

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES **(C.C.T.P) du marché BF23001-1005**

TRAVAUX DE REALISATIONS ET DE TRANSFORMATIONS DE FORAGES AVEC PMH EN SYSTEME ORDINAIRE DE PEA OU MINI AEPS

INTRODUCTION :

Les présentes spécifications techniques ont pour objet de définir de manière précise les conditions dans lesquelles devront être exécutés les travaux de réalisation des ouvrages de PEA destinées aux écoles, ainsi que les opérations de transformation des forages équipés de PMH en PEA ou en mini-réseaux d'alimentation en eau potable au sein des formations sanitaires. Ces travaux incluent l'ensemble des interventions nécessaires pour rendre ces installations pleinement opérationnelles, conformément aux normes techniques et réglementaires en vigueur, tout en garantissant leur durabilité, leur sécurité et leur adéquation aux besoins des utilisateurs.

I. INDICATIONS GENERALES

1. Localisation des sites

2. Les présents CCTP concernent les travaux de réalisation d'un Poste d'Eau Autonome (PEA) au CEBNF de Boromo ainsi que l'école primaire de Sagala, située dans la commune de Dédougou. Ils incluent également les travaux de transformation des forages équipés de PMH dans les centre de santé ciblés (CSPS de Sin, CSPS de Douroula.) Organisation des travaux

L'Entrepreneur organisera l'exécution des travaux de telle façon à ne pas perturber la vie publique dans la localité. Il devra accepter les terrains dans l'état où ils se trouvent. Après l'achèvement des travaux, l'Entrepreneur est tenu d'enlever les décombres et de remettre les terrains dans leur état initial.

3. Compréhension des travaux

Les présentes spécifications techniques sont à lire ensemble avec les plans. L'ensemble décrit les travaux à exécuter. Le terme "travaux" inclut la fabrication, la fourniture, la mise en place ou la pose, les différents essais comme spécifiés et les prix inscrits au bordereau des prix unitaires comme au devis quantitatif estimatif devront tenir compte de cette compréhension. L'Entrepreneur fournira tous les matériels nécessaires à l'exécution des travaux.

4. Dossier d'exécution

Les plans de quantités du présent dossier seront considérés comme plans de base. L'Entrepreneur devra vérifier toutes les cotes, dimensions, quantités des travaux afin d'y déceler les éventuelles erreurs ou omissions. Après ce contrôle, l'Entrepreneur établira les plans définitifs d'exécution qui seront soumis à l'approbation du Bureau de Contrôle ou son représentant.

5. Erreur dans les plans

L'Attributaire est responsable pour toute faute, erreur ou omission dans les documents qu'il a soumis, que ces plans aient été approuvés ou non par le Maître d'Œuvre, à condition toutefois que ladite faute, erreur ou omission soit due à des informations évasives ou

erronées que l'attributaire aurait reçues par écrit du Maître d'Œuvre, en réponse à une question qu'il lui aurait posée par écrit. Les frais résultants 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.

6. Variantes

L'Entrepreneur pourra proposer des variantes au cas où l'exécution de certains ouvrages lui semblerait difficile, sans pour autant modifier l'aspect architectural de l'ensemble. L'Entrepreneur devra toujours demander l'approbation du Bureau de Contrôle pour des changements à faire dans le projet. Cette observation est particulièrement importante pour ce qui concerne les nombreuses possibilités de composition des pièces spéciales de raccordement au niveau des nœuds.

7. Protection des propriétés existantes

L'Entrepreneur ne dérangera pas la circulation sur des routes et des sentiers publics pendant toute la durée du contrat. Toute intervention à l'intérieur du CMA sera balisée de sorte à avertir les usagers. 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.

8. Travail hors des heures normales de travail

Si l'Entrepreneur veut exécuter des travaux après ou avant les heures normales de travail, il doit demander la permission par écrit au Maître d'Ouvrage Délégué. Cette permission sera normalement accordée sauf pour des raisons spéciales, telles que dérangement du repos de nuit, des rites religieux ou des activités d'enseignement.

9. Programme de travail

L'Entrepreneur fournira dans un délai de 7 jours après la notification, un programme de travail qui contiendra :

- les dates proposées pour remettre au Bureau de Contrôle les dessins d'exécution détaillés ;
- les dates et endroits proposés pour la fabrication, la fourniture et l'installation des diverses parties des travaux ;
- les dates et endroits proposés pour l'embarquement des fournitures et transport aux chantiers ;
- les dates proposées pour l'arrivage des fournitures aux chantiers ;
- les dates proposées pour le début et la fin des travaux ;
- les heures de travail pour le personnel de l'Entreprise au chantier ;
- l'effectif du personnel de l'Entreprise qui se trouvera sur le chantier ;
- l'organigramme du personnel dirigeant du chantier avec indication des noms des divers agents et leurs qualifications.

10. Dessins et plans sur le chantier

Les dessins et plans pour tous les travaux doivent être tenus sur le chantier. Ils doivent être dans de bonnes conditions : bien lisibles et datés d'après la dernière révision. En plus

L'Entrepreneur doit tenir un exemplaire du marché avec toutes les pièces y afférentes.

11. Autres contrats

L'Entrepreneur tiendra le Bureau de Contrôle informé de tous les travaux qui demandent la coordination avec d'autres Entrepreneurs, services publics ou autorités de l'Administration.

12. Documents de chantier

a) 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 affectés au chantier, l'avancement des travaux, toutes les opérations effectuées, tout incident 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 Bureau de Contrôle ou le bureau de contrôle lui en fera la demande. Le contenu de ce cahier fera l'objet d'un récapitulatif mensuel que l'Entrepreneur aura à adresser au Maître d'Œuvre.

b) 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'Œuvre.

c) Cahier de chantier

L'Entrepreneur ouvrira un cahier de chantier sur lequel seront consignés à chaque visite de chantier et tout au moins chaque semaine :

- les approvisionnements en matériaux ou matériels,
- les travaux effectués et les quantités de matériaux mis en œuvre,
- tous les faits pouvant influencer la marche normale des travaux,
- les décisions prises par le Bureau de Contrôle ou le Bureau de contrôle.

Le cahier de chantier dont l'ouverture est obligatoire, devra compter une page originale et deux copies détachables. Il sera présenté chaque fois que le Bureau de Contrôle ou le Bureau de contrôle en fera la demande. En fin de travaux, ce cahier sera remis au Maître d'Ouvrage Délégué.

d) Attachements

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, l'Entrepreneur fournira tous les renseignements permettant de définir les ouvrages réellement exécutés et en particulier les informations nécessaires à l'évaluation des quantités réellement exécutées.

Pour ce faire, le chantier disposera d'un ou de plusieurs carnets comportant des fiches d'attachement des travaux. Ces fiches mises à jour contradictoirement entre le bureau de contrôle et l'Entrepreneur au fur et à mesure de l'avancement des travaux; elles seront transmises par les soins du Bureau de Contrôle au Maître d'Ouvrage Délégué.

13. Protection de l'environnement

Les dispositions y relatives sont spécifiées au point VII (Cahier des Clauses Environnementales).

II. DESCRIPTION DES TRAVAUX

1. Dispositions générales

Les travaux prévus pour la réhabilitation de l'adduction d'eau potable simplifiée du CMA sont les suivants :

- Développement, essai par paliers et essai de débit longue durée ;
- Construction de regard de tête de forage ;
- Fourniture d'un système de pompage solaire comprenant une pompe hybride, un onduleur, une boîte de régulation, des câbles et accessoires de montage ;
- Construction d'un château d'eau métallique de volume utile 15 m³ et 10 m de hauteur sous radier ;
- Fourniture et la pose de conduites PEHD PN10, raccords et autres équipements annexes ;
- Plomberies des bâtiments de soins ;
- Travaux divers annexes.

N.B : i - Le choix définitif du système de pompage (pompe, panneaux solaires...) se fera après la connaissance exacte des caractéristiques du forage. Le dimensionnement devra au préalable obtenir l'approbation du Bureau de Contrôle avant toute commande.

ii – **l'électropompe solaire proposée doit pouvoir être utilisée directement sans autre intervention en cas de connexion à une source d'énergie autre que le solaire.**

2. Forage

2.2.3. Développement du forage

Le développement du forage jugé productif se fera à l'Air Lift par l'atelier de forage ou par une unité indépendante à l'aide d'une colonne d'injection d'air en tuyaux souples ou galvanisés, le tube d'eau sera constitué par le PVC du forage.

Le développement sera poursuivi jusqu'à l'obtention d'une eau claire sans particules sableuses ni argileuses. L'Entrepreneur devra contrôler la teneur en sable par la méthode dite de la "tâche de sable" observée dans un seau de 10 litres. Le diamètre de la tâche de sable ne devra pas dépasser 1 cm. Le développement a une durée minimale de quatre (04) heures. Il sera poursuivi au-delà de 6h au frais de l'Entrepreneur jusqu'à l'obtention d'une eau claire.

2.2.4. Essais de pompage

Les essais de pompages seront réalisés au moyen d'une pompe immergée. Ils devront

permettre de définir les conditions d'exploitation du forage et l'interférence éventuelle avec les ouvrages les plus proches.

Les essais comprendront :

a) Les pompages par paliers :

Les essais de pompage par paliers seront réalisés selon la méthode CIEH, afin de déterminer un débit d'exploitation qui servira de base pour les essais de longue durée. De plus, les débits des paliers seront fonction des débits obtenus à la fin de la phase de développement du puits.

b) Les pompages longue durée :

Ils comprennent un pompage en continu pendant 72 heures suivi d'une remontée de 24 heures. Mais si 95% du niveau statique sont obtenus avant les 24 heures, l'essai pourrait être arrêté avec l'avis du contrôle. Le débit est déterminé au regard des résultats des essais par paliers.

La mesure du débit se fera à partir d'un compteur d'eau, un fût de 200 litres ou de 50 litres ou un seau de 10 à 11 litres. Les niveaux d'eau seront mesurés au moyen d'une sonde électrique avec un degré de précision de 1 cm. La profondeur du forage sera mesurée avant et après chaque essai de pompage.

Sur le chantier de pompage, l'Entrepreneur garde par mesure de sécurité une sonde électrique de sécurité pour les mesures des niveaux d'eau.

Avant la fin des essais de pompage, l'Entrepreneur devra déterminer les paramètres suivant de l'eau : la température, le pH, la conductivité, teneur en sable. Les appareils pour ces mesures devront être approuvés par le Bureau de Contrôle.

L'Entrepreneur devra disposer sur le chantier du matériel nécessaire pour toute l'exécution du travail : un groupe électrogène et des pompes immergées adéquates pour assurer un pompage d'essai de bonne qualité.

Afin d'éviter tout risque de détérioration, le forage sera fermé aussitôt après les opérations d'essai de pompage par un bouchon boulonné. Toute détérioration de l'ouvrage par défaut de protection sera à la charge de l'Entrepreneur.

2.2.5. Analyse physico- chimique et bactériologique

A la fin des essais de longue durée, deux échantillons d'eau de 1 litre seront prélevés; le type de bouteille d'échantillons sera approuvé par le Bureau de Contrôle.

Sur chacun des deux échantillons seront inscrits le nom du forage, l'heure et la date de prélèvement et le nom de la personne responsable des prélèvements.

Les bouteilles seront fermées hermétiquement. Les échantillons seront remis pour analyse à un laboratoire agréé et approuvé par le Bureau de Contrôle. 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 choisi par l'Entrepreneur.

Les échantillons seront analysés en laboratoire pour les paramètres suivants :

CATIONS		ANIONS		AUTRES PARAMETRES
Sodium	Na	Chlorures	Cl	PH
Fer (total)	Fe	Sulfates	SO ₄	Conductivité à 25 °C
Magnésium	Mg	Carbonates	CO ₃	Temperature
Calcium	Ca	Phosphates	PO ₄	Solides dissous (105°C)
Potassium	K	Fluor	F	T A
Ammoniac	NH ₃	Nitrates	NO ₃	T A C
Manganèse	Mn	Nitrites	NO ₂	Dureté totale
Zinc	Zn	Bicarbonates	HCO ₃	Dureté calcique
Ammonium	NH ₄			Résidu sec
Arsenic	As			

Il est également demandé à l'Entrepreneur de compléter l'analyse physico-chimique par une analyse bactériologique.

2.2.6. Documents de chantier

Pendant l'exécution du forage, l'Entrepreneur doit tenir sur le chantier un exemplaire :

- du cahier des prescriptions techniques ;
- du cahier du chantier dans lequel seront écrits et contresignés chaque jour par l'Entrepreneur et le Contrôleur, toutes les instructions, décisions et détails essentiels des travaux, l'avancement des travaux, tous les incidents et accidents survenus, les résultats des essais de pompages, etc.

Avant le début des travaux, l'Entrepreneur concevra et soumettra à l'approbation du Bureau de Contrôle les fiches suivantes :

- une fiche de forage où sont mentionnées les caractéristiques techniques de l'ouvrage;
- une fiche de développement comportant les résultats obtenus ;
- une fiche d'essai de pompage par paliers ;
- une fiche d'essai de pompage longue durée ;
- les fiches d'analyse physico-chimique et bactériologique.

3. Château d'eau

3.1. Description

Ils seront métalliques, cylindriques avec fond bombé et surélevé par des poteaux métalliques, également cylindriques. Ils auront une hauteur sous radier de 10 m et une capacité utile de 15 m³. Les travaux qui seront effectués pour la réalisation d'un CE sont :

a. Études d'exécution

L'Entrepreneur est tenu de réaliser une prospection hydrogéologique pour tout nouveau forage, en combinant au moins deux méthodes complémentaires, afin d'assurer la fiabilité et la pertinence des données collectées. Il devra également procéder à des études de sol détaillées et effectuer le calcul

complet du château d'eau, puis soumettre l'ensemble de ces études et calculs à l'approbation du Bureau de Contrôle.

Les calculs devront inclure notamment le dimensionnement des semelles et la vérification de leur résistance au poinçonnement, le calcul des poteaux en prenant en compte le risque de flambement, ainsi que le calcul des efforts de cisaillement au niveau des entretoises assurant la liaison entre les poteaux et la cuve. Il sera également nécessaire de déterminer la force latérale exercée sur la paroi intérieure du réservoir, de calculer les cordons de soudure des poteaux et de la cuve, et enfin d'évaluer les efforts de torsion sur les boulons de la platine et sur ceux des entretoises.

L'ensemble de ces analyses doit garantir la stabilité, la sécurité et la durabilité de la structure, conformément aux normes techniques en vigueur.

b. Terrassement

Il s'agit de :

- i) débroussaillage, abattage d'arbres, dessouchage, décapage sur l'emprise du chantier;
- ii) fouilles en excavation aux droits des semelles sous poteaux ou sur l'ensemble de la fondation lorsqu'il s'agit d'un radier. La profondeur de fouille sera déterminée par les études de sols.

c) Fondation

Lorsque la contrainte admissible du sol est inférieure ou égale à $1,5 \text{ kg/cm}^2$, le CE sera fondé sur un radier général de 20 cm d'épaisseur au minimum.

Sur le fond de fouilles, il sera exécuté un béton de propreté de 5 cm d'épaisseur minimum. Ce sera un béton courant dosé à 150 kg/m^3 .

Les semelles sous poteaux ou le radier général seront exécutés sur le béton de propreté en béton armé de qualité dosé à 350 kg/m^3 .

Les semelles de fondation sous poteaux seront reliées entre eux par des longrines.

Les fondations y compris longrines et amorces de poteaux seront protégées extérieurement par une couche de peinture bitumineuse jusqu'à 10 cm au-dessus du TN

d) Équipement

Chaque CE aura les équipements suivants :

- une conduite de refoulement en fonte ductile DN50 terminée en col de cygne à l'intérieur du réservoir et vannable depuis une plateforme de manœuvre, munie d'un clapet anti-retour et équipée de robinet flotteur à la sortie;
- une conduite de distribution en fonte ductile DN50 comportant à sa partie supérieure une crépine inoxydable dont les ouvertures seront à 15 cm du radier, et de robinets-vannes manœuvrables depuis la plate-forme de manœuvre, et au pied du château un dispositif de comptage et by-pass (voir détails de montage dans les pièces dessinées) ;
- canalisations de trop 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 château par regard aménagé contre l'affouillement ;

- une cheminée d'aération avec grillage moustiquaire ;
- une échelle métallique de 0,40 m de large à crinoline permettant d'accéder au réservoir, solidement scellée au poteau ; la partie inférieure (sur 1,80 m) sera amovible, avec un système d'accrochage et un support au sol scellé dans un massif en béton ;
- une échelle métallique inoxydable de 0,40 de large permettant de descendre dans le réservoir ;
- un indicateur de niveau d'eau dans le réservoir, lisible depuis le sol;
- un garde-corps permettant d'accéder en toute sécurité au trou d'homme, par la passerelle prolongeant l'échelle à crinoline sur le toit du réservoir.

e) Travaux annexes

L'Entrepreneur réalisera les travaux nécessaires et fournira les accessoires pour l'équipement des châteaux. Il sera exécuté un revêtement intérieur 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. Ce type de produit est à base de résine et de qualité alimentaire. Le type de peinture alimentaire sera soumis à l'approbation de l'Ingénieur Conseil avant commande. De même, toutes les parties de tuyauterie et divers en contact avec l'eau seront revêtus de cette peinture. Toutes les autres parties extérieures seront également revêtues de peinture.

3.2. Essais d'étanchéité

Le réservoir sera rempli graduellement. Les mesures des éventuelles fuites seront réalisées pendant une semaine à partir de la mise en eau complète. Elles ne doivent pas excéder 250 cm³/jour/m² de surface mouillée. Si le débit surfacique de fuite est supérieur, l'Entrepreneur devra rechercher les causes et y remédier. Un nouvel essai sera alors effectué. Chaque essai fait l'objet d'un procès-verbal. La réception provisoire d'un château ne pourra être prononcée que lorsque l'essai d'étanchéité sera satisfaisant.

4. Les canalisations de refoulement et de distribution

Les travaux comprennent l'ensemble des fournitures et pose des canalisations et accessoires, des pièces spéciales et des vannes de sectionnement ou d'isolement.

Les équipements à mettre en place comprennent essentiellement :

- les canalisations en PEHD PN 10;
- les ouvrages spéciaux : traversés de route, massifs de butée et d'ancrage, regard de vidange, de ventouse, etc.
- fourniture et pose de repérage des conduites.

5. Le système d'exhaure

5.1. Généralités

Les équipements de la tête de forage (robinet d'arrêt, ventouse, pressostat, compteur, clapet anti-retour, coffret électrique,...) seront protégés par un regard de la tête de forage.

Le tube d'exhaure sera en foraduc et de diamètre correspondant à la sortie de l'électropompe.

Il devra être mis en place à l'aide d'un matériel adéquat.

Le matériel électromécanique et de pompage qui sera fourni devra rigoureusement correspondre aux prescriptions ci-après et être préalablement soumis à l'approbation du Bureau de Contrôle.

5.2. Équipements électromécaniques

5.2.1. Règlements et normes

5.2.1.1. Cadre normatif réglementaire

Les normes à observer avant, pendant et après l'exécution des présents travaux sont les normes européennes en la matière, sauf si une réglementation particulière au Burkina Faso se trouve en contradiction avec ces normes, ou leur apporte une amélioration.

5.2.1.2. Extrait des normes applicables

Tous les travaux seront exécutés selon les règles de l'art en respectant notamment et sans caractère limitatif les normes et textes suivants :

- a) La norme C15-100 traitant de l'exécution et de l'entretien des installations électriques basse tension.
- b) La norme C12-100 traitant des textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements mettant en œuvre les courants électriques, et de ses additifs.
- c) Le décret du 14 novembre 1998 relatif à la protection des travailleurs contre les courants électriques.
- d) La norme C61-400 et ses additifs concernant les petits disjoncteurs généraux, et divisionnaires à maximum de courant pour les installations de première catégorie.
- e) La norme C72-000 et autre de août 1986 concernant les règles générales et particulières d'éclairage et leurs accessoires.
- f) Textes et décrets de la brochure 10.111 : sécurité contre l'incendie.
- g) Les prescriptions du présent cahier.
- h) Le code de travail du Burkina Faso
- i) Le règlement sanitaire
- j) Pour la pose du groupe, l'Entrepreneur se conformera au guide pratique de la norme C15-401, relatif à l'installation des groupes moteurs thermiques générateurs.

L'Entrepreneur devra tenir compte dans son offre, de tous les règlements applicables à l'opération, en vigueur à la date de remise de sa soumission.

Toutefois si au cours des travaux, de nouveaux règlements ou accords entraînent en vigueur, l'Entrepreneur sera tenu de s'y conformer suivant les modalités d'application de ces nouveaux règlements, après avoir informé le Maître d'Ouvrage Délégué, des éventuelles incidences financières qui en résulteraient.

5.2.1.3. Matériel et fournitures

- Tout le matériel sera neuf, de première qualité, de fabrication courante et récente, d'une exploitation simple et d'un entretien commode. Il devra provenir de constructeur ou de fabricant de parfaite réputation.
- L'Entrepreneur titulaire du marché devra soumettre pour accord définitif avant l'exécution des travaux et avant toute commande d'approvisionnement de chantier, une liste complète du matériel qu'il se propose d'utiliser et fournira tous catalogues, dessins et notices détaillés. Il devra présenter les appareils proposés à l'agrément du Maître d'Ouvrage Délégué,
- Le matériel faisant l'objet des normes U.T.E. doit être conforme à celles-ci,
- Lorsqu'il n'existe aucune norme ou recommandation de l'U.T.E. concernant le matériel utilisé, celui-ci doit présenter toutes les qualités de solidité, de durée, d'isolation et de bon fonctionnement désirables. Tous les coffrets et armoires seront étanches de l'indice de protection IP55 minimum.

5.2.1.4. Mise en œuvre

- Les raccordements, dérivations, connexions de toutes natures devront être effectués sur bornes et non avec des dominos ou scotch, etc. ;
- Les bornes devront être toujours accessibles ;
- Les traversées des parois devront être conformes à la norme C15-100 articles 521.8, 527.2 et 527.3 ;
- L'identification et le repérage des conducteurs électriques devront être conformes à la norme C15-100. ;
- les couleurs à respecter sont :
 - conducteur de protection en vert-jaune ;
 - conducteur neutre en bleu clair ;
 - conducteur de phase en toute autre couleur différente du vert-jaune et du bleu clair.
- Tous les câbles arrivants ou repartant d'une armoire ou d'une grille ou boîtes de connexion, devront être repérés par une étiquette isolante, indélébile et inarrachable. La désignation sur l'étiquette devra permettre de retrouver rapidement l'origine, la destination, la nature et l'affectation de chaque câble. Toutes les étiquettes seront disposées de manière visible et lisible. En cas de voisinage avec des canalisations d'eau, un décalage minimum de 3 cm sera respecté. Les canalisations électriques seront toujours au-dessus de celles d'eau ;
- Les chutes de tension admissibles à respecter sont de 3% pour l'éclairage et de 5% pour les autres usages ;
- Les sections des câbles seront fixées en fonction :
 - des chutes de tension,
 - de l'intensité maximum à transporter,
 - du calibre des appareils de protection,

- des différents facteurs de correction imposés par les normes.
- Les sections minimales sont spécifiquement de 1,5mm pour l'éclairage et de 2,5mm pour les prises de 16A;
- Tous les articles utilisés doivent être protégés efficacement contre la corrosion, dans les conditions ambiantes d'exploitation ;

5.2.1.5. Entretien et garantie

L'Entrepreneur devra prendre en compte dans son offre l'entretien des installations durant la période de garantie.

5.2.2. Contenu des travaux électromécaniques

Les travaux du volet électromécanique comprennent exclusivement :

- la production des plans, des schémas d'exécution des travaux ainsi que les notes de calcul justifiant le choix des équipements ;
- la fourniture et la pose de l'électropompe dans le forage;
- la réalisation d'un champ de panneaux solaires, la fourniture et l'installation d'un coffret de protection, coffret de commande de la pompe des câbles et accessoires de montage, de raccordement et de contrôle;
- l'installation électrique et pose des appareillages (éclairage, panneau solaire, etc.)
- la mise à la terre des équipements.
- les essais de fonctionnement ;
- la fourniture des plans et des schémas de recollement en quatre (04) exemplaires;
- la fourniture des notices descriptives et d'entretien ;
- la fourniture d'un manuel simple de synthèse décrivant clairement le principe de fonctionnement (marche, arrêt, signalisation et acquittement des défauts etc....) et d'entretien courant des équipements hydromécaniques et électromécaniques.

Toutes les opérations accessoires nécessaires à leur bonne exécution seront à la charge de l'Entrepreneur ; il s'agit de :

- ouvertures et fermetures des tranchées et des saignées avec comptage,
- perçage de trous divers,
- scellements,
- raccordements,
- fixation,
- peinture de protection,
- pose de fourreaux, colliers, supports, goulottes ou chemins de câble.

5.2.3. Modules et champs photovoltaïques

Les modules photovoltaïques doivent être certifiés selon la norme internationale IEC-61215 ou équivalente.

Le module sera doté de boîtier étanche de degré IP55 abritant les borniers de connexion. Les boîtiers seront équipés de presse étoupe permettant la traversée étanche des câbles. La polarité des borniers doit être clairement indiquée à l'intérieur du boîtier.

Chaque module sera doté d'un cadre en matériau non corrosif (aluminium anodisé ou acier inox.). Le cadre doit pouvoir assurer au module une bonne résistance à la torsion due aux manipulations, de chocs et aux conditions extrêmes de fonctionnement.

Chaque module PV doit être muni d'une plaque signalétique contenant au minimum les informations suivantes :

- nom, monogramme ou symbole du fabricant,
- numéro ou référence du modèle,
- puissance crête (W_c),
- courant de court-circuit (A),
- tension de circuit ouvert (V) pour les conditions STC (conditions de tests standard),
- tension maximale admissible de système pour lequel le module est adéquat,
- classe de protection,
- numéro de série,
- pays de fabrication.

Une attention sera accordée au phénomène de courant inverse. De plus la protection par fusibles, calibrés pour un courant de 2 à 4 fois le courant de court-circuit des modules en conditions standards, est particulièrement recommandée.

Les structures de support permettant l'assemblage des modules ainsi que tous les dispositifs d'ancrage seront fabriquées en matériaux inoxydables (aluminium anodisé ou en acier galvanisé à chaud ...). Le tout porté par un mât métallique. Le plan du module sera incliné de 15° par rapport à l'horizontale avec orientation plein sud (= sud géographique) et sera non modifiable par les utilisateurs.

Le champ photovoltaïque sera totalement libre de toute ombre portée dans l'intervalle de 8 heures centrées sur le zénith.

La structure support et son système d'ancrage devront garantir la résistance de l'ensemble "modules + structures supports" à des vents de 150 km/h et être capable de résister aux intempéries, à la corrosion et aux efforts mécaniques pendant au moins 10 ans ;

Les modules seront fixés avec une visserie inviolable pour éviter tout risque de vol. Les systèmes de fixations (écrous, boulons, rondelles, supports) seront en matériau inoxydables (aluminium anodisé, acier inoxydable). Une attention particulière sera portée à ne pas créer d'effet électrolytique entre systèmes de fixation et structure support.

La structure de support permettra le nettoyage des panneaux solaires sur la partie haute sans difficultés.

5.2.4. Électropompe immergée

5.2.4.1. La pompe

Il s'agit d'une pompe hybride de type immergé et en acier inoxydable AISI 304 ou AISI 316 en fonction de la qualité de l'eau. Elle pourra être utilisée avec d'autres sources d'énergie sans entraîner une quelconque modification. Son encombrement devra lui permettre d'être installée avec ses accessoires et fonctionner normalement dans le forage de 6" de diamètre.

Elle sera dimensionnée pour satisfaire les données résultant des essais de pompage du nouveau forage et suivant les indications approuvées par le Bureau de Contrôle (débit, HMT).

Sur le plan hydraulique elle devra satisfaire simultanément aux conditions suivantes :

- La plage d'utilisation de la pompe devra être couverte avec un rendement hydraulique supérieur à 50%,
 - Les grandeurs contractuelles et les tolérances correspondantes sont les suivantes :
 - rendement : tolérance 2 points ;
 - débit : tolérance $\pm 5\%$.

Les informations du tableau suivant seront exigées pour chaque pompe :

Désignation	Unité	Valeur
Hauteur manométrique total (HMT)	m	
Débit	m ³ / h	
Rendement	%	
Puissance électrique	kW	
Tension d'alimentation	V	
Nombre de phase		
Facteur de puissance		

La pompe proposée doit pouvoir toutefois supporter une augmentation dans le temps de la hauteur manométrique de 20% sans que son rendement ne subisse une baisse d'autant.

5.2.4.2. Moteur

Les moteurs électriques sont des moteurs optimisés à haut rendement (facteur de puissance supérieur à 80%) répondant aux spécifications de l'indice de protection IP66.

Pour une puissance électrique à l'entrée du moteur égale à 90% de la puissance du générateur, son rendement sera au moins égal à 70%.

Leur puissance est sélectionnée en fonction de la puissance du générateur photovoltaïque. La liaison électrique au niveau de l'électropompe est effectuée à l'aide d'une boîte de liaison étanche (trousse à épissure) résistant à une pression supérieure ou égale à 3 bars.

Les éléments constitutifs des câbles et boîtes de liaison sont de qualité alimentaire de nature à préserver la potabilité de l'eau.

Le refroidissement du moteur sera garanti par l'eau arrivant sous la pompe.

5.2.5. Câblages et accessoires complémentaires de fournitures pour l'installation

5.2.5.1. Câblage

Les câblages électriques satisferont les conditions suivantes :

- les câbles électriques destinés à la connexion des sous/ou des champs à l'onduleur seront de type H07RNF ou équivalent
- tous les passages souterrains seront effectués sous gaine rigide (fourreau ou tuyau PVC) de diamètre adéquat, à une profondeur minimale de 40 cm et reposant sur un lit de sable,
- les sorties de gaine ou tuyau PVC seront élevées à 30 cm du sol, et bouchées à l'aide de résine silicone. Dans tous les cas, les isolants PVC non enterrés sont interdits,
- les sections des conducteurs seront telles que les chutes de tension n'excèdent les valeurs ci-après :

Liaison	Chute de tension [%]
Module – Module	1
Champ PV – Onduleur	1
Onduleur – Pompe	3

- les attaches de câbles sur les structures seront du type « Colson » traitées anti-UV ou équivalent,
- l'électropompe sera alimentée par un câble électrique spécialement adapté,
- au-dessus de la tête de forage le câble d'alimentation de la pompe, s'il n'est pas résistant aux radiations UV, sera protégé à l'aide d'un fourreau adéquat.

5.2.5.2. Boîtes de jonction répartiteurs

Toutes les connexions en série et en parallèle seront exécutées dans les règles de l'art.

Toutes les liaisons électriques seront effectuées dans les boîtes de jonction indice IP 55 en matériau traité anti-UV, placées à au moins 50 cm par rapport au sol et à l'abri du rayonnement direct.

Toutes les traversées de boîtes de jonction seront pourvues de presse-étoupe de diamètre adapté aux câbles électriques, pour éviter toute intrusion d'insectes, et assurer un bon maintien mécanique des câbles.

Il sera prévu deux types de boîte de répartition :

- le premier type installé au niveau des travées (panneaux).
- le second type installé en amont du convertisseur.

5.2.5.3. Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique

La mise à la terre des équipements consiste en des enceintes métalliques, des boîtes, des supports et des enveloppes d'équipement qui sont connectés à un point de terre de référence de sorte que le courant s'écoule à la terre si l'enceinte est mise sous tension (vient en contact avec un circuit électrique).

Le système de pompage sera muni d'une prise de terre de résistance inférieure à 30 ohms,

auquel sera connecté la structure métallique support de modules et les borniers de terre des boîtes de jonctions du générateur, du convertisseur et de l'électropompe.

La prise de terre sera soit du type "à plaques enterrées", les plaques auront une épaisseur minimale de 2 à 5 mm si elles sont en acier et de 2 mm si elles sont en cuivre. La surface utile des plaques sera de 0.5 m². Elles seront enterrées en position verticale et de telle façon que la distance de leur sommet à la surface du sol soit au minimum de 200 mm.

Dans le cas où la prise de terre est "à pic vertical", le pic pourra être constitué :

- soit d'un tube d'acier de diamètre minimal 25 mm,
- soit par un profilé d'acier de 60 mm de côté au minimum,
- soit par une barre d'acier ou de cuivre de diamètre minimal 14 mm

Dans tous les cas, les pics seront enterrés verticalement et leur longueur sera au minimum de 2 mètres.

III. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES

1. Contrôle des matériaux, matériels et produits

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

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.

2. Matériaux pour remblaiement des tranchées

2.1. 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.

2.2. 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 Bureau de Contrôle 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. Les granulats pour béton

3.1. 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 Bureau de Contrôle 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.

3.2. 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.

4. 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) 35 ou 45 pour tous les ouvrages en béton armé ou béton. Il devra en tout point être conforme aux Normes en vigueur au Burkina Faso.

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.

5. L'eau de gâchage

L'eau employée pour le gâchage des mortiers et bétons devra avoir les qualités physiques et chimiques requises pour l'obtention des mortiers et bétons de bonnes ouvrabilité et résistance.

Elle devra contenir moins de 5 grammes/litre de matière en suspension et moins de 30 grammes/litres de sels dissous et sera exempte de matières organiques et de chlore.

L'Entrepreneur devra veiller à protéger les réservoirs et bacs à eau contre les élévations de température. Le Bureau de Contrôle pourra arrêter la fabrication des mortiers et bétons, s'il juge que la température de l'eau est trop élevée (supérieure à 60° C).

6. 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.

7. 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 Bureau de Contrôle.

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 Bureau de Contrôle, de manière à obtenir un parement lisse et sans bavure ou ségrégation.

8. 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.

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.

9. Les mortiers

On distinguera 5 classes de mortier selon :

Classe	Composition	Application
A	600 kg de ciment/m ³ , sable livré en 2 granulats	Enduit étanche avec adjuvant hydrofuge
B	400 kg de ciment/m ³ , sable livré en 2 granulats	Chapes de sol, fabrication de claustras
C	300 kg de ciment/m ³	Enduits intérieurs
D	250 kg de ciment/m ³	Enduits intérieurs, mortier pour hourder les maçonneries

9. Les agglomérés

Les agglomérés de ciment creux ou pleins seront toujours réalisés avec des agrégats soumis à l'agrément du Bureau de Contrôle. 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, 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 Bureau de Contrôle avant leur transport sur le chantier et leur mise en œuvre.

10. Les fournitures de canalisation et pièces de raccord

Les canalisations en PEHD devront correspondre aux normes ISO.161 ou NFT 54 016 françaises homologuées et seront :

- à joints souples (emboîtement et bout mâle) ;
- bague d'étanchéité en élastomère ;
- de série PN 10.

11. 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 Bureau de Contrôle avant toute réalisation et pose.

IV. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

1. Terrassement

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.

2. Mise en œuvre 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 Bureau de Contrôle, 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 Bureau de Contrôle 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).

3. 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.

Pour le château, les surfaces non en contact avec l'eau seront systématiquement revêtues de deux (2) couches de peinture à l'huile sur deux (2) couches de peinture anti-rouille.

Tandis que 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. Exécution des tranchées - pose de canalisations

Les opérations de d'implantation du tracé, de piquetage et de repérage des ouvrages souterrains (conduites, câbles, regards et autres obstacles) seront effectuées par l'Entrepreneur et à ses frais.

L'implantation (soumise à l'approbation au moins une semaine à l'avance) doit être réceptionnée avant démarrage des travaux de fouilles.

Les fouilles seront exécutées conformément aux tracés définis lors des implantations.

La profondeur minimale des tranchées au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations doit être 0,80m. La largeur minimale des tranchées pour un tuyau de diamètre extérieur D_e sera de $L = D_e + 0,40$ m. Le débroussaillage doit être exécuté sur une largeur de 2 m, l'abattage des arbres doit être effectué sur une largeur d'au moins 5 m et le dessouchage sur une largeur de 4 m.

Les conduites seront sur une couche de 10 cm de sable bien nivelé. A tous les changements de direction, elles seront calées par les butées en béton de 250 kg/m³ de ciment. Les terres en excédant et les terres impropres au remblaiement doivent être mises à l'écart.

Le fond des tranchées est dressé soigneusement ou corrigé à l'aide de sable, de façon que les canalisations reposent sur le sol sur toute leur longueur.

Lorsque des maçonneries ou des bancs rocheux sont rencontrés dans les tranchées et niches, ils doivent être arasés à 0,10 m au moins au-dessous du fond de la fouille et remplacés sur cette épaisseur par le sable.

Les conduites de refoulement, c'est-à-dire celles reliant le forage au château d'eau, seront en PEHD de diamètre nominal DN63 et de classe de pression PN10.

Concernant les conduites de distribution, afin d'assurer un écoulement gravitaire optimal et une pression d'eau adéquate, l'entrepreneur devra réévaluer l'ensemble du réseau de distribution CMA. La conduite principale de distribution sera réalisée en PEHD DN50 PN10, tandis que les conduites secondaires seront en PEHD DN32 PN10.

Par ailleurs, le réseau de l'ONEA sera connecté à cette conduite principale, avec l'intégration d'un clapet anti-retour afin de prévenir tout risque de retour d'eau.

5. Travaux de finition

L'autorisation de remblaiement est donnée par le Bureau de Contrôle.

Le remblaiement sera effectué par couches successives de 20 à 25 cm compactée. Le recouvrement des conduites avant le contrôle d'étanchéité laissera visibles les emmanchements protégés par ailleurs contre les effets de l'ensoleillement. La mise en pression générale du réseau se fera pendant 48 heures.

L'Entrepreneur est tenu d'enlever et de tirer les blocs de roche, débris végétaux ou animaux, etc., qui peuvent être enfouis dans les tranchées, et de veiller à un tassement convenable des remblais.

L'excédent de terre doit être régalié et évacué du lieu.

Pour les traversées de route, le remblai doit être soigneusement tassé ; toutefois, un bourrelet correspondant au foisonnement susceptible d'être résorbé par le jeu des intempéries est maintenu et signalé jusqu'à ce qu'il soit procédé après tassement, au nivellement définitif et à l'enlèvement des excédents.

L'Entrepreneur demeure responsable jusqu'à la réception définitive, des déformations ou tassements qui pourraient se produire aux abords de la tranchée remblayée et qui seraient consécutifs à une exécution défectueuse des travaux.

L'Entreprise doit reprendre à ses frais toutes les malfaçons constatées sur les ouvrages pendant la période de garantie.

6. Nettoyage et désinfection du réseau

Après le remblayage, les conduites seront nettoyées et désinfectées intérieurement de sorte à écarter tout risque de contamination de l'eau transportée.

Ces opérations sont effectuées par l'Entrepreneur. Il est ensuite procédé à la désinfection du réseau qui sera rincé convenablement suivant la procédure suivante :

Le réseau sera mis en charge (avec de l'eau chlorée), tronçon par tronçon, depuis le réservoir jusqu'aux extrémités, en ouvrant successivement de l'amont vers l'aval toutes les décharges d'extrémité de conduites jusqu'à l'apparition d'une teneur de 5 ppm de chlore. Aussitôt après cette opération, les décharges, bouches, etc. seront fermées, les canalisations restant remplies pendant 24 heures. Ensuite, après la vidange, le réseau sera rincé à l'eau claire jusqu'à évacuation totale du chlore de désinfection.

Des prélèvements de contrôle sont faits immédiatement par le laboratoire agréé chargé de la surveillance de la qualité des eaux. Si les résultats sont satisfaisants, le réseau peut être mis en service. Dans le cas contraire, l'opération est renouvelée.

Les mêmes dispositions seront prévues pour la désinfection du château d'eau.

Au moins deux échantillons d'eau devront être pris par section ou selon les indications du contrôle et ceux-ci ne devront contenir ni des coliformes totaux, ni des streptocoques.

Si le test révèle la présence de coliformes et /ou streptocoques, on reprendra à l'étape du curage préliminaire jusqu'à ce que le test soit négatif.

Le lavage des conduites doit être répété, si nécessaire, afin de faire disparaître également de l'eau tout goût et odeur.

8. Plans et documents de récolement

Les dossiers de récolement des travaux, conformes à leur exécution, sont établis par l'Entrepreneur et soumis au visa du Bureau de Contrôle.

Un mois après leur remise par l'Entrepreneur, s'ils ne sont pas visés et ne font l'objet d'aucune observation, ils sont réputés acceptés. Ces plans de récolement conditionnent la réception provisoire.

V. DISPOSITIONS SUPPLEMENTAIRES

1. 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.

2. Réception provisoire

La réception provisoire des ouvrages sera prononcée par le Maître d'Ouvrage Délégué lorsque ceux-ci auront été complètement achevés, sous condition que les travaux aient été exécutés conformément aux prescriptions techniques du présent marché.

Dans le cas des ouvrages pour lesquels 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 représentant de l'Entrepreneur et du Maître d'ouvrage Délégué.

Les éventuelles réserves posées lors de la réception provisoire devront être levées dans un délai maximum de trente (30) jours à compter de la date de réception provisoire.

Les opérations préalables à la réception comportent :

- la reconnaissance des ouvrages exécutés,
- les épreuves prévues par les présentes spécifications,
- la constatation éventuelle du repliement des installations de chantier et de la remise en état des terrains et des lieux,
- les constatations relatives à l'achèvement des travaux,
- les essais de fonctionnement des équipements et des installations,
- l'approbation des plans de récolement,
- la vérification de tous les détails d'exécution et d'installation.

3. Délai de garantie et réception définitive

Le délai de garantie des ouvrages sera de 12 mois et court à partir de la date de la dernière réception provisoire.

La réception définitive sera prononcée par le Maître d'Ouvrage Délégué à l'expiration du délai de garantie, sur demande écrite de l'Entrepreneur en présence des représentants du Bureau de Contrôle et de l'Entreprise, après qu'un test de l'équipement d'exploitation en place ait été effectué.

Dans un délai d'un mois suivant la date de réception définitive des travaux, il sera procédé à la mainlevée du cautionnement prévu au présent marché après correction de toutes les réserves et malfaçons.

4. Incidents

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

VI. MODE D'EVALUATION DES OUVRAGES

1. dispositions générales

- a) 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 Bureau de Contrôle 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.

- b) 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.
- c) 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 Bureau de Contrôle 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 Bureau de Contrôle l'effectuera d'office, le report des montants correspondants et modifiera en conséquence le montant total de la soumission prévue par l'Entrepreneur.

- d) 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.
- e) Les quantités qui seront prises en compte pour les règlements des travaux seront celles qui résultent des plans d'exécution approuvés par le Bureau de Contrôle 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 Bureau de Contrôle.

- f) Les travaux ordonnés par le Maître d'Œuvre 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.

2. 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 responsable de leur travail, des infractions qu'ils pourront commettre et des accidents qui pourraient provenir de leur fait.

VII. CLAUSES TECHNIQUES ENVIRONNEMENTALES

1. Indications générales

1.1. Objet du présent document

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

2. Prescriptions communes à toutes les sources d'impacts

2.1. Dispositions relatives à l'hygiène et la propreté des chantiers et de la base vie

- 1 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.
- 2 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.

3. Prescriptions environnementales particulières

3.1. Installation de la base vie et du parking des engins

- 1 Pour l'installation de la base vie et du parking, le choix se portera sur les zones dégagées de toutes végétations (notamment les clairières).
- 2 Il sera évité en particulier les zones inondables qui renferment généralement une diversité biologique riche.
- 3 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.
- 4 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.

3.2. Ouverture des pistes de servitudes diverses

- 1 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.
- 2 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 cultuels (lieux de sacrifice, de prière, etc.).
- 3 Dans les centres lotis, l'Entreprise évitera durant les travaux la destruction des bornes et ouvrages posés par les services du cadastre.

3.3. Débroussaillage, décapage du sol

- 1 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.
- 2 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.
- 3 L'entreprise évitera de détruire les bornes topographiques et autres ouvrages posés par le service du cadastre.

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.

3.5. Prélèvement de l'eau pour les travaux

- 1 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.
- 2 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.
- 3 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.

- 4 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.

3.6. Creusement et remblaiement des tranchées de pose des conduites

- 1 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.
- 2 Après le remblaiement, le sol devra être stabilisé mécaniquement sur l'emprise des tranchées et niveler.

3.7. Repli du chantier et du matériel

- 1 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.
- 2 Le sol sera exempt de toutes taches d'hydrocarbures.
- 3 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.
- 4 Le site nettoyé sera végétalisé.

4. Dispositions diverses

4.1. Entraves à la circulation

L'entreprise doit maintenir en permanence la circulation et l'accès des population au CMA pendant les travaux.

4.2. Consignes de sécurité

- 1 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.
- 2 Des dispositions pour la sécurité des travailleurs seront prises.
- 3 Des mesures de limitation de vitesse dans les agglomérations seront prises.

4.3. Consignes concernant les bruits

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.

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

- 1 L'entreprise devra réparer dans les meilleurs délais les dégâts causés aux biens publics et privés.
- 2 Elle devra avertir les instances concernées et prendre toutes dispositions utiles pour réduire au minimum la durée de l'interruption éventuelle de service consécutive.

4.5. Amélioration du contexte environnemental

- 1 Afin de préserver au mieux l'environnement, l'Entreprise prendra toutes initiatives utiles en accord avec le Maître d'Ouvrage Délégué et la mission de contrôle.
- 2 À la fin des travaux, elle dressera un état de toutes les réalisations qu'elle aura faites aux fins d'améliorer le contexte environnemental