

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ÉCONOMIE
VERTE ET DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

SECRETARIAT PERMANENT DU CONSEIL NATIONAL
POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE

PROJET N°00079493

« ADAPTATION BASÉE SUR LES ÉCOSYSTEMES »

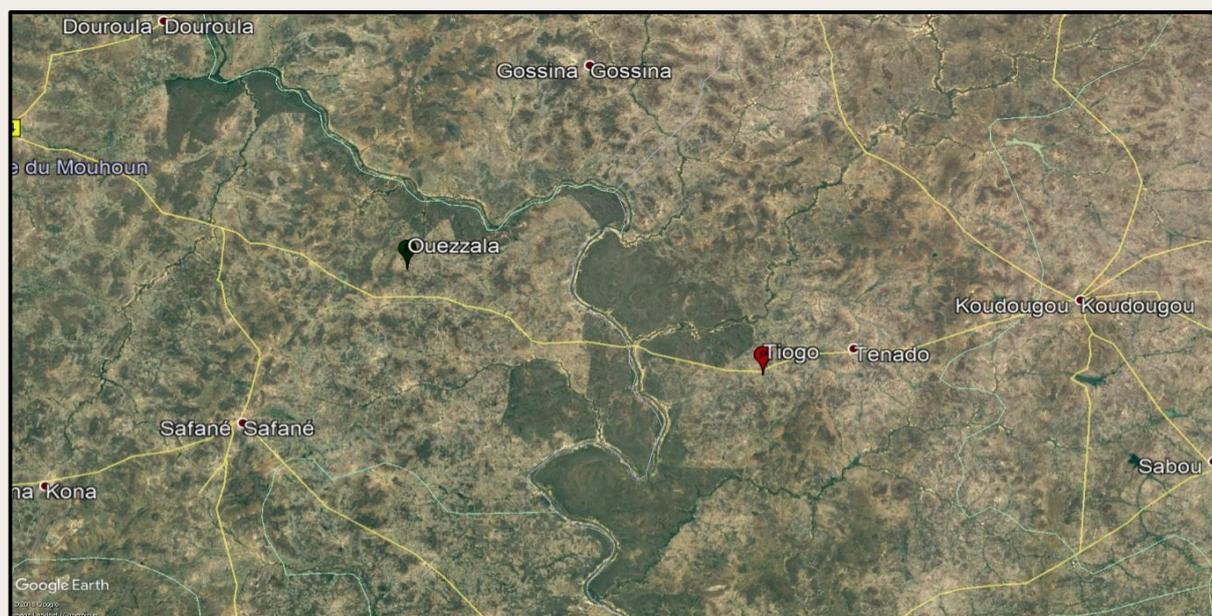


BURKINA FASO



Unité – Progrès – Justice

Travaux de réalisation de deux puits équipés de pompes solaires et
d'aménagement de deux périmètres maraichers à Ouezzala –
Commune de Tchériba et à Tiogo – Commune de Ténado / Région
de la Boucle du Mouhoun



ANNEXE 7.1 : Lot 1 PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ET PLANS

NOVEMBRE 2018

PARTIE A : PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

SOMMAIRE

I. INDICATIONS GENERALES	6
1.1. INDICATIONS GENERALES.....	6
1.1.1. LOCALISATION	6
1.1.2. BUT	6
1.2. CONSISTANCE DES PRESTATIONS	7
1.3. DEFINITIONS	8
1.4. CONFORMITE AUX NORMES – CAS D’ABSENCE DE NORMES	8
1.5. ORGANISATION DES TRAVAUX.....	9
1.6. SPECIFICATION TECHNIQUES	9
1.7. ORIGINE DES MATERIELS ET MATERIAUX.....	9
1.7.1. Le Sable.....	10
1.7.2. Les gravillons et cailloux.....	11
1.7.3. Ciments	11
1.8. ERREURS DANS LES PLANS.....	11
1.9. ROUTES D’ACCES	12
1.10. PROTECTION DES PROPRIETES EXISTANTES.....	12
1.11. PROGRAMME DE TRAVAIL.....	12
1.11.1. Journal de chantier.....	12
1.11.2. Planning des travaux	13
1.11.3. Cahier de chantier.....	13
1.11.4. Cahier des P.V. des réunions de chantiers.....	14
1.11.5. En fin de travaux :.....	14
1.11.6. Réception technique préalable	14
1.11.7. Remise en état des lieux.....	15
1.11.8. Réception provisoire	15
1.12. INCIDENTS	15
1.13. SUJÉTION DE CHANTIER	16
1.14. OBJET DE VALEUR.....	16
1.15. CAS DE FORCE MAJEUR	16
1.16. INTEMPÉRIES.....	16
1.17. MODE D’EVALUATION DES OUVRAGES	16
1.18. EXÉCUTION DES TRAVAUX EN RÉGIE	19

II. TRAVAUX DE PUIITS ET DE GENIE CIVIL	20
2.1. CONSISTANCE DES TRAVAUX	20
2.2. DESCRIPTION DES TRAVAUX	20
2.2.1. Les puits maraichers busés positifs	20
2.2.2. Choix du site d'implantation	20
2.2.3. Matériel et équipement d'exécution	20
2.2.4. Le cuvelage	21
2.2.5. Le captage	21
2.2.6. Margelle	22
2.2.7. Trottoir anti-bourbier	22
III. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX	23
3.1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES	23
3.2. CARACTÉRISTIQUES DES TUBAGES	24
3.3. GRAVIER POUR MASSIF FILTRANT	24
3.4. MASSIF ISOLANT	24
3.5. QUALITÉ DU BÉTON POUR LA CONSTRUCTION	25
3.6. MATÉRIAUX POUR REMBLAIEMENT DES TRANCHÉES	25
3.6.1. Matériaux provenant de déblais	25
3.6.2. Matériaux provenant d'emprunts	26
3.7. LES MATÉRIAUX POUR BÉTON	26
3.7.1. Ciment	26
3.7.2. Eau	26
3.7.3. Le Sable	26
3.7.4. Les gravillons et cailloux	27
3.7.5. Les adjuvants	27
3.8. LES COFFRAGES	27
3.9. LES ACIERS POUR ARMATURES	27
3.10. LES MORTIERS	28
3.11. LES AGGLOMÉRÉS	28
3.12. LES MENUISERIES MÉTALLIQUES	29
IV. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	30
4.1. TERRASSEMENT	30
4.2. BÉTON DE PROPRETÉ	30

4.3.	MALAXAGE ET MISE EN PLACE	31
4.4.	ARROSAGE	31
4.5.	RÉFECTION ET RÉPARATION	31
4.6.	COFFRAGE, TRAITEMENT ET DÉCOFFRAGE.....	31
4.7.	HUILAGE.....	31
4.8.	FER D'ARMATURE	32
4.9.	RETOUCHES.....	32
4.10.	PLAQUE D'IDENTIFICATION.....	32
4.11.	MISE EN OEUVRE DES MORTIERS ET BÉTONS.....	32
4.12.	LES OUVRAGES MÉTALLIQUES.....	33
4.13.	NETTOYAGE ET DÉSINFECTION.....	33
V.	INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES.....	34
5.1.	GÉNÉRATEURS PHOTOVOLTAÏQUES	34
5.2.	INSTALLATION	34
5.2.1.	Génie Civil.....	34
5.2.2.	Implantation	34
5.2.3.	Assemblage des modules	34
5.2.4.	Montage du générateur	35
5.2.5.	Fixation du coffret onduleur et des boîtes de connexion.....	35
5.3.	BRANCHEMENTS ÉLECTRIQUES	35
5.3.1.	Informations générales	35
5.3.2.	Préparation et raccordement du câble immergé.....	35
5.3.3.	Procédure de raccordement électrique	35
5.4.	INSTALLATION DE L'ÉLECTROPOMPE.....	36
5.4.1.	Mise en place de la pompe.....	36
5.4.2.	Vérification avant mise en route.....	37
5.4.3.	Indications pour la conduite de refoulement.....	37
5.5.	MODULES PHOTOVOLTAÏQUES.....	38
5.5.1.	Caractéristiques techniques	38
5.5.2.	Montage des structures support de modules photovoltaïques	38
5.6.	DOCUMENTATIONS ET NOTICES TECHNIQUES	38
5.6.1.	Affiche.....	38
5.6.2.	Notice destinée à l'opérateur	39

5.6.3. Description technique pour l'installation	39
5.7. FICHES TECHNIQUES	39
VI. DISPOSITION RELATIVE À LA PROTECTION, LA CONSERVATION ET LA RESTAURATION DE L'ENVIRONNEMENT	40
6.1. INDICATIONS GÉNÉRALES.....	40
6.1.1. Objet du présent document	40
6.1.2. Localisation et protection des carrières	40
6.1.3. Restauration.....	40
6.2. PRESCRIPTIONS COMMUNES À TOUTES LES SOURCES D'IMPACTS.....	41
6.3. PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES PARTICULIÈRES	41
6.3.1. Installation de la base vie.....	41
6.3.2. Ouverture des pistes de servitudes diverses.....	41
6.3.3. Débroussaillage, décapage du sol	42
6.3.4. Travaux de terrassement	42
6.3.5. Prélèvement de l'eau pour les travaux.....	42
6.3.6. Creusement et remblaiement des tranchées de pose des conduites	42
6.3.7. Repli du chantier et du matériel	43
6.4. DISPOSITIONS DIVERSES	43
6.4.1. Entraves à la circulation	43
6.4.2. Consignes de sécurité.....	43
6.4.3. Consignes concernant les bruits	43
6.4.4. Consignes en cas de dommages causés à des biens publics ou privés.....	43
6.4.5. Amélioration du contexte environnemental	43

I. INDICATIONS GENERALES

1.1. INDICATIONS GENERALES

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) est relatif au lot n°1 Travaux de réalisation de deux puits équipés de pompes solaires et d'aménagement de deux périmètres maraichers à Ouezzala –Commune de Tchériba et à Tiogo – Commune de Ténado / Région de la Boucle du Mouhoun.

Il précise le type d'ouvrage qui sera exécuté et les moyens à mettre en œuvre, mais laisse à l'entrepreneur, sous sa responsabilité, le choix de la méthode d'exécution, et la conception du matériel.

Ces spécifications ne sont pas exhaustives et il revient aux soumissionnaires de faire appel à leurs expériences dans le domaine et d'effectuer des visites de terrain afin de se rendre compte des réalités de terrain.

Les ouvrages doivent être exécutés, selon les règles de l'art.

Le présent devis descriptif ne saurait être limitatif. Il décrit les ouvrages finis, les énumère et non les ouvrages préparatoires ou les diverses sujétions indispensables pour mener leur exécution à bonne fin.

L'Entrepreneur ne pourra prétexter aucune omission pour réclamer une plus-value pour des travaux conformes aux règles de l'art et dont l'utilité se sera révélée au cours de leur exécution.

Il appartient à l'entreprise de demander toutes les informations qui lui font défaut auprès du Maître d'ouvrage au moment de son étude de prix.

Afin d'éviter les omissions et double emploi l'entreprise devra obligatoirement prendre connaissance des devis descriptifs et plans de tous les corps d'état susceptibles de le renseigner sur les travaux qu'il a réellement à prévoir dans son prix global et forfaitaire.

1.1.1. LOCALISATION

Le premier site des travaux se situe dans le Village de Ouezzala (coordonnées X = 494102 Y=1359410 (UTM30)) dans la commune de Tchériba - Région de la Boucle du Mouhoun.

Le deuxième site des travaux se situe dans le Village de Tiogo (coordonnées X = 533338 Y=1345528 (UTM30)) dans la commune de Ténado - Région de la Boucle du Mouhoun.

1.1.2. BUT

Le Projet « Adapter les moyens de subsistance dépendant des ressources naturelles aux risques induits par le climat dans les paysages du corridor forestier de la Boucle du

Mouhoun et des zones humides du bassin de la Mare d'Oursi au Burkina Faso » (EBA-FEM est né de la volonté commune du Gouvernement du Burkina Faso, du PNUD et du FEM.

Ce projet a pour objectif, de réduire la vulnérabilité des communautés locales aux risques additionnels posés par les changements climatiques et de renforcer leur résilience en mettant l'accent sur les secteurs de la gestion des ressources naturelles dans le corridor forestier de la Boucle du Mouhoun et les zones humides du bassin de la Mare d'Oursi. Il doit s'exécuter à travers quatre (4) Composantes.

La Composante 2 du projet s'exécute à travers deux (2) antennes, localisée respectivement à Dédougou, dans la Région de la Boucle du Mouhoun et Gorom-Gorom, Région du Sahel.

En 2017, une série de réalisation a été faite par le projet dans ces deux zones d'intervention. Il s'agit de la construction deux bâtiments devant abriter le projet à Dédougou à Gorom gorom, la réalisation de jardins maraichers dans les communes de Zamo, Tchériba et Dédougou et la réalisation des vergers de démonstrations.

Dans le cadre du PTA 2018, le projet prévoit consolider certaines infrastructures réalisées et procéder à de nouvelles réalisations.

1.2. CONSISTANCE DES PRESTATIONS

Les travaux objet du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) concernent les Travaux de réalisation de deux puits équipés de pompes solaires et d'aménagement de deux périmètres maraichers à Ouezzala –Commune de Tchériba et à Tiogo – Commune de Ténado / Région de la Boucle du Mouhoun.

La consistance des travaux peuvent être résumé comme suit :

- ✓ Implantation ;
- ✓ Terrassement, débroussaillage, désherbage ;
- ✓ Fonçage ;
- ✓ Cuvelage ;
- ✓ Captage ;
- ✓ Confection de margelle et superstructures.
- ✓ Fourniture et pose de conduites en PVC ;
- ✓ Fourniture et installation de pompes solaires ;
- ✓ Fourniture et installation d'un champ photovoltaïque ;
- ✓ Construction de bassins d'arrosage.

NB : L'ensemble décrit les travaux à exécuter. Le terme "travaux" inclut la fourniture, la fabrication, l'installation comme spécifiées dans le présent CCTP et le devis estimatif. L'entrepreneur fournira tous les équipements nécessaires à l'achèvement des travaux.

La succession des opérations sera la suivante :

- Travaux de fonçage ;
- Travaux de cuvelage ;
- Travaux de captage ;
- Travaux d'aménagements de surface (superstructures) ;
- Réalisation des bassins d'arrosages ;
- Fourniture et pose de conduites en PVC ;
- Fourniture et installation de pompes solaires ;
- Fourniture et installation d'un champ photovoltaïque ;

L'entrepreneur devra tenir compte des indications décrites ci-dessus, dans l'élaboration de son offre financière.

1.3. DEFINITIONS

- Le Maître d'ouvrage (MO) est le PNUD ;
- Le Maître d'œuvre est le Projet EBA-FEM ;
- L'Entrepreneur est le soumissionnaire dont l'offre pour l'exécution des travaux aura été acceptée par le Maître d'Ouvrage ;
- L'Administration désigne le Maître d'Ouvrage ou le Projet EBA-FEM, leurs délégués ou leurs représentants dûment mandatés.

1.4. CONFORMITE AUX NORMES – CAS D'ABSENCE DE NORMES

Les notes de calcul, plan d'exécution, tous les matériaux et matériels entrant dans les compositions des ouvrages, l'exécution des travaux, doivent satisfaire aux normes règles ou règlement en vigueur au Burkina Faso à la date de signature du marché. Il s'agit notamment : Le Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés des travaux passés au nom de l'État,

- Fascicule du CPC applicable aux marchés des travaux publics relevant du Ministère de l'Équipement ; des Services du Ministère de l'Environnement et du Développement Durable et du PNUD ;
- les Documents Techniques Unifiés (DTU) Français,
- le Cahier des Clauses Administratives Générales applicables aux Marchés Publics au Burkina,
- le Béton armé à l'état limite (B.A.E.L),
- les Normes Françaises (AFNOR et UTE).

Les normes les plus récentes prévalent, dans chacune des catégories, sur les plus anciennes.

Ces normes, règles ou règlements sont considérés comme des pièces contractuelles.

Pour toutes les dispositions non prévues au présent cahier, les règles de l'art sont à observer.

1.5. ORGANISATION DES TRAVAUX

L'Entrepreneur organisera l'exécution des travaux de telle façon à ne pas perturber la vie publique et de la faune de la localité, il devra accepter les terrains dans l'état où ils se trouvent.

Il devra fournir à l'ensemble de son personnel de chantier le matériel de campement nécessaire (tente, roulotte, lits, ustensiles de cuisine etc.). Ce matériel doit être suffisant en vue d'éviter toute prise en charge du personnel de l'entrepreneur par les villageois.

Après l'achèvement des travaux, l'Entrepreneur est tenu d'enlever les décombres et de remettre les terrains dans leur état initial.

1.6. SPECIFICATION TECHNIQUES

Les spécifications techniques du présent CCTP sont à lire ensemble avec les plans. L'ensemble décrit les travaux à exécuter.

Le terme travaux inclut la fourniture, la fabrication, la mise en œuvre, comme spécifié dans le présent CCTP et le devis estimatif

L'Entrepreneur fournira tous les équipements nécessaires à l'achèvement des travaux.

1.7. ORIGINE DES MATERIELS ET MATERIAUX

L'origine des matériels et matériaux pour la réalisation des travaux sera à l'approbation du Maître d'Œuvre ou de son représentant.

Tout le matériel de chantier nécessaire à la bonne exécution des travaux et au bon fonctionnement des installations générales sera fourni par l'Entrepreneur.

Une réception technique du matériel sera organisée :

Le matériel mis en œuvre donnera lieu à une réception technique dans le but de constater :

- la conformité entre les matériels proposés par l'Entrepreneur dans son offre avec les listes descriptives fournies par lui ainsi que les spécifications techniques relatives à ce matériel.
- la conformité entre les capacités de ce matériel et les délais d'exécution tels qu'ils sont décrits dans le CCAP.

Les matériaux éventuellement reconnus défectueux ou en non-conformité avec ce qui est décrit ci-dessus devront être évacués par l'Entrepreneur et à ses frais.

Tout changement du matériel proposé dans l'offre (type, caractéristique, origine, etc.) avant ou après la visite de conformité et pendant la réalisation des travaux est formellement interdit sauf sur accord écrit du Maître d'Œuvre, sur la demande de l'Entrepreneur.

La liste du matériel jointe à l'offre de l'Entrepreneur ne sera pas considérée comme limitative et l'Entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation ni prétendre à une prolongation des délais contractuels, si au cours des travaux, il est amené à modifier ou à compléter son matériel pour remplir ses obligations.

Ce contrôle ne diminue en rien la responsabilité de l'Entreprise quant à la bonne qualité des matériaux, matériels et produits mis en œuvre.

L'arrêt des travaux à cause du changement de matériaux non autorisé engage la responsabilité de l'Entrepreneur et tous les frais entraînés par l'Entrepreneur seront à sa charge.

Désignation
<p>Le bassin busé.</p> <p>Il aura un diamètre intérieur de 2,00m et une profondeur de 1,60m. Il sera entièrement en béton armé à 350kg/m³ d'épaisseur 20cm (fond et parois) convenablement vibré. Les agrégats seront propres, de granulométrie convenable et débarrassés de tout débris végétaux. Son ferrailage sera en fer TOR F8mm en double nappe de maillage 20x20cm par nappe. L'aspect fini de l'ouvrage devrait être irréprochable.</p> <p>Le bassin réalisé en élévation convenable en vue de pouvoir assurée une irrigation goutte à goutte sera alimenté par conduite PHD ou PPR de section adaptée. La conduite sera enterrée sur une profondeur d'au moins 40cm dans le sol.</p>
<p>Le bassin d'arrosage</p> <p>Le bassin sera réalisé conformément au plan type fourni. Les parois seront en parpaings pleins et l'intérieur sera recouvert d'enduit étanche.</p> <p>Le bassin sera construit en semi-enterré.</p>

1.7.1. Le Sable

La prospection et fourniture des sables sont à la charge totale de l'Entrepreneur.

Ils peuvent provenir, soit de roches concassées, soit directement de gisements naturels sélectionnés. Dans ce dernier cas, l'Entrepreneur est tenu de demander au Maître d'Œuvre l'agrément du gisement de sable qu'il envisage d'exploiter.

Le sable devra être exempt d'argile, limon, vase et matières solubles organiques.

Les proportions de matières susceptibles d'être éliminées par décantation, déterminées conformément à l'Article 12 de la norme N.F.P. 18 301, ne doivent pas excéder 2 %. Il ne devra pas contenir une quantité de matières organiques supérieure à celle tolérée par

la norme N.F.P. 18 301, article 1.1.

Enfin, son équivalent - sable, réalisé suivant le mode opératoire du L.C.P.C (SI.5 - 1963) devra être supérieur à 70 %. Des analyses granulométriques fréquentes seront exécutées sur le sable afin d'en vérifier la régularité.

1.7.2. Les gravillons et cailloux

L'Entrepreneur devra utiliser des matériaux criblés ou concassés dont les dimensions seront comprises entre 5 et 40 mm maximum.

Ils devront être :

- inertes, résistants à la compression, à l'usure et au cisaillement ;
- de forme favorisant la mise en œuvre et la compacité ;
- de faible porosité et de surface propre et adhérente.

1.7.3. Ciments

Les ciments qui seront employés à la confection des bétons devront satisfaire aux spécifications et prescriptions énoncées ci-dessous et devront, en cours de stockage, conserver leurs qualités contractuelles.

Sauf indication contraire, le ciment utilisé sera du ciment Portland artificiel (C.P.A.) 45 ou du ciment Portland composé (CPJ) 45 pour tous les ouvrages en béton armé ou béton. Il devra en tout point être conforme aux Normes en vigueur au Burkina Faso.

Le ciment sera livré en sac de 50 kg de 7 plis, dont un étanche.

Les ciments devront être stockés en magasin sec, clos, couvert et capable de contenir une quantité suffisante pour que les travaux puissent être exécutés à un rythme normal sans interruption.

Tout sac présentant des grumeaux sera rebuté.

Les moyens de stockage devront être équipés d'un pyromètre de façon à pouvoir vérifier la température du ciment à chaque approvisionnement.

Les liants devront être utilisés à une température inférieure à 60° C, température à laquelle le phénomène de fausse prise est à craindre.

Il sera effectué un essai de fausse prise si, à son arrivée sur le chantier, le liant est à une température de 70°C ou supérieure.

1.8. ERREURS DANS LES PLANS

L'attributaire est responsable de toute faute, erreur ou omission dans les documents qu'il a soumis, que ces plans aient été approuvés ou non par le Maître d'Ouvrage, sauf si ladite faute, erreur ou omission soit due à des informations erronées que l'attributaire aurait reçu par écrit du Maître d'ouvrage en réponse à une question qu'il leur aurait

posée par écrit.

Les frais résultant d'une erreur ou d'une omission dans les plans et informations ou d'un retard dans la livraison de ces plans devront être supportés par l'attributaire.

1.9. ROUTES D'ACCES

Si c'est nécessaire, l'entrepreneur construira des routes d'accès au chantier et leurs ouvrages de franchissement.

L'Entrepreneur construira et entretiendra toutes les routes et ouvrages de franchissements temporaires pour assurer l'accès à tous les endroits du chantier selon les exigences des travaux.

L'Entrepreneur démolira ces constructions après les travaux si le maître d'ouvrage donne des instructions dans ce sens.

1.10. PROTECTION DES PROPRIETES EXISTANTES

L'Entrepreneur ne dérangera pas la circulation sur les routes publiques et des sentiers pendant toute la durée du contrat.

L'Entrepreneur sera tenu responsable pour tout dommage ou dérangement à des services publics comme téléphone, électricité, approvisionnement en eau, etc. causés par ses activités.

Toutes les charges de réparation seront à ses frais.

1.11. PROGRAMME DE TRAVAIL

L'entrepreneur fournira dans un délai de sept (07) jours après la notification, un programme de travail qui contiendra :

- Date et endroits proposés pour la fabrication, la fourniture et l'installation des diverses parties des travaux ;
- Dates et endroits proposés pour l'embarquement des fournitures et leur transport au chantier ;
- Dates proposées pour l'arrivage des fournitures au chantier ;
- Dates proposées pour le début et la fin des travaux ;
- Heures de travail pour le personnel de l'entrepreneur qui se trouvera sur le chantier ;
- Organigramme du personnel dirigeant du chantier avec indication des noms des divers agents et leurs qualifications.

1.11.1. Journal de chantier

L'Attributaire tiendra à jour un cahier de chantier. Ce dernier relatera jour par jour, l'état

du personnel et du matériel affecté au chantier, l'avancement des travaux, toutes les opérations effectuées, tous les incidents et accidents survenus, les essais effectués et de manière générale, toutes les indications sur les observations et mesures réalisées.

L'Attributaire sera tenu de présenter ce cahier chaque fois que le Maître d'Ouvrage ou son représentant lui en fera la demande. Il y a lieu de conserver ce cahier à proximité du chantier.

Ce cahier fera l'objet d'un compte rendu que l'Entrepreneur aura à adresser au Maître d'Ouvrage.

Il sera remis au Maître d'Ouvrage à la fin des travaux.

1.11.2. Planning des travaux

L'Entrepreneur tiendra à jour le planning des fournitures et des travaux, compte tenu de l'avancement du chantier.

Les modifications importantes au planning général d'exécution ne pourront être appliquées qu'après avoir reçu l'accord préalable du maître d'ouvrage délégué.

1.11.3. Cahier de chantier

L'entrepreneur tiendra un cahier de chantier qui sera maintenu en permanence sur le chantier et devra être présenté à toute demande du Maître d'ouvrage ou de ses représentants. Chaque semaine, l'Entrepreneur établira pour chaque chantier un état d'avancement des travaux qui sera adressé au Maître d'Ouvrage.

Dans le cahier de chantier seront reportés tous les détails techniques des travaux et notamment

- a. Les caractéristiques du chantier :
 - appellation du chantier
 - emplacement du forage
 - date du début des travaux
- b. Les éléments relatifs aux opérations de fonçage :
 - diamètres successifs
 - nature des terrains rencontrés
 - côtes et estimation des venues d'eau
 - vitesses d'avancement
- c. Généralités :
 - d'une façon générale, tous les détails techniques pouvant renseigner le maître d'ouvrage sur l'évolution des travaux.

Les feuilles d'attachement des travaux seront établies journalièrement.

Tous les éléments écrits ci-dessus seront mentionnés sur le cahier de chantier au fur et à mesure de la manifestation des événements correspondants.

En cas de retard ou d'erreur dans la transcription de ces éléments, l'Entrepreneur restera responsable des défauts d'équipement qui pourraient en résulter et ne pourra contester les décisions prises par le Maître d'Ouvrage concernant les attachements des travaux.

Les détails techniques mentionnés sur le cahier de chantier seront reportés par l'entrepreneur sur un journal de travaux.

Les originaux du journal de travaux seront remis au maître d'ouvrage 72 heures au moins avant chaque réunion hebdomadaire de chantier.

Le cahier de chantier dont l'ouverture est obligatoire, devra compter une page originale et une copie détachable. Il sera présenté chaque fois que le maître d'ouvrage ou son représentant en fera la demande.

En fin de travaux, ce cahier sera remis au maître d'ouvrage délégué.

1.11.4. Cahier des P.V. des réunions de chantiers

L'entrepreneur ouvrira un cahier (triplicata) où seront exclusivement consignées les P.V. de réunion de chantier. Les pages originales reviennent au maître d'ouvrage ou à son représentant et chaque partie représentée sera destinataire d'une copie.

1.11.5. En fin de travaux :

En fin de travaux l'Entrepreneur préparera et remettra au maître d'ouvrage un rapport de fin de travaux récapitulatif de l'ensemble des travaux réalisés en cinq (05) exemplaires dans un délai d'un mois. Ce rapport doit regrouper tous les cahiers de chantiers, journaux de travaux et autres notes concernant les chantiers.

1.11.6. Réception technique préalable

Avant le démarrage des travaux, le matériel mis en œuvre donnera lieu à une réception technique préalable dans le but de constater :

- la conformité entre les matériels proposés par l'Entrepreneur dans son offre avec les listes descriptives fournies par lui ainsi que les spécifications techniques relatives à ce matériel ;
- la conformité entre les capacités de ce matériel et les délais d'exécution tels qu'ils sont décrits aux articles CCTP.

Cette réception aura lieu à la demande de l'Entrepreneur dès l'arrivée du matériel de forage, essai de pompage, des véhicules et des engins.

La réception mentionnée ci-dessus sera complétée par une réception technique qui aura lieu sur le chantier lors de l'exécution du premier forage et aux vues de ses résultats.

Cette réception technique préalable ne libère en rien l'Entrepreneur de ses engagements aussi bien par rapport aux délais que par rapport aux prescriptions techniques.

Les approvisionnements ultérieurs (PVC, gravier, centreurs, argile expansive...) devront être également réceptionnés à la demande de l'Entrepreneur par le Maître d'œuvre délégué avant leur mise en œuvre sur le chantier.

Tout changement du matériel proposé dans l'offre (type, caractéristique, origine, etc.) avant ou après la visite de conformité, et pendant la réalisation des travaux est formellement interdit sauf sur accord écrit du Maître d'œuvre, sur la demande de l'Entrepreneur.

L'arrêt des travaux à cause du changement de matériaux non autorisé engage la responsabilité de l'Entrepreneur, et tous les frais occasionnés par cet arrêt seront à sa charge.

1.11.7. Remise en état des lieux

En fin de chantier, tous les terrains ayant été mis à la disposition de l'entrepreneur seront remis en état de propreté. Aucun matériel même inutilisable ne devra y subsister.

1.11.8. Réception provisoire

La réception provisoire des ouvrages sera prononcée conformément aux prescriptions des articles 27 et 29 à 31 du décret N°2008-173/PRES/PM/MEF portant réglementation générale des marchés publics et des délégations de service public, lorsque ceux-ci auront été complètement achevés, sous condition que les travaux aient été exécutés conformément aux prescriptions techniques du présent marché.

L'Attributaire est tenu d'aviser le maître d'ouvrage par lettre écrite de l'achèvement des travaux et par là même de demander la réception provisoire.

Dans le cas des ouvrages pour lesquelles des réserves seront émises, ceux-ci ne pourront être réceptionnés que lorsque les réserves auront été levées.

Toute réception provisoire sera faite par le Maître d'ouvrage, en présence du maître d'œuvre et de l'entrepreneur.

Les opérations préalables à la réception provisoire comportent :

- La reconnaissance prévue par le présent CCTP ;
- La constatation éventuelle du repliement des installations de chantier et la mise en état des terrains et des lieux ;
- Les constatations relatives à l'achèvement des travaux ;
- La vérification de tous les délais d'exécution et d'installation.
- la remise du dossier de récolement.

1.12. INCIDENTS

Tout incident survenu durant la période de garantie de 12 mois engendrés par une malfaçon des travaux sera réparé par l'Entrepreneur et à ses frais.

1.13. SUJETION DE CHANTIER

L'Entrepreneur ne pourra présenter aucune réclamation pour les sujétions de chantier résultant de la présence de monuments funéraires ou de lieux sacrés. En particulier, les frais occasionnés par le développement de ces monuments ainsi que les indemnités éventuelles des familles concernées seront à la charge de l'Entrepreneur qui est censé en avoir tenu compte dans ses prix.

1.14. OBJET DE VALEUR

Tout objet d'intérêt géologique ou archéologique tels que fossiles, monnaies, articles de valeur ou autres vestiges seront considérés comme propriété absolue de l'État. L'Entrepreneur devra, immédiatement après la découverte, prévenir l'Ingénieur et se conformer à ses instructions et prendre toute précaution pour éviter vols et dégradations.

1.15. CAS DE FORCE MAJEUR

Dans le cas de force majeure, les dégâts causés aux ouvrages, aux installations de chantier, aux matériels ne sont pas imputables à l'entrepreneur. Celui-ci doit assurer les réparations et reçoit pour cela une rémunération calculée par application du prix du bordereau et éventuellement de prix de travaux en régie, déduction faite des pourcentages pour bénéfices, imprévus et divers. Cette rémunération ne sera cependant payée qu'avec déduction des bénéfices et du pourcentage pour aléas et imprévus. Les matériels détruits sans faute de l'entrepreneur lui sont remboursés sur présentation de pièces justificatives (facture d'achat) mais avec abattement pour vétusté si les matériels ne sont pas neufs.

1.16. INTEMPÉRIES

Il pourra être pris en compte, dans les délais partiels et globaux, à la demande de l'Entrepreneur, les arrêts de chantier dus aux conditions météorologiques rendant certaines activités de chantier impossibles. Il faudra pour cela que la précipitation journalière dépasse 25mm.

L'Entrepreneur fera alors constater à l'ingénieur l'impossibilité dans laquelle il est de poursuivre ses activités de façon à prendre en compte dans les délais contractuels la durée exacte de l'interruption reconnue.

Pour ce faire, l'Entrepreneur pourra, si cela peut lui sembler nécessaire, installer sur le site, à ses frais, un pluviomètre qui fera l'objet de relevés contradictoires.

1.17. MODE D'EVALUATION DES OUVRAGES

Dispositions générales

Les prix unitaires portés par l'Entrepreneur dans le bordereau des prix sont réputés

comprendre toutes sujétions et notamment :

- les conséquences des conditions, instructions, obligations, engagements et sujétions de toute nature figurant dans les pièces et documents du contrat ;
- les prestations de toute nature définies dans le présent document ;
- le coût de tous les essais définis dans les pièces et documents du contrat, sauf les essais explicitement prévus comme n'étant pas à la charge de l'Entrepreneur ;
- toutes les dépenses relatives à la mise en place et au fonctionnement du laboratoire et des installations, notamment les locaux, salaire du personnel attaché au laboratoire, à l'entretien et au gardiennage de ces installations ainsi que les frais de fourniture d'eau, d'électricité et d'une manière générale de toutes les matières consommables nécessaires à la bonne marche du laboratoire et des installations ;
- les dépenses et indemnités de toute nature qui résulteront des travaux et des installations provisoires nécessaires à l'exécution du contrat, y compris fourniture, installation entretien, surveillance et enlèvement des installations de chantier, ainsi que le nettoyage et la remise en état des lieux à l'achèvement des travaux. Ces travaux et installations comprennent sans que la liste en soit limitative : les voies d'accès, les carrières et autres zones d'emprunts et leurs installations, les installations provisoires de bétonnage, les parcs à matériel, les sites de chantier, bureaux, logements du personnel, infirmerie, ateliers cantine ;
- les frais d'établissement des plans d'exécution et de détails utilisés sur le chantier à base des plans joints au présent dossier avec toutes les modifications ou adaptations qui y seront éventuellement apportées par le Maître d'Œuvre, l'établissement des profils en long et en travers et leurs levés, bornages à l'extérieur des emprises ;
- les travaux topographiques que nécessite l'exécution des travaux et que nécessitent toutes les vérifications et contrôle des travaux ;
- tous les frais tels que : frais généraux, frais de siège, frais de chantier, faux frais, assurances, taxes, impôts, redevances, charges sociales, avances de trésorerie ;
- toutes les dépenses entraînées d'une façon générale par l'exécution complète des travaux conformément aux prescriptions des pièces et documents du contrat, suivant les règles de l'art et à la satisfaction du Maître d'Œuvre et par les réparations éventuelles au cours de la période de garantie, comme prévu aux pièces et documents du contrat.

Il est expressément précisé que, quelle que soit la façon dont sont décrits les prix unitaires dans le bordereau des prix ou dans les articles ci-après, les prix de l'Entrepreneur doivent comprendre les dépenses de toute sorte et doivent tenir compte des imprévus et des risques de toute nature entraînés par l'exécution complète des travaux. L'Entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnité ni paiement supplémentaire, ni prolongation de délai, pour tout travail ou méthode d'exécution qui aurait pu être écrit dans les pièces et documents et qui n'apparaissent pas explicitement dans le bordereau et le détail estimatif.

Les prix correspondants à des opérations ou des ouvrages composés devront tenir compte de l'exécution complète de toutes les opérations ou parties constitutives, même si celles-ci ne sont pas spécifiquement décrites dans les pièces et documents du contrat.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que les quantités qui figurent au détail estimatif ne sont que des quantités prévisionnelles et qu'elles ne doivent pas être considérées comme une limite inférieure ou supérieure des travaux exécutés par l'Entrepreneur. Les quantités réellement exécutées seront mesurées et payées conformément aux prescriptions des pièces et documents du contrat qui sera ajusté en conséquence.

L'Entrepreneur devra inscrire, pour chaque rubrique du bordereau des prix et détail estimatif, le prix unitaire qu'il demande et le montant obtenu en multipliant ce prix par la quantité figurant sous la rubrique correspondante, sauf en ce qui concerne les montants forfaitaires pour lesquels l'Entrepreneur inscrira la somme globale qui rétribue les travaux ou prestations correspondantes. Les montants forfaitaires inscrits par l'Entrepreneur seront réputés couvrir toutes les dépenses et charges afférentes à l'exécution complète des travaux inscrits dans ces rubriques. L'Entrepreneur étant réputé avoir déterminé sous sa seule responsabilité les sujétions et aléas correspondant à la nature des travaux.

L'Entrepreneur ne modifiera pas les quantités prévisionnelles inscrites par le Maître d'Œuvre au détail estimatif, mais il devra les prendre en compte dans l'estimation du montant total des travaux. Si l'Entrepreneur omet d'indiquer un prix dans une ou plusieurs rubriques du bordereau des prix, le coût des travaux correspondant à cette ou ces rubriques sera réputé couvert par les prix demandés par l'Entrepreneur pour les autres rubriques.

Si l'Entrepreneur omet de reporter dans le détail estimatif un ou plusieurs des prix unitaires qu'il aurait inscrit au bordereau des prix, le Maître d'Œuvre l'effectuera d'office, le report des montants correspondants et modifiera en conséquence le montant total de la soumission prévue par l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur est supposé avoir pris connaissance des lieux pour l'élaboration de sa soumission et avoir examiné et estimé à son point de vue toutes les conditions et sujétions relatives aux travaux à exécuter et, de façon générale tout ce qui peut avoir une influence sur les coûts d'exécution.

Les quantités qui seront prises en compte pour les règlements des travaux seront celles qui résultent des plans d'exécution approuvés par le Maître d'Œuvre et des levés topographiques du terrain naturel exécutés contradictoirement entre l'Ingénieur et l'Entrepreneur.

En aucun cas, il ne sera tenu compte des hors profils résultants des tolérances d'exécution définies dans les pièces et documents du contrat, ni des hors profils et travaux qui

n'auraient pas, au préalable, fait l'objet d'une autorisation écrite du Maître d'Œuvre

Les travaux ordonnés par l'Ingénieur et pour lesquels il n'existe pas de prix spécifiques feront l'objet d'un bordereau des prix complémentaires. Les prix figurant dans ce dernier devront être fixés avant tout commencement des travaux auxquels ils se rapportent. Ils seront déterminés, dans la mesure du possible, sur la base des prix de travaux analogues et comparables, figurant au bordereau des prix et sur la base du sous-détail des prix que l'Entrepreneur est tenu de joindre à sa soumission, d'un commun accord entre l'Entrepreneur et le Maître d'Œuvre.

1.18. EXÉCUTION DES TRAVAUX EN RÉGIE

L'Entrepreneur sera tenu, toutes les fois qu'il en sera requis, de fournir les ouvriers et fournitures qui lui seront demandés pour exécuter des travaux en régie et jusqu'à concurrence de 15 % du montant initial du marché.

En conséquence, ce dernier demeurera responsable de leur travail, des infractions qu'ils pourront commettre et des accidents qui pourraient provenir de leur fait.

Le règlement des travaux en régie sera déterminé sur la base :

- des quantités de journées de travail réellement effectuées par les agents. Pour le coût de la main d'œuvre, les dépenses réellement exposées (par exemple : salaires, charges sociales, nourriture, logements, transport, soins médicaux, etc.) par l'attributaire sont majorées de 10 % pour frais de gestion, bénéfices, etc. ;
- des quantités de matériaux réellement mises en œuvre. Les matériaux sont comptés à leurs prix de revient à l'attributaire au lieu d'emploi, majoré de 10 % pour pertes, magasinage, manutentions, bénéfices, etc...

Les journées d'utilisation du matériel et des engins sont décomptées aux prix correspondants qui sont arrêtés avec l'attributaire sur la base de ses sous-détails de prix et notifiés par ordre de service. Ces prix comprennent toutes les dépenses afférentes à l'utilisation des engins.

II. TRAVAUX DE PUIITS ET DE GENIE CIVIL

2.1. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux de construction d'une superstructure comprennent :

- Une margelle est une dalle en béton pour la fixation de la pompe ;
- Un trottoir anti-bourbier cimenté entre la margelle ;
- Quatre bassins d'arrosage ;
- Les mises en place des raccordements et des tuyauteries.

Les plans détaillés sont en annexe.

La réalisation des superstructures de chaque forage devra débuter immédiatement après les essais de pompage.

2.2. DESCRIPTION DES TRAVAUX

2.2.1. Les puits maraichers busés positifs

Un puits maraicher busé positif est un trou vertical cylindrique partant de la surface du sol jusqu'à la nappe la moins profonde comportant des buses, en béton armé pour assurer le renforcement des parois et la stabilité de l'ouvrage. Ainsi, le puits se limite à la couche d'altération, le socle étant trop dur et parfois profond pour les outils utilisés dans la réalisation de ce type d'ouvrage.

2.2.2. Choix du site d'implantation

Les emplacements des sites maraichers dans lesquels seront implantés les puits seront indiqués par le Représentant habilité du Maître d'Ouvrage. L'entreprise est responsable de la prospection et de l'emplacement des puits sur les sites.

2.2.3. Matériel et équipement d'exécution

Le matériel d'exécution doit satisfaire aux conditions suivantes :

- Être équipé et capable de faire le fonçage sur les terrains tendres et durs ;
- Être capable de foncer avec des diamètres supérieurs à 2 m tant sur les terrains tendres que sur le dur (roche) ;
- Permettre la confection et la descente des buses dans le puits ;
- Faciliter la perforation des buses (crépines) et la mise en place du gravier filtrant ;
- Pouvoir vider, nettoyer et traiter le puits avant sa mise à disposition.

L'équipement pourrait comprendre :

- Des moyens de déplacement pour le personnel de chantiers et d'encadrement ;
- Un compresseur pour la foration en terrain dur ;

- Une grue de levage pour la descente des buses dans le puits,
- Des ceintures, cordes et casque de sécurité
- Des jeux de moules (intérieur et extérieur) ainsi que tu petit outillage de fonçage, d'évacuation et de maçonnerie (pioche, pelle, seau, brouette, barre à mine, marteau piqueur, truelle, fil à plomb, ...)
- Des équipements de pompage pour la vidange.

Les puits busés comprennent 3 parties : le cuvelage, le captage et les aménagements/équipement de surface :

2.2.4. Le cuvelage

Il sert à maintenir la stabilité du puits dans les terrains instables par le renforcement des parois de l'ouvrage. Il peut couvrir partiellement ou la totalité de la profondeur du puits. Le cuvelage recommandé est la confection et la poses des buses en béton armé sur toute la profondeur du puits. Le dosage du béton sera de 350 kg/m³ et le ferrailage sera en fer de 6 mm avec des mailles de 15 cm. Le ciment doit être neuf et jamais reconditionné, le gravier lavé. Le sable de rue ou très fin est à éviter quelle que soit la distance à laquelle il faut trouver la qualité recommandée. Les buses doivent avoir un diamètre intérieur de 1,80 m, une épaisseur de 15 cm et une hauteur de 50 cm.

En cas de venue d'eau importante qui empêcherait l'avancement des travaux pour atteindre la profondeur indiquée, l'entrepreneur procédera au cuvelage partiel et continuera le fonçage pendant la période d'étiage au moment où le niveau d'eau baissera et permettra les travaux.

Les travaux de fonçage se feront en ce moment en deux temps sans que l'entrepreneur ne puisse demande des frais supplémentaires de mobilisation ou de tout autres frais.

NB : En cas de rencontre de roche qui empêche la progression des travaux, le maitre d'ouvrage et le prestataire s'accorderont sur la poursuite ou non des travaux.

- *En cas de poursuite, un avenant éventuel lié aux frais supplémentaires liés au dynamitage pourra être conclu entre les deux pour la poursuite des travaux.*
- *En cas d'abandon, des travaux déjà seront évalués de commun et payés à l'entreprise selon le bordereau de prix unitaires fourni par l'entreprise.*

2.2.5. Le captage

Il est réalisé sus le niveau de la nappe d'eau captée avec un débit minimum de 1 mètre cube avec une recharge visible. La profondeur totale d'un puits maraicher busé positif sera de 12 m à 20 m. La hauteur d'eau doit être au minimum de 2 m pendant la période d'étiage. Il doit faciliter le passage de l'eau provenant des failles/fissures vers l'intérieur

du puits tout en assurant sa filtration. C'est pourquoi, il est recommandé de mettre du gravier filtrant entre les buses et le terrain naturel.

Le captage est constitué d'un train de buses en béton armé dosé à 400 kg/m³ avec des barbacanes :

- Épaisseur = 10 cm
- Diamètre intérieur minimum = 80 cm

2.2.6. Margelle

Elle aura les mêmes caractéristiques que les buses utilisées pour la colonne du puits et dépassera le sol d'au moins 100 cm pour éviter aux de ruissellement de pénétrer directement dans l'ouvrage. Son épaisseur sera de 40 cm.

2.2.7. Trottoir anti-bourbier

Le trottoir anti-bourbier sera fait en béton cyclopéen dosé à 250 Kg/m³ bien compacté pour constituer la première couche d'une épaisseur de 20 cm. La couche supérieure (ou couche de finition) épaisse de 10 cm minimum, est constituée d'un béton ordinaire dosé à 300 Kg/m³.

Le trottoir sera composé de rigoles profondes de 5cm, et il marquera en pente 2% en direction de ces rigoles.

L'anti bourbier sera fait d'un parement de pierres d'un mètre de largeur.

III. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

3.1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES

L'Entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'Ouvrage des matériaux qu'il compte employer avec indication de leur nature et de leur provenance.

Tous les matériaux reconnus défectueux devront être évacués par l'entrepreneur à ses frais. L'Entrepreneur assurera sous sa propre responsabilité l'approvisionnement régulier des matériaux pour la bonne marche du chantier.

Nonobstant l'agrément du Maître d'Ouvrage pour la qualité des matériaux et pour leur lieu d'emprunt, l'entrepreneur reste responsable de la qualité des matériaux mis en œuvre. Il lui appartient de faire effectuer à ses frais toutes les analyses ou essais de matériaux nécessaires à une bonne exécution des ouvrages.

Il appartient à l'entrepreneur d'effectuer toutes les démarches, d'obtenir toutes autorisations ou accords et de régler les frais, redevances ou indemnités pouvant résulter de l'exploitation des carrières ou gisements et de l'emprise des installations de chantiers.

L'Entrepreneur ne saurait se prévaloir de l'autorisation du Maître d'Ouvrage en ce qui concerne les lieux d'emprunt pour se retourner contre elle dans le cas d'une action intentée par des tiers du fait de l'exploitation des carrières ou gisements.

L'Entrepreneur est tenu d'utiliser les espèces et les qualités des matériaux prescrites dans les présentes spécifications. Dans tous les cas, l'Entrepreneur devra avant la mise en œuvre du produit, le soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Tout produit jugé défectueux ou ne répondant pas aux critères retenus par l'adjudicataire dans son offre devra être remplacé sans délai, et aux frais de l'entreprise.

Toute interruption de chantier due à ce motif ne donnera lieu à aucun délai supplémentaire.

L'Entrepreneur est tenu de produire toutes les justifications de provenance et qualité des matériaux et de fournir à ses frais tous les échantillons de matériaux qui lui seraient demandés en vue des essais imposés dans chaque cas particulier par les prescriptions techniques.

Tout le matériel de chantier nécessaire à la bonne exécution des travaux et au bon fonctionnement des installations générales sera fourni par l'Entrepreneur.

La liste du matériel jointe à l'offre de l'Entrepreneur ne sera pas considérée comme limitative et l'Entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation ni prétendre à une prolongation des délais contractuels, si au cours des travaux, il est amené à modifier ou à compléter son matériel pour remplir ses obligations.

Ce contrôle ne diminue en rien la responsabilité de l'Entreprise quant à la bonne qualité des matériaux, matériels et produits mis en œuvre.

3.2. CARACTÉRISTIQUES DES TUBAGES

Les tubages pleins et crépines PVC devront être conformes aux caractéristiques énumérées dans le tableau ci-dessous. Ils devront présenter toutes garanties de résistance aux efforts de cisaillement, d'écrasement et de tension au cours de la mise en place et durant l'exploitation des ouvrages.

Les tubages seront soumis à l'agrément préalable du Maître d'ouvrage ou son représentant. A cette fin tous les certificats d'essais et les certificats d'usine seront soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

3.3. GRAVIER POUR MASSIF FILTRANT

Le gravier introduit dans l'espace annulaire des forages sera du gravier de quartz propre roulé, lavé et calibré issu de carrières agréées par le Maître d'œuvre délégué. L'emploi de gravier latéritique ou de gravier de quartz contenant des impuretés de latérite ou débris de roche ne sera pas autorisé.

Le gravier sera calibré entre 2 et 4 mm de diamètre pour les terrains cristallins et entre 1 et 2 mm dans les formations d'altération d'arènes grossières et les couches meubles.

Durant la période de fonçage le massif filtrant sera stocké proprement et couvert d'une bâche plastique ou en toile.

Sur la demande du Maître d'Œuvre, l'Entrepreneur sera à tout moment prêt à l'accompagner à ses frais pour une inspection sur les sites de la provenance des graviers pour massif filtrant

3.4. MASSIF ISOLANT

Il sera introduit dans l'espace annulaire de chaque forage productif, au-dessus du massif filtrant, un barrage d'argile expansive. Ce barrage aura une hauteur minimale de 2 m et sera constitué d'un produit argileux expansif et isolant sous forme de pastilles cylindriques composés de matières premières activées argileuses et minéralisées, hautement gonflantes et rayonnantes, destinées à tous travaux d'étanchéité dans la construction des forages. Cette argile aura une capacité de gonflement d'au moins 15% en une heure et d'environ 110% en 100 jours.

Les caractéristiques doivent correspondre aux spécifications contenues dans le tableau ci-dessous :

DESIGNATION	SPECIFICATIONS TECHNIQUES
Composition	acide silicique 53% ; oxyde d'aluminium 20% ; oxyde de fer 7% ; oxyde de calcium 3% ; oxyde de magnésium 3% ; oxyde de sodium 3% ; oxyde de calcium 2% ; oligo-éléments 2% ; perte par calcination 7%
Vitesse de descente	25 m/mn
Rayonnement	140 APJ
Perméabilité	2 à 4 ·10 ⁻¹¹ m/s
Pression gonflée	10 N/cm ²
Dimension gonflée	4 ml/g
Début de gonflement	Après 12 à 15 mn
Poids spécifique	2.6 kg/l
Poids déversé Poids par unité de volume	1 kg/l 1.8 kg/m ³
Contenu en montmorillonite	70 +/- 10 %
Humidité	< 18 %
Paramètre Enslin	530 à 600 %

L'Entrepreneur devra pouvoir présenter toutes les caractéristiques techniques du produit qu'il utilise telles que spécifiées dans une fiche technique de présentation du produit fournie par le fournisseur.

3.5. QUALITÉ DU BÉTON POUR LA CONSTRUCTION

Le béton devra posséder une résistance à la compression après 28 jours (contrôlée par des essais sur cylindre) et devra respecter les caractéristiques suivantes :

Dosage minimum en ciment par m ³ de béton	Spécifications	Résistance à la compression après 28 jours par essais sur cylindre
250 Kg	Béton non armé (ou béton avec faible armature)	16 MN/m ²
300 Kg	Béton non armé	20 MN/m ²
350 Kg	Béton non armé	25 MN/m ²

3.6. MATÉRIAUX POUR REMBLAIEMENT DES TRANCHÉES

3.6.1. Matériaux provenant de déblais

En règle générale, tous les matériaux de déblais sont réutilisés en remblais, à l'exception toutefois des matériaux contenant plus de 0,5 % de matières organiques, des vases et des matériaux fins très argileux, dont la limite de liquidité (L.L.) serait supérieure à 60, des blocs de rocher et des débris animaux et végétaux, dont les matériaux devront être

expurgés.

3.6.2. Matériaux provenant d'emprunts

Lorsque les matériaux issus des déblais se révéleront inutilisables pour le remblaiement des tranchées, l'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'Oeuvre les matériaux d'emprunt qu'il envisage d'utiliser pour le remblaiement des tranchées.

L'Entrepreneur conservera, après leur mise en place, l'entière responsabilité de la conformité des matériaux aux spécifications.

3.7. LES MATÉRIAUX POUR BÉTON

3.7.1. Ciment

Le ciment employé sera de qualité Portland CPA 45. Il devra être livré en sacs de 50 kg par un fournisseur reconnu et dans l'emballage de celui-ci. Tout sac présentant des grumeaux sera refusé. Les récupérations de poussières de ciment sont interdites.

Tout le ciment employé devra être frais. Il sera livré à intervalles réguliers en quantités suffisantes pour exclure tout risque de retard d'avancement du chantier par manque de ciment. Chaque livraison sera utilisée dans son ordre d'arrivée sur le chantier, sauf en cas de rejet par le Représentant du maître d'œuvre délégué.

Tout ciment vieilli ou rendu inutilisable par humidification ou toute autre raison sera mis au rebut.

Le ciment sera stocké sous des abris secs, bien ventilés, à l'abri des intempéries, de capacité et de surface suffisante pour un stockage et une manutention aisée. Les planches seront à 50 cm au-dessus du sol. Pendant le transport par camions ou autres véhicules, les sacs seront recouverts d'une bâche étanche.

3.7.2. Eau

Toute eau utilisée pour la construction sera fournie (achat, transport etc.) par l'Entrepreneur et à ses frais.

L'eau destinée à être mélangée au ciment, incolore et inodore ne contiendra pas plus de 0,2% en poids de matières en suspension et elle ne doit contenir aucune matière organique en suspension ou dissoute.

3.7.3. Le Sable

La prospection et fourniture des sables sont à la charge totale de l'Entrepreneur.

Ils peuvent provenir, soit de roches concassées, soit directement de gisements naturels sélectionnés. Dans ce dernier cas, l'Entrepreneur est tenu de demander au Maître

d'Œuvre l'agrément du gisement de sable qu'il envisage d'exploiter.

Le sable devra être exempt d'argile, limon, vase et matières solubles organiques.

Les proportions de matières susceptibles d'être éliminées par décantation, déterminées conformément à l'Article 12 de la norme N.F.P. 18 301, ne doivent pas excéder 2 %. Il ne devra pas contenir une quantité de matières organiques supérieure à celle tolérée par la norme N.F.P. 18 301, article 1.1.

Enfin, son équivalent - sable, réalisé suivant le mode opératoire du L.C.P.C (SI.5 - 1963) devra être supérieur à 70 %. Des analyses granulométriques fréquentes seront exécutées sur le sable afin d'en vérifier la régularité.

3.7.4. Les gravillons et cailloux

L'Entrepreneur devra utiliser des matériaux criblés ou concassés dont les dimensions seront comprises entre 5 et 40 mm maximum.

Ils devront être :

- inertes, résistants à la compression, à l'usure et au cisaillement ;
- de forme favorisant la mise en œuvre et la compacité ;
- de faible porosité et de surface propre et adhérente.

3.7.5. Les adjuvants

L'emploi des adjuvants devra être soumis à l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

Les bétons dont l'affaissement au cône d'Abrams est supérieur à 9 cm seront obligatoirement plastifiés.

L'adjuvant devra être mélangé préalablement à une quantité d'eau ou moins égale au 1/3 de la qualité totale prévue.

3.8. LES COFFRAGES

Les coffrages et éventuellement les éléments seront en bois ou métalliques ou autres, au choix de l'Entrepreneur.

Celui-ci justifiera les qualités requises pour un bon comportement des coffrages et soumettra les matériaux utilisés à l'agrément du Maître d'œuvre.

De plus, les coffrages des faces visibles devront être du type pour parements fins au sens donné par le C.C.T.G.. Ils seront réalisés soit en planches assemblées par rainures et languettes et rabotées après assemblage, soit en feuilles de contre-plaqué avec joints collés ou par tout autre dispositif agréé par le Maître d'œuvre, de manière à obtenir un parement lisse et sans bavure ou ségrégation.

3.9. LES ACIERS POUR ARMATURES

Les armatures en acier seront de deux sortes :

- des barres à haute adhérence en acier de classe Fe E40, de limite d'élasticité garantie $f_e = 400$ MPa
- des barres lisses laminées en acier de classe Fe E24, de limite d'élasticité garantie $f_e = 240$ MPa

L'Entrepreneur sera tenu de fournir les certificats d'homologation de ses Fournisseurs.

Les aciers seront disposés sans contact avec le sol, en lots classés par diamètre et par nuance d'acier.

Les armatures devront être parfaitement propres, sans aucune trace de rouille non adhérente, de peinture, de graisse, de ciment ou de terre.

Le diamètre de mandrin de pliage des barres sera supérieur ou égal à 10 fois le diamètre des barres ; le pliage sera obligatoirement mécanique pour les barres de diamètre supérieur ou égal à 12 mm.

3.10. LES MORTIERS

On distinguera 5 classes de mortier :

Classe A : Mortier pour enduits étanches, dosé à 500 kg/m³ ou 600 kg/ m³ de ciment et hydrofuge incorporé, séparation des agrégats : 50 %-0,1/0,3 mm - 50 %-0,6 /1,5 mm.

Classe B : Mortier pour chapes de sols, dosé à 400 kg/ m³ de ciment, séparation des agrégats : 30 %-0,1/0,3 mm - 70 %-2/5 mm.

Classe C : Mortier pour enduits extérieurs dosé à 300 kg/ m³ de ciment, sable 0,1/5 mm.

Classe D : Mortier dosé à 250 kg/ m³ de ciment pour enduits intérieurs et pour hourder les maçonneries sable 0,2/5 mm.

Classe E : Mortier classe B avec traitement de surface durcisseur présentant des caractéristiques antiacide (type CHAPDUR ou similaire).

3.11. LES AGGLOMÉRÉS

Les agglomérés de ciment creux ou pleins seront toujours réalisés avec des agrégats soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. En particulier, le sable ne devra pas contenir plus de 5 % en poids d'éléments traversant le tamis à mailles de 0,2 mm de côté. Ils seront dosés à 250 kg de ciment par mètre cube d'agrégats ; ils seront comprimés et vibrés mécaniquement.

Pendant la période de séchage, fixée à 28 jours, ils seront protégés des effets du soleil et arrosés au moins une fois par jour. Leurs surfaces devront être planes, celles destinées à être enduites seront suffisamment rugueuses pour assurer l'adhérence de l'enduit.

Les agglomérés seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre avant leur transport sur le chantier et leur mise en œuvre.

3.12. LES MENUISERIES MÉTALLIQUES

Elles seront des produits sidérurgiques conformes aux normes NFA 40 001 et / ou des produits transformés. L'Entrepreneur devra soumettre un échantillon des menuiseries métalliques pour approbation au Maître d'Œuvre avant toute réalisation et pose.

IV. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

4.1. TERRASSEMENT

Les travaux de terrassement comprennent :

- le terrassement général y compris le déblaiement éventuel du terrain ;
- l'exécution des fouilles ;

Les fouilles seront normalement exécutées jusqu'à la profondeur indiquée sur les plans. Cependant, si le sol est mou et/ou de faible portance, dans la profondeur excavée et conformément aux indications sur les plans correspondants, l'Entrepreneur est obligé d'approfondir les fouilles à un niveau indiqué par l'Ingénieur.

Dans le cas où l'Entrepreneur, de sa propre faute, excaverait trop profondément, il remplira le fond sans supplément de prix jusqu'au niveau correct. Ce remplissage sera effectué par l'Entrepreneur et à ses frais, avec du sable grossier ou du gravier soigneusement compacté.

Les fouilles seront réceptionnées par l'Ingénieur avant tout remblayage ou tout coulage du béton.

L'Entrepreneur est sensé avoir tenu compte dans sa soumission de la nature du terrain qui sera rencontré au cours des travaux.

L'Entrepreneur devra prendre le terrain dans l'état où il se trouve. A l'emplacement et aux abords des constructions projetées, le sol sera soigneusement décapé et débarrassé de tous objets ou matériaux qui pourraient s'y trouver.

Il sera procédé au défrichage, abattage des arbres sur l'emplacement de la construction, extraction des souches et des racines s'il y a lieu. Tous les détritiques et végétaux seront enlevés et transportés aux décharges publiques ou dans tout autre lieu qui pourrait être désigné par le Maître d'Œuvre. Aucun des arbres se trouvant en dehors des surfaces construites ne sera arraché sans l'assentiment du Maître d'Œuvre.

Les parois des fouilles doivent être bien verticales et leur fond bien horizontal. Les fouilles doivent être propres et rectilignes. Les fouilles seront réceptionnées avant la poursuite des autres travaux.

4.2. BÉTON DE PROPRETÉ

Tous les bétons seront mis en place sur un béton de propreté de 5 cm d'épaisseur et dosé à 150 Kg/m³.

4.3. MALAXAGE ET MISE EN PLACE

Tout malaxage de béton sera fait de façon convenable sur une aire de gâchage réalisée à cet effet. Le béton sera acheminé rapidement au point de bétonnage. Aucun bétonnage n'aura lieu avant que la permission ne soit obtenue.

Le béton sera convenablement vibré à l'aide de pervibrateurs. Les dimensions, fréquences et puissances des pervibrateurs doivent être approuvées par l'Ingénieur.

4.4. ARROSAGE

Le béton sera arrosé convenablement pendant au moins deux (02) semaines après le coulage. Le programme d'arrosage et l'exécution de l'arrosage seront approuvés par l'Ingénieur.

4.5. RÉFECTION ET RÉPARATION

Tout nid d'abeilles, béton fracturé et toute autre défectuosité ne seront pas réparés ou remplis avant l'inspection de l'Ingénieur, et avant l'agrément du procédé de réparation.

Après le décoffrage, l'Entrepreneur effectuera un bourrage des trous laissés par les fers d'étais avec un mortier gras dosé à 400kg/m³ de ciment, et toutes les aspérités seront enlevées par ponçage.

4.6. COFFRAGE, TRAITEMENT ET DÉCOFFRAGE

Les coffrages seront métalliques ou en bois. Tous les coffrages seront soigneusement étudiés et construits avec des joints bien fermés. Ils seront rigides et suffisamment étayés pour éviter toute déformation et toute fuite de mortier ou de laitance pendant la construction. Ils seront conçus de façon à pouvoir être aisément enlevés lors du décoffrage sans risque de dommage pour le béton.

Tous les coffrages seront placés correctement en respectant les tolérances pour la construction finie, qui sont de + ou - 10 mm.

Toute trace de sciure ou de matériau étranger, sera soigneusement enlevée avant le bétonnage. Les planches endommagées ne doivent pas être réutilisées pour les surfaces visibles non traitées.

Les surfaces intérieures des coffrages de parement peuvent être traitées avec un produit empêchant l'adhésion du béton. Ce produit doit être approuvé par l'Ingénieur.

Le décoffrage se fera toujours en accord avec l'Ingénieur.

4.7. HUILAGE

Les surfaces intérieures des coffrages de parement peuvent être traitées avec un produit

empêchant l'adhésion du béton. Ce produit doit être approuvé par l'Ingénieur.

4.8. FER D'ARMATURE

L'enrobage du béton doit être de 30 mm.

La position correcte de l'armature dans les coffrages sera assurée par un nombre suffisant de cales à béton, avant le coulage. Toute l'armature doit être approuvée par l'Ingénieur avant le coulage.

4.9. RETOUCHES

Les retouches de l'Entrepreneur seront effectuées de sorte que tous les travaux soient délivrés absolument sans défaut et avec toutes les faces bien nettoyées.

4.10. PLAQUE D'IDENTIFICATION

Il sera fixé sur la clôture grillagée, une plaque d'identification de dimension 120x80cm, confectionnée en menuiserie métallique convenablement protégée contre la rouille par l'application d'au minimum 2 couches d'antirouille. Une peinture à huile d'au moins 2 couches servira pour la finition de finition.

Le contenu du texte à inscrire sur chaque plaque sera indiqué à l'entreprise par l'Ingénieur.

4.11. MISE EN OEUVRE DES MORTIERS ET BÉTONS

Les bétons et mortiers seront malaxés à la bétonnière ou sur une plate-forme bien nettoyée.

L'Entrepreneur veillera à leur mise en œuvre correcte pour éviter toute ségrégation. Les granulats doivent être exempts de toute impureté, saleté ou matière organique. Le dosage en eau sera de 150 à 180 l / m³ en moyenne mais pourra varier en fonction de la teneur en eau des matériaux (sable, gravier). En tout état de cause, le béton ne devra être ni trop fluide, ni trop ferme.

Pour l'exécution des parties d'ouvrages en béton ordinaire, béton cyclopéen ou béton armé, le béton sera dosé à 350 kg/m³ au moins.

Pendant la mise en œuvre, le béton devra être vibré (avec un vibreur à aiguille). A la fin de la vibration, le béton devra être homogène et sans ségrégation.

A la demande du Maître d'Œuvre, des essais de qualité du béton peuvent être effectués. Pour cela on utilisera des éprouvettes d'essai cylindriques de 16 cm de diamètre et de 32 cm de hauteur pour les prélèvements de béton.

Le Maître d'Œuvre pourra également faire procéder à la détermination du dosage en eau soit au cône d'Abrams (essai d'affaissement) ou à la table de secousse (flow-test).

4.12. LES OUVRAGES MÉTALLIQUES

Les modes d'assemblage employés seront essentiellement le soudage à l'arc électrique et le boulonnage.

Les ouvrages métalliques recevront une couche de peinture anti-rouille. Pour les profilés creux, la protection sera assurée par trempage. Chaque fois que ce sera possible et en particulier pour les ouvrages difficilement accessibles, les profilés seront galvanisés.

Les supports des lampadaires et les surfaces non en contact avec l'eau du château d'eau seront systématiquement revêtus de deux (2) couches de peinture à l'huile sur deux (2) couches de peinture anti-rouille.

Les surfaces intérieures du réservoir qui seront en contact avec l'eau recevront deux (2) couches de peinture alimentaire anti corrosion à base d'époxy par-dessus les deux (2) couches de peinture anti-rouille.

Toutes les surfaces métalliques avant de recevoir la première couche de peinture anti-rouille devront être débarrassées des traces de rouille et de laminage ; un sablage sera préalablement réalisé.

4.13. NETTOYAGE ET DÉSINFECTION

A la fin de l'essai de pompage le forage sera désinfecté par l'Entrepreneur sous sa seule responsabilité à l'aide d'hypochlorite de calcium en solution préparée dosée à 1%. Le volume de la solution sera fonction du volume d'eau dans le forage.

V. INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES

5.1. GÉNÉRATEURS PHOTOVOLTAÏQUES

Les électropompes immergées des puits seront alimentées en énergie par des panneaux solaires. Le système de pompage qui sera du type solaire, au fil du soleil, sera composé :

- ◆ du générateur photovoltaïque ;
- ◆ du groupe électropompe immergé ;
- ◆ des accessoires que sont les supports des modules et les câblages.

Il est constitué d'un ensemble de modules photovoltaïques de 250W/24V chacun, qui seront assemblés en panneaux de 2, fixés au sol par des pieds supports de type SSU.

Les modules d'un même panneau seront câblés en série, et les panneaux mis en série 2 à 2 dans les boîtes de connexion principale. L'inclinaison des panneaux sera réglée de 10 à 45°.

5.2. INSTALLATION

Pour toutes les phases de l'installation, l'Entrepreneur se référera aux schémas et documents fournis par le Constructeur en suivant bien les instructions, notamment pour le câblage électrique.

5.2.1. Génie Civil

Les supports des panneaux seront conçus de manière à simplifier le travail de Génie Civil. Les pieds cornières supportant les châssis seront ancrés au sol. Ils seront noyés en ligne sur une profondeur de 30 à 50 cm dans une tranchée bétonnée. Placer la partie intérieure de ces pieds support face au Sud pour l'hémisphère Nord (face au Nord pour l'hémisphère Sud).

5.2.2. Implantation

On choisira un emplacement le plus plat possible afin de réduire les travaux d'aménagement du site. Cet emplacement ne devra en aucun cas recevoir d'ombre (arbres, bâtiments, château d'eau, etc.).

Remarque : Tenir compte de la longueur des ombres quand le soleil est le plus bas sur l'horizon (matin, soir, saison).

5.2.3. Assemblage des modules

- ◆ Placer les modules, cellules vers le sol, sur une surface plane et non abrasive (carton d'emballage par exemple). Assembler les modules par panneaux de quatre en utilisant les cornières et la visserie fournies. Les boîtes de connexion devront toutes être placées du même côté ;

- ◆ Câbler en série les 4 modules de chaque panneau à l'aide des segments de câble 2 x 1,5 mm² préparés à cet effet (bien respecter les couleurs et polarités). Resserrer les presses - étoupe.

5.2.4. Montage du générateur

Retourner les panneaux maintenant pré - montés et pré - câblés et les boulonner entre les pieds support en utilisant les rondelles Nylon et les barres de réglage. Les panneaux seront tous montés avec les boîtiers de connexion dirigés du même côté. Ils devront faire face au Sud pour l'hémisphère Nord et face au Nord pour l'hémisphère Sud. Choisir une position sur la barre de réglage qui donne au panneau un angle d'inclinaison proche de la latitude du lieu (avec un minimum de 10°).

5.2.5. Fixation du coffret onduleur et des boites de connexion

Fixer l'onduleur sous le dernier panneau, du côté forage, en utilisant les barres support. La partie inférieure des coffrets se trouve ainsi à environ 50 cm du sol. Placer la ou les boîtes de connexion principales sur un pied support au centre de chaque rangée.

5.3. BRANCHEMENTS ÉLECTRIQUES

5.3.1. Informations générales

- ◆ se référer aux divers schémas du manuel ;
- ◆ bien respecter les polarités :
 - bleu = (-) ;
 - brun = (+).
- ◆ s'assurer que l'interrupteur du coffret onduleur est sur arrêt : "0".

5.3.2. Préparation et raccordement du câble immergé

- ◆ préparer le câble 4 x 10 mm² et le câble du moteur en dénudant chacune des deux extrémités puis couper les conducteurs à 4 longueurs différentes ;
- ◆ passer le câble du moteur et le câble 4 x 10 mm² à travers les capuchons et le manchon ;
- ◆ raccorder les 2 câbles à l'aide des 4 "dominos" suivant le schéma ;
- ◆ mettre en place manchon et capuchons ;
- ◆ préparer la trousse à épissure (voir notice) ;
- ◆ verser la résine après l'avoir bien mélangée et attendre environ 2 heures.

5.3.3. Procédure de raccordement électrique

- ◆ connecter chaque panneau à la boîte principale à l'aide du câble 2 x 2,5 mm² en le coupant à la longueur nécessaire ;

- ◆ le raccordement côté panneau se fait dans la boîte de connexion munie d'une sortie presse-étoupe libre (utiliser les cosses fournies) ;
- ◆ resserrer les presse-étoupes ;
- ◆ connecter le câble 4 x 10 mm² venant du moteur sur la sortie triphasée de l'onduleur ;
- ◆ ouvrir le boîtier onduleur en dévissant la plaque inférieure. Une série de borniers est ainsi accessible ;
- ◆ connecter la ou les boîtes principales à l'onduleur avec le câble 2 x 6 mm² en commençant côté onduleur afin d'éviter de manipuler du câble sous tension.

5.4. INSTALLATION DE L'ÉLECTROPOMPE

5.4.1. Mise en place de la pompe

a) Si la pompe solaire est munie de l'option tuyau de refoulement souple :

- ◆ visser un des raccords métalliques du tuyau sur l'orifice de la pompe après avoir entouré le filetage de Téflon ;
- ◆ visser l'autre extrémité du tuyau à la tête de la bâche ;
- ◆ fixer le câble inox de sécurité à la pompe (si option câble inox) et fixer l'autre extrémité à la tête de la bâche (ou à un point d'ancrage au sol) ;
- ◆ descendre doucement la pompe dans le forage d'une part en la maintenant par le tuyau de refoulement.

N.B : Si l'installation est équipée de tuyau Wellmaster, utiliser pour la fixation du câble immergé le long du tuyau de refoulement, les "attaches Wellmaster" spécialement prévues à cet effet en prenant garde de ne pas "étrangler" le tuyau. Répartir ces attaches sur la longueur du tuyau.

b) Si vous n'avez pas de tuyau souple, utilisez du tuyau galvanisé de 2" (50x60).

- ◆ Visser le premier tuyau sur l'orifice de refoulement de la pompe, attacher le câble électrique sur le tuyau avec des colliers "Colson".
- ◆ Descendre la pompe dans le forage à l'aide d'un moyen de levage (grue, chèvre...).
- ◆ Bloquer le premier tube avec un collier de serrage et visser le deuxième tube. Continuer de cette manière jusqu'à ce que la pompe soit suffisamment immergée.

N.B : Il est recommandé de fixer un câble de sécurité inox entre la partie supérieure de l'hydraulique et un point d'ancrage au sol. Ce câble constituera une sécurité lors de la descente ou la remontée de la pompe, surtout en cas d'utilisation de tuyaux rigides.

Remarque : pour arrêter l'onduleur, il faut que le contact entre les bornes soit fermé.

5.4.2. Vérification avant mise en route

Le système de pompage est maintenant prêt à fonctionner. Vérifier systématiquement toutes les connexions électriques afin d'éliminer toute erreur de branchement.

☐ Mise en service

- ◆ vérifier que le groupe électropompe est bien immergé ;
- ◆ mettre l'interrupteur sur "1" (marche) ;
- ◆ le système commence à démarrer et la fréquence augmente progressivement. La séquence de démarrage dure environ 30 secondes. Après cette période, l'onduleur se cale sur sa tension de fonctionnement et la vitesse de rotation du moteur devient proportionnelle à l'ensoleillement ;
- ◆ observer le débit de la pompe et le noter ;
- ◆ arrêter le système.

Attention : afin d'éviter tout risque d'électrocution, attendre 2 minutes avant de manipuler le bornier de l'onduleur.

- ◆ inverser les deux fils du câble moteur sur le bornier de l'onduleur ;
- ◆ remettre le système en marche et vérifier le débit. Le meilleur débit indique le bon sens de rotation de la pompe.

Cette opération est souvent inutile car les fils sont généralement repérés chez le constructeur.

Attention : après chaque arrêt manuel provoqué par l'opérateur (passage sur le mode arrêt de l'interrupteur), il est nécessaire d'attendre au moins 2 minutes avant de réenclencher. Le système de pompage est fait pour fonctionner de manière continue ; il est donc déconseillé d'utiliser fréquemment l'interrupteur marche-arrêt au cours de la journée.

5.4.3. Indications pour la conduite de refoulement

Il s'agit de ne pas créer d'importantes pertes de charge de la tête du forage au réservoir. Celles-ci peuvent être engendrées par :

- ◆ une section de tuyauterie trop petite ;
- ◆ des accessoires de tuyauterie trop nombreux ;
- ◆ des blocages d'air (points hauts).

Le diamètre de la tuyauterie ne devra pas être inférieur à 2" (50-60).

On s'efforcera de placer le moins de coudes possibles, ceux-ci seront de préférence à grand rayon de courbure.

Éviter tout clapet, vanne et compteur le long de la tuyauterie.

Il est enfin recommandé de réaliser le raccordement avec une tuyauterie ayant une légère pente ascendante vers le réservoir afin d'en faciliter la purge.

5.5. MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

5.5.1. Caractéristiques techniques

La solution de base utilise des modules de 250 Wc / 24V. Des solutions sont admises à condition de ne pas altérer le niveau minimum de service, de ne pas être en dehors des superficies allouées par le Maître d'Ouvrage.

5.5.2. Montage des structures support de modules photovoltaïques

La structure SSU permet d'assembler des modules photovoltaïques par quatre (4) et est conçue pour être ancrée au sol, sur un plan horizontal. L'inclinaison est réglable sur 6 positions : 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 et 45 degrés.

Il est possible aussi d'inverser la pente du panneau de manière à ce que les modules puissent faire face à l'hémisphère opposé si nécessaire (en hiver, par exemple).

La simplicité de la structure SSU permet un montage aisé tout en garantissant une rigidité suffisante pour résister aux pressions les plus fortes (vents violents, accumulation de neige..).

Les matériaux retenus pour sa fabrication lui confèrent une tenue exceptionnelle aux agents atmosphériques (degré hygrométrique élevé, brouillard salin ...).

Les pieds-support sont ancrés au sol dans une tranchée bétonnée, dans une profondeur de 50 cm, la partie intérieure des U faisant face au Sud pour les générateurs installés dans l'hémisphère Nord, et face au Nord pour ceux qui sont installés dans l'hémisphère Sud.

Chaque module est fixé par quatre (4) vis sur deux (2) cornières d'assemblage, définissant ainsi le panneau photovoltaïque (visserie inox diam. 8).

Le panneau photovoltaïque est boulonné entre les deux pieds-support (visserie inox diam. 8 et rondelles nylon).

Les deux barres de réglage sont vissées sur l'une à l'extrémité sur les cornières d'assemblage, et sur l'autre sur les pieds-support, sur l'un des six perçages qui correspond à l'angle d'inclinaison choisi (visserie inox diam. 8).

5.6. DOCUMENTATIONS ET NOTICES TECHNIQUES

5.6.1. Affiche

Pour chaque système de pompage installé, l'Attributaire devra livrer une affiche plastifiée comportant, sous forme de quelques dessins, une description claire des manipulations à éviter et des consignes de sécurité à observer. Ces affiches seront installées à demeure par l'Attributaire lors de l'installation.

5.6.2. Notice destinée à l'opérateur

Pour chaque système de pompage installé, l'Attributaire devra livrer une notice de quelques pages conçue essentiellement sous forme de dessins, pour permettre à l'opérateur d'effectuer les opérations de mise en route et d'entretien courant qui lui incombent.

5.6.3. Description technique pour l'installation

Pour chaque système de pompage installé, l'Attributaire devra remettre en double exemplaire à l'Administration une description technique complète de l'équipement, comportant notamment le type et les performances contractuelles de chacun des composants, ainsi que les métrés des différents types de tuyaux et câbles installés.

5.7. FICHES TECHNIQUES

Le soumissionnaire devra impérativement joindre à son offre la fiche technique ci-après, dûment remplie.

Il devra fournir, en annexe à cette fiche, les documents suivants :

Annexe A : Copie du certificat de test.

Annexe B : Schéma descriptif de la structure de support des modules des fondations.

Annexe C : Plans détaillés de Câblage, incluant boîtes de connexion et armoires de commande.

Annexe D : Liste des accessoires tels que raccords, manchons, avec dimensions de raccordement.

Annexe E : Description détaillée des procédures de contrôle de qualité appliquée sur chacun des sites de fabrication impliqués dans la production de chacun des composants du système.

Annexe F : Références : listes des équipements semblables installés, avec date et lieu d'installation, maître d'ouvrage et financement.

VI. DISPOSITION RELATIVE À LA PROTECTION, LA CONSERVATION ET LA RESTAURATION DE L'ENVIRONNEMENT

6.1. INDICATIONS GÉNÉRALES

6.1.1. Objet du présent document

Le présent document constitue le cahier des clauses techniques environnementales (CCTE) et fait partie des pièces contractuelles.

6.1.2. Localisation et protection des carrières

L'Entrepreneur adjudicataire du marché des travaux se conformera aux prescriptions légales en vigueur en matière de protection de la nature lors de la recherche, la localisation des carrières et du prélèvement de matériaux.

L'Entrepreneur fournira un plan de localisation des carrières et zones d'emprunt. Ce plan sera soumis au service compétent.

Sauf autorisation, les champs de cultures, les pistes de passage d'animaux, les zones de pâturages reconnues comme telles, les forêts classées et les abords immédiats des villages devront être soustraits des zones de carrières.

6.1.3. Restauration

L'Entrepreneur devra prendre les mesures de conservation et de restauration des carrières exploitées, sur la base d'un programme approuvé par le Ministère de l'Environnement. Pour ce faire, les zones de carrières devront être entièrement aplanies par l'Entrepreneur avant d'entreprendre les reboisements. Les populations de la zone seront informées au préalable du choix des zones de carrières et de leur exploitation.

En cas d'infraction, l'Entrepreneur sera soumis aux dispositions prévues par la réglementation en vigueur en matière de protection et de conservation de l'environnement.

L'Entrepreneur devra prendre les mesures nécessaires afin de minimiser ou éviter les effets négatifs possibles sur l'environnement en portant attention aux points suivants :

- la protection et la bonne gestion des écosystèmes forestiers (faune et flore);
- la protection des espaces esthétiques ;
- les risques d'érosion du sol et de la perte du couvert végétal, de coupure des circulations hydrauliques, de modifications des écoulements et de pollution des milieux aquatiques ;
- la pollution atmosphérique pouvant provenir des activités de construction ;
- les risques de maladie professionnelle pour les travailleurs pendant la période de construction ;

- les mesures de remise en état des zones d'emprunt de matériaux de construction ;
- les risques divers liés à la construction et à l'exploitation de l'ouvrage ;
- les spécifications techniques des mesures de protection seront précisées dans un rapport final à la réception de l'ouvrage et remis au Maître d'Ouvrage.
- L'Entrepreneur tiendra compte de la réglementation en vigueur en matière d'environnement au Burkina Faso et des directives internationales reconnues.

Le devis descriptif a pour objet de décrire l'ensemble des ouvrages et des prestations des travaux nécessaires à une parfaite exécution du projet de construction.

Il forme un ensemble indissociable avec le Cahier des Clauses Techniques Particulières pour compléter et expliquer les pièces graphiques afin de définir les choix retenus et le niveau de qualité recherché. Son contenu n'est pas limitatif

6.2. PRESCRIPTIONS COMMUNES À TOUTES LES SOURCES D'IMPACTS

Des dispositions relatives à l'hygiène et à la propreté du chantier et de la base vie seront insérées dans le règlement intérieur de l'entreprise.

Les déchets solides et liquides du chantier et de la base vie devront être collectés régulièrement et éliminés par des méthodes appropriées acceptées par les parties.

6.3. PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES PARTICULIÈRES

6.3.1. Installation de la base vie

Pour l'installation de la base vie, le choix se portera sur les zones dégagées de toutes végétations (notamment les clairières). En tout état de cause, la base vie et le parking devront être installés hors des forêts classées ou des réserves.

Il sera évité en particulier les zones inondables qui renferment généralement une diversité biologique riche.

La base vie sera installée à plus de 200 m des points d'eau de surface, afin de parer à toute pollution de ces derniers.

La base vie et le parking seront placés à l'écart des agglomérations afin de perturber le moins possible les populations locales dans leurs habitudes de vie.

6.3.2. Ouverture des pistes de servitudes diverses

L'ouverture et l'utilisation des pistes d'accès aux gisements de matériaux doit respecter, aussi bien en phase d'ouverture qu'en phase de fermeture :

- les zones sensibles,
- les zones à paysages particuliers,
- les limitations de vitesses qui sont de : 20 km/h sur les sites des chantiers, de 40 km/h dans les agglomérations et 80 km/h en rase campagne.

Le choix des pistes d'accès aux emprunts de matériaux et aux stations de prélèvement d'eau pour les travaux, doit se faire en évitant soigneusement les zones de diversité biologique (zones inondables), les cimetières, les sites historiques, les sites culturels et culturels (lieux de sacrifice, de prière, etc.).

Dans les centres lotis, l'entreprise évitera durant les travaux la destruction des bornes et ouvrages posés par les services du cadastre.

6.3.3. Débroussaillage, décapage du sol

Au cours du débroussaillage et du décapage de l'emprise des ouvrages de l'AEPS, l'entreprise évitera autant que possible les espèces ligneuses rares et/ou protégées répertoriées dans la monographie des espèces végétales du Burkina Faso.

Le dessouchage se fera manuellement afin d'éviter une trop grande perturbation du sol et de donner de l'emploi aux populations des centres concernés.

L'entreprise évitera de détruire les bornes topographiques et autres ouvrages posés par le service du cadastre.

6.3.4. Travaux de terrassement

Les servitudes des engins de terrassement se limiteront strictement aux espaces strictement prévus à cet effet. L'entreprise utilisera autant que possible les pistes de servitude afin d'éviter d'entamer des espaces supplémentaires.

6.3.5. Prélèvement de l'eau pour les travaux

Afin de prévenir les conflits dans l'usage de l'eau, les points d'eau à utilisations multiples (consommation des hommes, des animaux domestiques et la faune, usages socio-économiques comme la fabrication de briques, etc.) devraient faire avant les travaux, l'objet de concertation entre les différents utilisateurs et l'entreprise, afin de choisir les périodes propices aux prélèvements pour les travaux.

Les motopompes utilisées pour le prélèvement d'eau nécessaire aux travaux devront être en bon état de fonctionnement afin d'éviter les fuites de gas-oil et d'huile qui pourront polluer l'eau affectée à la consommation humaine et animale.

Ces motopompes seront à une distance d'au moins 30 m du lieu de prélèvement et seront disposées dans une plate-forme (merlons) permettant de contenir les écoulements d'hydrocarbures (accidentels ou non) et toutes les sources de pollution de l'eau devront être enrayées.

Tous déversements ou rejets d'eaux usées, de gadoue, d'hydrocarbures et de polluants de toutes natures dans les eaux de surface, les puits, les forages et sur le sol sont strictement interdits.

6.3.6. Creusement et remblaiement des tranchées de pose des conduites

Dans les espaces champêtres, la terre arable sera séparée de la terre de profondeur lors du creusement des tranchées et la stratigraphie initiale sera respectée au moment du remblaiement.

Après le remblaiement, le sol devra être stabilisé mécaniquement sur l'emprise des tranchées et niveler.

6.3.7. Repli du chantier et du matériel

Le sol de la base vie et des parkings sera remis en état à la fin des travaux de nettoyage des déchets solides (filtres usagés, pneus usés, gravats, déchets ménagers, etc.) et liquides.

Le sol sera exempt de toutes taches d'hydrocarbures.

Les baraquements seront soigneusement démontés à moins qu'il n'y ait une demande expresse de l'autorité administrative ou du chef du village de les conserver pour utilisations ultérieures.

Le site nettoyé sera végétalisé.

6.4. DISPOSITIONS DIVERSES

6.4.1. Entraves à la circulation

L'entreprise doit maintenir en permanence la circulation et l'accès des riverains à leurs habitations, champs et lieux d'activité économique pendant les travaux.

6.4.2. Consignes de sécurité

Des dispositions de sécurité seront prises pour les populations riveraines des sites de travaux : les chantiers seront balisés et des barrières seront dressées pour empêcher le public et les personnes étrangères de pénétrer sur les chantiers.

Des dispositions pour la sécurité des travailleurs seront prises.

Des mesures de limitation de vitesse dans les agglomérations seront prises.

6.4.3. Consignes concernant les bruits

A proximité des zones habitées, l'entreprise évitera, autant que possible, les bruits aux heures de repos, principalement la nuit. Elle respectera par ailleurs les consignes relatives aux réglages des engins et des véhicules.

6.4.4. Consignes en cas de dommages causés à des biens publics ou privés

L'entreprise devra réparer dans les meilleurs délais les dégâts causés aux biens publics et privés.

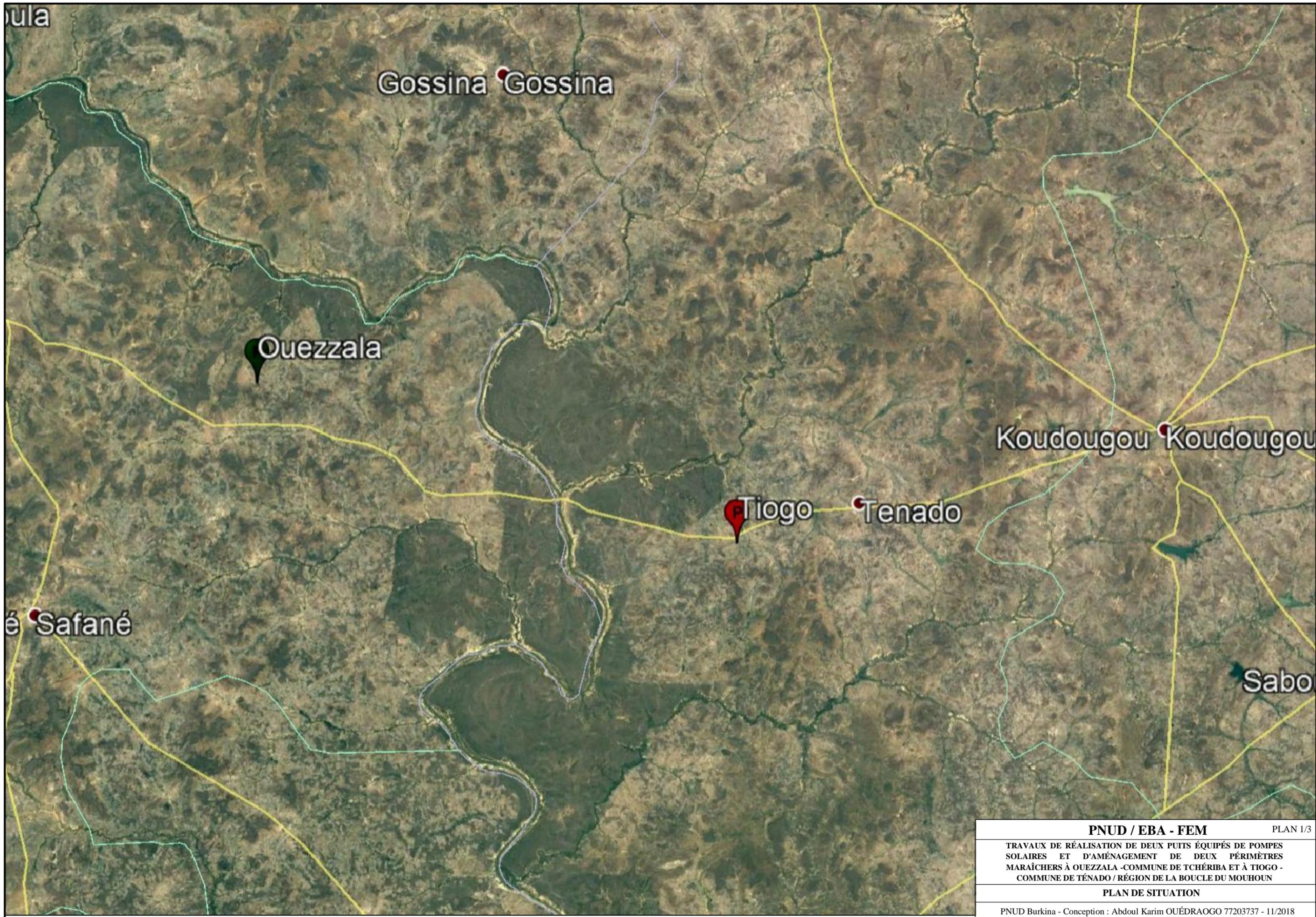
Elle devra avertir les instances concernées et prendre toutes dispositions utiles pour réduire au minimum la durée de l'interruption éventuelle de service consécutive.

6.4.5. Amélioration du contexte environnemental

Afin de préserver au mieux l'environnement, l'entreprise prendra toutes initiatives utiles en accord avec le maître d'ouvrage et la mission de contrôle.

À la fin des travaux, elle dressera un état de toutes les réalisations qu'elle aura faites aux fins d'améliorer le contexte environnemental.

PARTIE B : PLANS



Gossina Gossina

Ouezzala

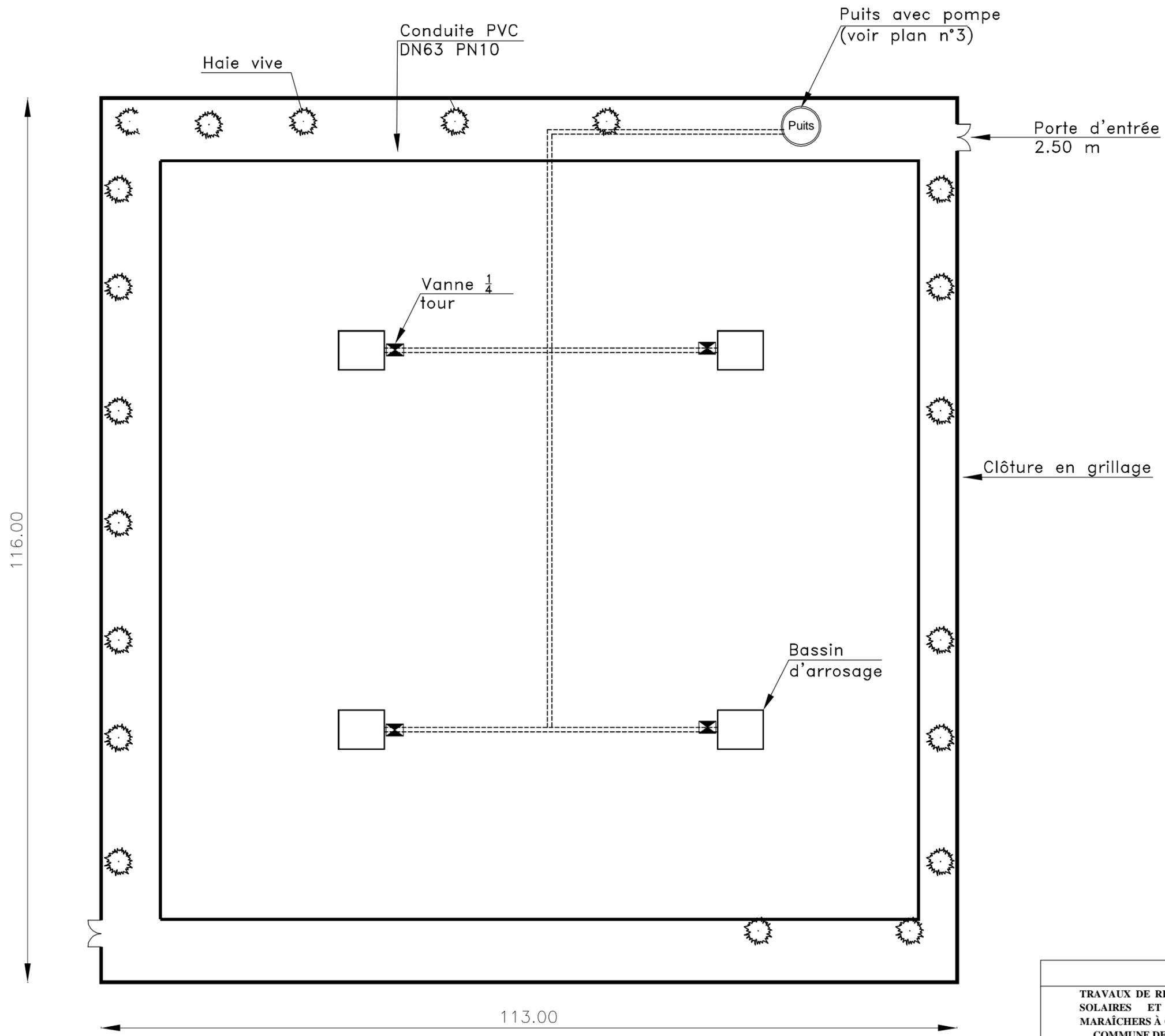
Tiogo Tenado

Koudougou Koudougou

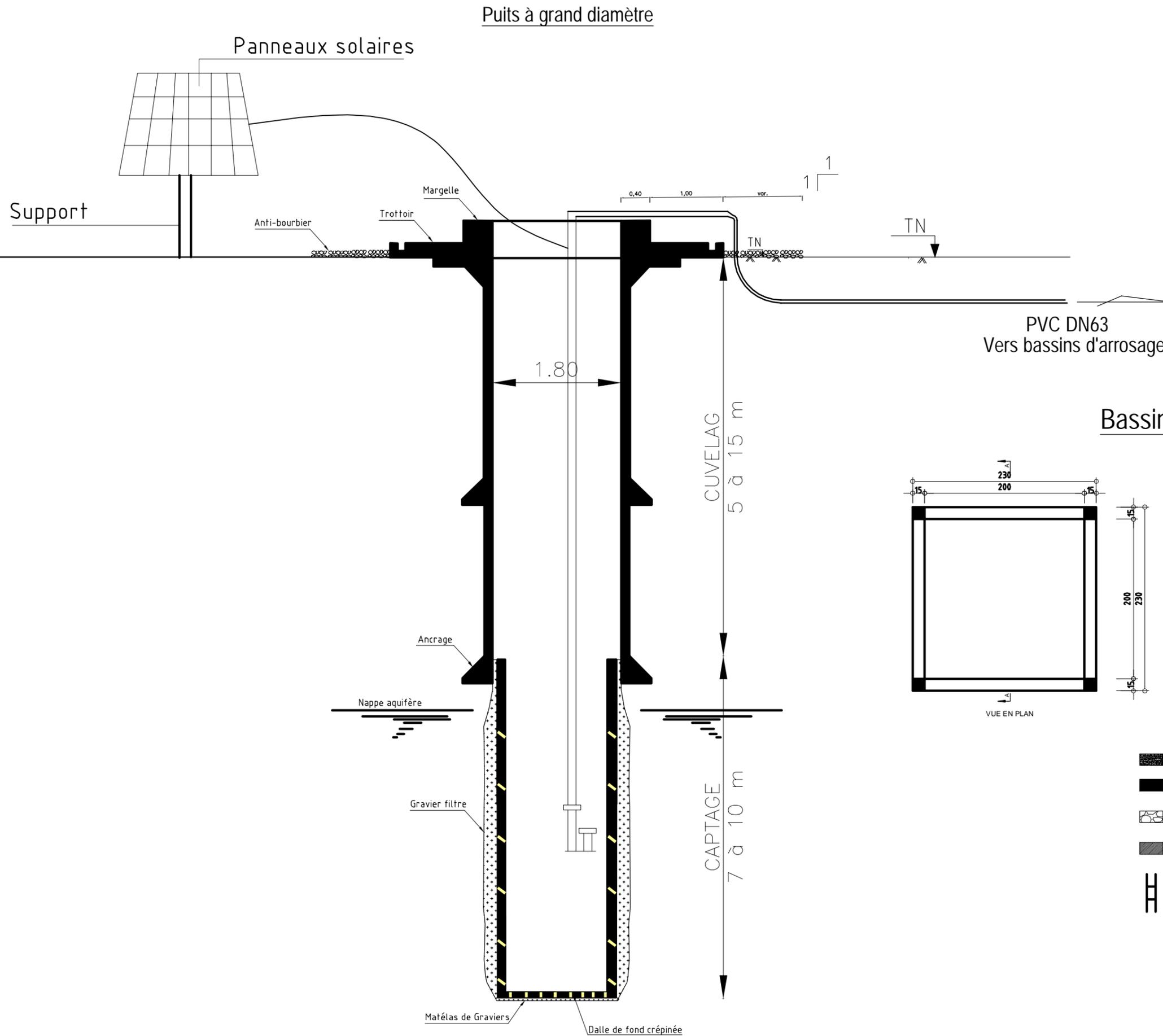
Safané

Sabo

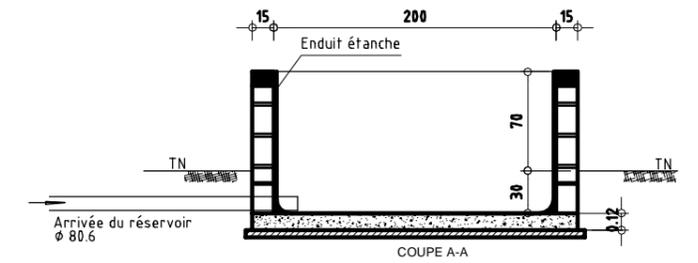
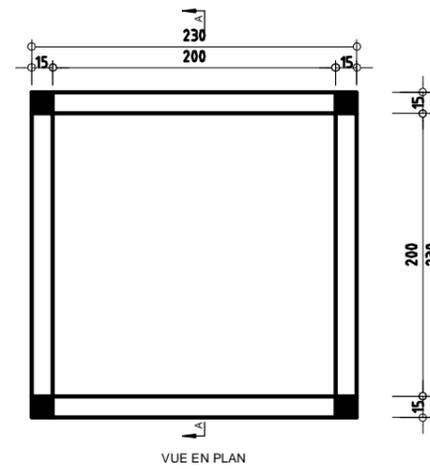
PNUD / EBA - FEM	PLAN 1/3
TRAVAUX DE RÉALISATION DE DEUX PUITES ÉQUIPÉS DE POMPES SOLAIRES ET D'AMÉNAGEMENT DE DEUX PÉRIMÈTRES MARAÎCHERS À OUEZZALA - COMMUNE DE TCHÉRIBA ET À TIOGO - COMMUNE DE TÉNADO / RÉGION DE LA BOUCLE DU MOUHOUN	
PLAN DE SITUATION	
PNUD Burkina - Conception : Abdoul Karim OUÉDRAOGO 77203737 - 11/2018	



PNUD / EBA - FEM	PLAN 2/3
TRAVAUX DE RÉALISATION DE DEUX PUITES ÉQUIPÉS DE POMPES SOLAIRES ET D'AMÉNAGEMENT DE DEUX PÉRIMÈTRES MARAÎCHERS À OUEZZALA - COMMUNE DE TCHÉRIBA ET À TIOGO - COMMUNE DE TÉNADO / RÉGION DE LA BOUCLE DU MOUHOUN	
PLAN D'AMÉNAGEMENT DU PÉRIMÈTRE	
PNUD Burkina - Conception : Abdoul Karim OUEÐRAOGO 77203737 - 11/2018	



Bassin d'arrosage semi-enterré



- Béton gras dosé à 400kg/m³
- Béton armé 350 kg/m³
- Maçonnerie de moellons
- Remblai compacté
- Mur en parpaings pleins
ep : 20 cm

PNUD / EBA - FEM	PLAN 3/3
TRAVAUX DE RÉALISATION DE DEUX PUITES ÉQUIPÉS DE POMPES SOLAIRES ET D'AMÉNAGEMENT DE DEUX PÉRIMÈTRES MARAÎCHERS À OUEZZALA - COMMUNE DE TCHÉRIBA ET À TIOGO - COMMUNE DE TÉNADO / RÉGION DE LA BOUCLE DU MOUHOUN	
PLANS DU PUITES ET DES BASSINS	
PNUD Burkina - Conception : Abdoul Karim OUEÐRAOGO 77203737 - 11/2018	