoire agréé par l'Administration.

Le débit minimum pour équiper un ouvrage d'hydraulique semi-urbaine stabilisé au soufflage en fin de foration pour les ouvrages de grand diamètre est de minimum 5 m³/h. Les venues d'eau des altérations ne seront pas captées. La décision de capter les venues d'eau des altérations doit être prise de plein accord entre le représentant de l'Administration et l'entreprise.

Les forages seront réalisés par au moins un (1) atelier complet opérationnel. Dans tous les cas, l'entreprise doit disposer des moyens nécessaires pour faire face aux éventuelles pannes dans les meilleurs délais. L'ensemble des moyens de l'Entrepreneur sera placé sous l'autorité d'un chef de mission qui sera l'interlocuteur de l'Administration.

Article 3-2 CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

On rappellera succinctement que d'un point de vue géologique, l'ensemble de la zone d'intervention est constitué de terrains dits de socle avec des roches cristallophylliennes types granitoïde et localement des faciès volcaniques à volcano sédimentaires fortement métamorphisés.

Ces formations présentent une altération de surface parfois très développée en particulier dans les terrains volcano sédimentaires (schistes, tufs).

D'un point de vue hydrogéologique, sous la couverture d'altération, ces terrains sont le siège d'aquifère discontinu circulant à la faveur d'un réseau de fractures plus ou moins bien développé.

Article 3-3 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

Article 3-3-1 Implantations

L'entreprise aura la charge des implantations de forages neufs. Elles seront réalisées aux conditions suivantes :

- La liste des sites sera fournie et formellement validée par la Maîtrise d'Ouvrage ;
- L'autorité communale aura été préalablement avertie de l'arrivée de la brigade d'implantation ;
- L'implantation sera faite en accord et en présence des représentants bénéficiaires, des villageois habilités (AUE, CVD) et contresignée par le représentant habilité de la commune. Elle donnera lieu à une fiche d'implantation dûment renseignée (commune, village, quartier, coordonnées, nom et qualité des signataires, schéma d'implantation indiquant la répartition de l'habitat, les autres points d'eau existants ou tout autre point remarquable avec indication des distances) ;
- Une implantation inclut la proposition d'au moins 2 points de forage ;
- Une implantation donne lieu à un rapport d'implantation comportant les données brutes et interprétées des mesures géo-électriques (profils de résistivité et sondages électriques localisés, etc.) avec ordre de priorité de foration des implantations et indication estimée de la profondeur finale et de la hauteur d'altération prévisionnelle, ainsi que le schéma d'implantation ;
- d'un point de vue technique, l'implantation suivra le protocole suivant
 - o Reconnaissance de terrain et pré identification des linéaments
 - o Mesures géo-électriques (profils de résistivité et sondages électriques)
 - o Interprétation de terrain
 - o Implantations matérialisées avec bornes en ciment identifiées et repérées par coordonnées GPS.

Les propositions d'implantations sont à communiquer au Maître d'Ouvrage.

Compte tenu de l'objectif de 3 forages positifs et du taux de succès de la région, le nombre d'implantations prévu est laissé à l'appréciation de l'entreprise, dans un souci d'efficacité.

Article 3-3-2 Description des forages

Les forages seront équipés en tubage PVC de qualité alimentaire de Diamètre intérieur 150 mm pour les forages à grand diamètre.

Article 3-3-3 Méthodologie d'exécution des sondages

Le choix des méthodes à mettre en œuvre ainsi que celui des diamètres exacts de foration restera à l'initiative de l'Entrepreneur et sous sa seule responsabilité. Il devra recevoir l'approbation du Maître d'œuvre.

La méthodologie d'exécution est néanmoins résumée ci-après :

Article 3-3-3-1 Foration

Les altérites seront forées à l'air ou à la boue, au tricône, au tri lame ou au marteau fond-de-trou en diamètre 12"1/4 minimum. En cas d'utilisation de fluide de forage synthétique (mousse ou boue), les produits utilisés devront être auto-biodégradables. Toutefois, dans le cas de perte de circulation dans les zones stériles de surface, l'entreprise pourra utiliser des boues benthoniques. Il devra indiquer la nature de la boue et des additifs utilisés ainsi que les produits et le mode opératoire de la dégradation de ces boues.

Le forage en 12"1/4 sera poursuivi jusqu'au toit du socle. L'entreprise posera alors un tubage provisoire de 9" 5/8 pour masquer les altérations avant de poursuivre le forage du socle (colonne de 8" 1/2).

Le forage sera ensuite repris dans les formations consolidées au marteau fond de trou et alésage en 8"1/2 jusqu'à une profondeur maximale de 100 m dans le cas général.

Au cours de la foration, les cuttings seront prélevés à chaque changement de terrain ou au minimum tous les mètres. Les échantillons seront convenablement disposés sur le sol, convenablement rangés et protégés pour une lecture facile.

Si la reconnaissance met à jour des venues d'eau dont le cumul en débit est > à 5 m³/h, il sera procédé à l'équipement du forage.

Article 3-3-2 Captage des venues d'eau

La zone productrice sera captée au moyen d'une colonne constituée de tubage en PVC de qualité alimentaire de diamètre 150 mm minimum.

Les PVC seront vissés lisses intérieures extérieures et comprendront de bas en haut :

- un bouchon de fond à la base de la colonne ;
- un décanteur en tube plein de 1,90 m en fond de forage ;
- des tubes crépinés de slot 0,6 à 1 mm placés en face des venues d'eau,
- et jusqu'à 3 m au-dessus ;
- des tubes pleins entre les parties crépinées et jusqu'à 70 cm au-dessus du sol.

Pour permettre une bonne adaptation du plan d'équipement à la coupe géologique rencontrée, l'entreprise devra disposer sur le chantier d'éléments de tubes pleins et crépinés de 1 m, 2 m et 3 m de longueur. Les autres éléments pleins ou crépinés pourront être de longueur 3 à 6 m. Dans la mesure du possible, l'équipement devra tenir compte d'une chambre de pompage au cas où il serait installé une pompe immergée.

Dans tous les cas, la responsabilité du choix définitif du plan d'équipement incombe à l'entrepreneur.

Les tubes pleins dépasseront le niveau du sol de 0,70 m et la colonne sera fermée par un capot métallique cadenassé, en acier de 25 cm de longueur minimum. L'entreprise a, dans tous les cas, la responsabilité de la fermeture proposée et demeure responsable des dégradations qui pourraient survenir sur l'ouvrage jusqu'à la réception définitive.

L'entrepreneur portera sur le tube dépassant du sol, au feutre indélébile, le numéro d'identification du forage (donné par le contrôleur), la profondeur totale du forage et le débit de fin de foration, les côtes supérieures et inférieures des crépines.

Article 3-3-3 Massif de gravier filtrant et comblement de l'espace annulaire

L'espace annulaire sera comblé avec du gravier de quartz roulé, calibré, proprement lavé et désinfecté au chlore si nécessaire depuis le fond du trou jusqu'à 5 m au-dessus du niveau supérieur des crépines. Le gravier devra avoir une granulométrie de 2 à 4 mm. Le niveau de gravier sera vérifié à la sonde à gravier.

Au-dessus du massif de gravier filtrant sera mis en place sur une hauteur de 2 m un bouchon d'isolation en quillon. Ensuite, l'espace annulaire sera comblé avec du tout-venant. Le tubage provisoire sera progressivement retiré puis l'espace annulaire sera cimenté en tête de forage sur une hauteur de 6 m jusqu'à la surface.

Article 3-3-3-4 Nettoyage et développement du forage

Le nettoyage et le développement de l'ouvrage se feront selon la technique de l'air lift à double ou simple colonne par l'atelier de forage ou par une unité indépendante jusqu'à obtention d'une eau claire sans particules sableuses ou argileuses.

L'Entreprise devra contrôler la teneur en sable par le test de la tâche de sable observée dans un seau de 10 litres. Le diamètre du sable déposé au fond du récipient ne devra pas excéder 1 cm en fin de développement.

La durée de développement est estimée, en moyenne à 4 heures mais ne sera pas inférieure à 2 heures.

Le débit sera mesuré toutes les 15 minutes à l'aide d'un bac de 50 ou 100 litres et d'un chronomètre.

Le niveau d'eau et la profondeur de l'ouvrage seront mesurés avant et après le développement avec une sonde électrique et une sonde de fond. La remontée du niveau d'eau après le développement sera mesurée toutes les 5 minutes pendant 30 minutes. L'entreprise devra disposer sur le chantier des appareils pour les mesures. La précision exigée des mesures sera :

- 10 % pour les débits ;
- 2 cm pour les mesures de niveau ;
- 5 cm pour les mesures de profondeur.

Le débit obtenu en fin de développement ne devra pas être inférieur au débit obtenu en fin de foration. Si le débit attendu est obtenu ($\geq 5 \text{ m}^3/\text{h}$), le forage est déclaré positif et on poursuit dès le rétablissement du niveau statique par les essais de débit.

Tout ouvrage équipé avec un débit inférieur à $5 \text{ m}^3/\text{h}$ sans l'accord du Maître d'ouvrage ne sera pas pris en attachement.

En fin du développement du forage, l'Entrepreneur est tenu d'effectuer sur site des mesures de pH, de température et de conductivité de l'eau.

Article 3-3-4 Pompages

Les essais de pompage seront réalisés au moyen d'une pompe électrique immergée de 6'' d'une capacité de 12 m³/h à environ une hauteur manométrique totale (HMT) de 80 mètres.

Les essais de pompage seront réalisés par une équipe spécialement affectée à ce travail.

Pour l'essai de débit longue durée

Pompage à débit constant durant 72 heures. Le pompage de longue durée sera suivi d'une remontée qui sera observée pendant 24 h.

Observation pendant la durée de tout essai de pompage

Pendant le pompage aucun arrêt ne doit avoir lieu, sinon l'Entrepreneur recommencera l'essai après rétablissement du niveau statique initial. La reprise d'un tel pompage est à la charge de l'Entrepreneur et l'irrégularité de l'essai de pompage sera obligatoirement notée dans le cahier de chantier et communiquée au Maître d'œuvre délégué.

La mesure du débit se fera à partir d'un compteur d'eau, et un bac jaugé de 100 litres. Les niveaux d'eau seront mesurés au moyen d'une sonde électrique. La profondeur du forage sera mesurée avant et après chaque essai de pompage. L'Entrepreneur aura en réserve sur le chantier, une sonde électrique de secours.

Les intervalles de mesure des débits et des niveaux dynamiques seront donnés en temps utile à l'Entrepreneur par le Maître d'œuvre délégué.

A l'issue du pompage d'essai, un échantillon de trois litres d'eau à raison de 1 litre par flacon soit trois flacons sera prélevé pour les analyses chimiques. Le type de flacon de prélèvement sera approuvé par le Contrôleur. Sur chacun des trois flacons seront inscrits le nom du village, le numéro du forage, l'heure et la date de prélèvement ainsi que le nom de l'entreprise. Les flacons seront fermés hermétiquement. L'Entrepreneur effectuera au cours des essais de pompage, les mesures suivantes : pH, conductivité, température.

Article 3-3-5 Analyses d'eau

Les échantillons prélevés à la fin du pompage d'essai seront remis à un laboratoire agréé sous le contrôle du maître d'œuvre et de la supervision de l'UICN. Les échantillons seront transportés par l'Entrepreneur à ses frais et les flacons neufs mis dans des enceintes réfrigérées (glacières) adéquates pour le transport. Le prélèvement des échantillons, leur conservation et la détermination du délai maximum avant leur réception au laboratoire seront décrits par le laboratoire choisi par l'Entrepreneur.

Article 3-3-5-1 Analyse d'eau physico-chimique, bactériologique et de métaux lourds (au besoin)

A la fin de l'essai, l'Entrepreneur prélèvera au moins trois échantillons d'eau, de 1 litre chacun. Le type de bouteille d'échantillons sera approuvé par le Maître d'œuvre technique. Sur chacun des deux échantillons seront inscrits le nom du village avec son numéro (Fourni par le Maître d'Ouvrage), le numéro de forage, l'heure et la date de prélèvement et le nom de la personne responsable des prélèvements. Les bouteilles seront fermées hermétiquement.

Les échantillons de chaque forage seront remis pour analyse physico-chimique, bactériologique et de métaux lourds (au besoin) à un laboratoire agréé. Les échantillons seront transportés par les soins de l'Entrepreneur et à ses frais et les bouteilles mises dans des caisses adéquates pour le transport. Le prélèvement des échantillons, la conservation des échantillons et la détermination du délai maximal avant leur réception au laboratoire seront décrits par le laboratoire. Les échantillons seront analysés en laboratoire pour déterminer la concentration des paramètres analyse physico-chimique et de métaux lourds suivants :

Cations	Anions	Autres
Sodium Na	Chlorures Cl	pH
Fer (total) Fe	Sulfates SO ₄	Conductivité
Magnésium Mg	Carbonates CO ₃	Temp. °C
Manganèse Mn	Phosphate PO ₄	Odeur
Calcium Ca	Fluor F	Goût
Potassium K	Nitrates NO ₃	Couleur UCV
Salinité Mg/l	Nitrites NO ₂	Solides dissous (105 o C)
Turbidité NTU	Bicarbonates HCO ₃	Arsenic (As)
Ammonium NH ₄	Zinc Zn	

Analyses bactériologiques

Les échantillons seront prélevés dans des flacons neufs conformément aux indications du laboratoire d'analyses aux frais de l'Entrepreneur et analysés selon les éléments suivants : coliformes fécaux, coliformes totaux, bactéries sulfito-réductrices, streptocoques fécaux.
L'entreprise fera au besoin, l'analyse de métaux lourds.

Article 3-3-5-2 Potabilité de l'eau

L'eau sera qualifiée de potable si elle répond aux normes de potabilité en vigueur au Burkina (directives OMS). Les analyses devront être transmises au Maître d'œuvre qui requerra l'accord préalable de l'UICN avant de donner l'ordre de poursuivre les travaux en particulier la construction de la superstructure.

Si l'eau est impropre à la consommation humaine, la poursuite des travaux sur ce forage sera stoppée.

Article 3-4 MATERIEL D'EXECUTION

Article 3-4-1 Description du matériel d'exécution

Les caractéristiques techniques et particulièrement les caractéristiques mécaniques et les performances des matériels, véhicules etc. seront détaillées dans l'offre : les numéros de séries, l'âge, le type et l'origine du matériel et la capacité du matériel (sondeuses, compresseur, camion, véhicules et autres matériels...) seront obligatoirement précisés. En tout état de cause, le matériel proposé devra être en parfait état. L'entreprise sera néanmoins tenue de disposer d'un stock de matériel de rechange conforme à son offre.

Article 3-4-1-1 Les sondeuses

Ce sont des appareils rotary type "top drive head" conventionnels fonctionnant à l'air, à l'eau, à la mousse ou à la boue, spécialement adaptés à l'utilisation du marteau fond-de-trou, équipés d'un dispositif de tubage à l'avancement ou permettant l'emploi de tubage de travail en acier ou en PVC ; ils permettront de forer indifféremment les terrains tendres et les terrains durs.

L'entrepreneur est rendu attentif au fait que dans certains cas, la capacité des ateliers doit être d'au moins 100 mètres en 12"1/4 en rotary à la boue et de 150 m en 6"1/2 ou 8"1/2 au marteau fond-de-trou.

Tous les appareils de contrôle des paramètres de forage seront en bon état de marche.

Les compresseurs 20 bars pouvant débiter au minimum 25 m3/mn seront conformes aux conditions géologiques et hydrogéologiques rencontrées. En tout état de cause, ils devront permettre la perforation de terrains durs importants et de systèmes aquifères pouvant donner des débits élevés.

Article 3-4-1-2 Pompe à boue

Les caractéristiques mécaniques et hydrauliques de la ou les pompes à boue seront suffisantes pour une bonne circulation et une remontée normale des cuttings

Article 3-4-1-3 Le servicing

Dans le cas du développement avec une unité indépendante de l'atelier de forage, cette unité sera dotée d'un compresseur d'au moins 7 à 10 bars.

Article 3-4-1-4 Autres équipements

L'entreprise s'équipera pour la réalisation des travaux de tout l'équipement et engins nécessaires à la mise en œuvre des travaux, appareils de mesure et en particulier appareil de diagraphie, sondes électriques et sonde à gravier... Les appareils de mesure qui nécessitent un étalonnage devront être présentés avec un certificat adéquat.

L'atelier de forage et la base de travaux seront équipés d'un poste émetteur-récepteur. Le Maître d'œuvre chargé de contrôle des travaux aura accès permanent à ce réseau radio.

ARTICLE 4. AMENAGEMENT DES BASSINS DE RELAIS

Article 4.1. Consistance des travaux

Les travaux de construction d'un bassin comprennent :

- un Bassin de rétention d'eau
- un escalier pour faciliter la prise d'eau dans le bassin;
- un trottoir anti-bourbier cimenté à un (01) mètre au tour du bassin.
- Conduite d'alimentation du bassin

Les plans détaillés se trouvent en annexe.

Article 4.2. Description des travaux

- Bassin de relais ou de rétention d'eau.

Le bassin de relais sera situé au centre de chaque épicycle de un huitième de la superficie du terrain à aménager. Il sera construit dans une fouille de 0.40 m de profondeur. Il aura une hauteur hors sol de 0.50 m et mesurera 2.00 m de longueur et de 2.00 de largeur. Les quatre (04) côtés seront munis de poteaux en béton armé dosé à 350kg/m³. Les poteaux seront confectionnés avec du HA8 et les étriers en HA6. Les murets du bassin seront en parpaing plein de 40cmx15cmx20cm rassemblés par un liant au mortier dosé à 300kg/m³, ils seront également crépis à l'intérieur et à l'extérieur avec du ciment dosé à 300kg/m³

- Trottoir anti-bourbier

Le trottoir sera fait de béton cyclopéen bien compacté dans une fouille de 15cm, à 1m au tour du bassin avec un béton dosé à 250 kg/m³.

- Conduite d'alimentation du bassin

Une conduite d'alimentation en eau du bassin partant du forage sera installée en PVC DN 125 dans une fouille de 0.40m de profondeur et de 0.50m de largeur.

ARTICLE 5. CLOTURE GRILLAGEE HAUTEUR 2.00M

La Plaine d'exploitation agricole sera entourée de grillage sur une hauteur de 2 m. Les clôtures grillagées seront munies de portes d'entrée grillagées un battant de largeur 2 m et de Hauteur 2 m.

ARTICLE 6. INSTALLATION DES PLAQUES SOLAIRES

L'ensoleillement moyen de la carte de la zone étant de 6.4kwh/m²/j. La puissance de crête, le nombre de panneau solaire (24v 320w) ainsi que le couplage sera fonction de la capacité de la pompe à installer.

Les panneaux à l'installation seront orientés plein Sud dans l'hémisphère Nord avec une inclinaison par rapport à l'horizontale de 20° (minimum 15° pour assurer l'auto nettoyage des plaques). Il sera installé des accumulateurs d'énergie 12v 250 ah le nombre d'accumulateurs n'est pas fixe, il sera tenu compte des besoins réels pour la proposition et devrait permettre de faire fonctionner la pompe pendant les périodes de faible ensoleillement. Un coffret de protection DA/DC pour assurer le courant alternatif. Il sera construit une maisonnette de dimension 3,45 m sur 1,8 m servant de local technique pour les installations électriques

ARTICLE 7. FOURNITURE ET INSTALLATION DE RESERVOIR

A proximité du périmètre à aménager, il sera installé un réservoir d'eau d'une capacité de 10 m³. Il sera de type » poly tank », cylindrique et surélevé par une tour métallique robuste capable de supporter le point du poly tank plein d'eau et aux vents.

Le réservoir sera équipé de :

- Une conduite de refoulement terminée en col de cygne à l'intérieur du réservoir et vannable depuis une plate-forme de manœuvre, et équipée de robinet flotteur (ou équivalent selon le type de régulation) à la sortie ;
- Une conduite de distribution comportant à sa partie supérieure une crépine inoxydable dont les ouvertures seront à 15 cm du radier, de robinets-vannes manœuvrables depuis la plate-forme de manœuvre et au pied de la tour, un dispositif de comptage et by-pass ;
- Canalisations de trop de plein et de vidange raccordée entre elles en dessous du radier et évacuant l'excès d'eau par une partie horizontale sur une aire bétonnée située à au moins 20 m du pied du réservoir par regard aménagé contre l'affouillement ;
- Une cheminée d'aération avec grillage moustiquaire ;
- Un indicateur de niveau d'eau dans le réservoir, lisible depuis le sol.

NB : La cote crépine de la conduite de distribution sera de sorte à obtenir une pression minimale de 15 mètres de colonne d'eau au niveau des gaines d'irrigation.

La tour sera composée de :

- Poteaux en fer reliés entre eux par des éléments assurant la rigidité de la structure ;
- Une plate-forme avec garde-corps pour accueillir le réservoir ;
- Une toiture pour protéger le réservoir des rayons solaires ;
- Une échelle métallique de 0,40m de large à crinoline permettant d'accéder au réservoir, solidement scellée ; la partie inférieure (sur 1,80m) sera amovible, avec un système d'accrochage et un support au sol scellé dans un massif en béton.

L'entreprise est tenue d'effectuer le calcul de la tour et de le soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre technique. Le calcul portera sur le dimensionnement des semelles, la vérification du

poinçonnement au niveau des semelles, le calcul des poteaux au flambement, la détermination de la force pressante latérale sur la paroi du réservoir, le calcul des efforts de torsion.

L'entreprise réalisera les travaux nécessaires et fournira les accessoires pour l'équipement du réservoir. Toutes les parties de tuyauteries et divers en contact avec l'eau seront revêtus de peinture à base d'époxy (ou équivalent) pour empêcher le contact eau/acier et assurer une bonne inertie chimique vis-à-vis des agents corrosifs contenus dans l'eau

Article 8. Borne fontaine- BF

Il est prévu une bonne fontaine prise sur la conduite de distribution de l'eau du château vers l'aménagement. Ce Branchement doit être placé à distance de telle sorte que, lors de l'approvisionnement, cela ne cause pas de dommages aux installations existantes. La distance de ce BF est laissée à l'appréciation de l'entreprise de commun accord avec le contrôle et les bénéficiaires. Cependant la tête des trois robinets doit être protégée par un coffret muni de cadenas.

Article 9. CONTROLE DES TRAVAUX

La surveillance et le contrôle des travaux seront assurés par des représentants dûment habilités par l'Administration.

Article 9-1 Cahier de chantier

Afin de permettre un suivi efficace des travaux, l'Entrepreneur tiendra, un cahier de chantier sur lequel seront reportés tous les renseignements relatifs aux travaux. Ce cahier de chantier sera composé de fiches préparées par l'Entrepreneur et soumises à l'Administration au moment de la visite de conformité du matériel pour approbation.

Trois types de fiches seront au minimum présentés :

- une fiche de suivi du chantier de forage ;
- une fiche de suivi du développement de l'ouvrage ;
- une fiche de suivi des différents pompages.

Ce cahier permettra au contrôleur, dès son arrivée sur le chantier, de connaître exactement l'état d'avancement du forage.

Ce cahier sera tenu par un "pointeur" salarié de l'Entrepreneur et dont ce sera l'unique tâche sur le chantier. Le pointeur tiendra le cahier de chantier constamment et immédiatement à jour, au fur et à mesure du déroulement des opérations.

Sur le cahier de chantier seront notés par le pointeur, sans que cette liste soit limitative, tous les renseignements ci-après :

- appellation du chantier : nom du département, du village ;
- numéro d'ordre de réalisation du forage (numéro d'identification et coordonnées relevées au GPS) ;
- date et heure d'arrivée et de départ de la sondeuse ;
- compteur horaire du compresseur et de la foreuse au début et à la fin de chaque forage ;
- heure de mise en place et heure de début de foration ;
- avancement de foration mètre par mètre ;
- diamètre, outil (trilame, tricône, taillant..) et fluide de foration ;
- côte d'arrêt à chaque fin de tige ;
- nature des terrains traversés "coupe sondage" ;
- côte des venues d'eau et débit estimé ;
- profondeur du tubage provisoire et durée de mise en place et de retrait ;
- côtes des principales factures ;
- la composition de l'équipement du forage : longueur de tubes pleins, crépine, volume de gravier, hauteur de cimentation, etc...
- la durée, le débit, la limpidité de l'eau et les différents niveaux d'eau, selon les indications du Maître d'œuvre lors des opérations de développement et essais de débit ;
- d'une façon générale, tous détails techniques, incidents, pannes, difficultés propres au déroulement des travaux, avec indication des heures auxquelles ils se sont produits, la liste du matériel mis en œuvre, et la liste du personnel présent sur le chantier.

Sur le chantier, tous les documents seront visés par le représentant du Maître d'œuvre et celui de l'Entrepreneur. Ces documents serviront de base à l'établissement des attachements. Les remarques

et réserves de l'Entrepreneur et/ou de l'Administration et / ou du contrôle seront portées sur le cahier de chantier.

En cas de retard ou d'erreurs dans la transcription des données des travaux, l'Entrepreneur restera responsable des défauts d'exploitations qui pourraient en résulter et ne pourra contester les décisions prises par le Maître d'œuvre concernant les attachements des travaux correspondants.

Article 9-2 Contrôle et supervision

Le contrôle des travaux est assuré par le Maître d'Œuvre et la supervision par l'UICN.

Article 10 RECEPTIONS PROVISOIRES ET RECEPTIONS DEFINITIVES

Article 10-1 Conditions de pré-réceptions

Les pré-réceptions seront prononcées au vu des résultats des essais de pompage, lesquels devront corroborer les observations et estimations de débits effectuées au cours du forage et de son développement (sauf réserves faites par l'Entrepreneur dans le cahier de chantier lors de la décision d'équipement de l'ouvrage), de la coupe de forage, et de la réception des analyses physico-chimiques et bactériologiques.

Le procès-verbal actant ces réceptions provisoires partielles vaudra autorisation et seulement autorisation de poursuivre les travaux. En aucun cas, l'Entrepreneur ne pourra prévaloir d'un règlement de travaux à ce stade.

Article 10-2 Réceptions provisoires

Il est rappelé que la réception provisoire sera prononcée forage par forage, et notifiée à l'Entrepreneur par la commission régionale de réception. La réception provisoire fait l'objet d'un procès-verbal et déclenche le paiement des travaux sur l'ouvrage en cas de non-objection.

Article 10-3 Conditions de réceptions définitives

Les réceptions définitives seront prononcées à l'expiration du délai de garantie d'un an après la réception provisoire de l'ouvrage dont les conditions sont explicitées plus haut.

Il ne sera pas procédé à des essais particuliers pour la réception définitive mais à un test de l'équipement d'exploitation en place et à une enquête auprès de la population pour s'assurer du bon fonctionnement de l'ouvrage au cours de l'année écoulée.

Si les conditions inférieures à celles de la réception provisoire étaient constatées du fait d'une malfaçon dans l'équipement, l'Entrepreneur serait dans l'obligation de rétablir les caractéristiques initiales à ses frais qu'elle que soit la durée des travaux nécessaires.

Article 10-4 Garantie des travaux

L'Entrepreneur s'engage à exécuter avec le matériel qu'il propose tous les travaux dans les règles de l'art quelles que soient les conditions géologiques et dans la limite des profondeurs définies.

En cas d'incident entraînant l'abandon technique (rupture et perte de garniture de forage par exemple) du forage, l'Entrepreneur pourra être astreint à recommencer un second forage au voisinage du premier et n'aura droit à aucune rémunération pour le forage abandonné.

Il pourra être relevé de cette garantie dans le cas où un accident dû à des opérations (essais de débit, arrêt de forage en cours) exécutées sur la demande de l'Administration et pour lesquelles l'Entrepreneur aurait fait par écrit toutes les réserves avant exécution.

Article 11. RAPPORT MENSUEL D'AVANCEMENT

A la fin de chaque mois, l'entreprise doit déposer un rapport d'avancement des travaux en trois exemplaires, dit rapport mensuel, auprès de la maîtrise d'ouvrage 72 heures avant la réunion mensuelle.

ARTICLE 11.1. Documents à remettre à l'association des usagers de l'eau et à la commune

L'entreprise fournira à l'AUE et à l'équipe municipale un état récapitulatif des travaux réalisés sur son territoire.

Avant la première installation de pompe neuve, l'entreprise présentera au Maître d'ouvrage la notice d'utilisation et d'entretien courant de la pompe pour observations. Ces documents une fois amendés par l'Administration seront remis par l'entreprise au Président de l'association des usagers de l'eau du village concerné à chaque réception provisoire d'équipement.

"Lu et approuvé"