

## **Table des matières**

|   |          |
|---|----------|
| CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES .....               | 2        |
| <b>1. SPECIFICATIONS TECHNIQUES ET DEFINITION DES PRIX.....</b> | <b>2</b> |
| 1.1. INDICATIONS GENERALES.....                                 | 2        |
| 1.2. DÉFINITION DES TRAVAUX A ENTREPRENDRE .....                | 3        |
| 1.3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES.....                             | 11       |
| 1.4. DEFINITION DES PRIX.....                                   | 42       |

## 1. SPECIFICATIONS TECHNIQUES ET DEFINITION DES PRIX

### 1.1. Indications générales

#### 1.1.1. Objet du Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour objet de fixer les conditions de réalisation des travaux .Le CCTP précise aussi les moyens à mettre en œuvre, indique les types d'ouvrages qui devront être exécutés, mais laisse à l'Entrepreneur l'entière responsabilité du choix de la méthode d'exécution, de la sélection du matériel et des techniques à mettre en œuvre. Les spécifications du présent CCTP sont à lire avec les plans fournis en annexe.

Dans son offre, l'Entrepreneur présentera une analyse critique du présent CCTP. Il fournira une note méthodologique détaillée expliquant comment il compte procéder pour atteindre les objectifs fixés par le CCTP. Il indiquera également les moyens (en personnel et matériel) qu'il compte mettre en œuvre pour mener à bien les différentes tâches. Il mettra en avant son aptitude à la mise en œuvre de projets similaires, ainsi que ses connaissances de la zone de projet.

Les travaux comprennent :

- les terrassements nécessaires à la réalisation des ouvrages, les remblais divers, le réglage ou la mise en décharge des terres excédentaires,
- les travaux d'équipement électromécanique :
- les travaux de canalisations et réseaux,
- les installations de traitement, de pompage, de préparation et d'injection des réactifs,
- les travaux d'électricité, d'automatisme,
- les travaux de canalisations, notamment :
  - o la fourniture et pose de tuyaux et de tous appareils d'équipement des canalisations, y compris tous les éléments nécessaires à la confection des joints, la pose des appareils de robinetterie, fontainerie, appareils d'utilisation collective et leur raccordement aux canalisations,
  - o l'exécution de travaux complémentaires nécessaires à la remise en état des lieux,
  - o la construction des ouvrages en maçonnerie, en béton ou autres, qui constituent l'accessoire de la canalisation tels que regards, massifs d'ancrage, butées, fourreaux pour traversées, etc.,
  - o les travaux éventuels de dépose, repose, modification, remplacement des canalisations ou branchements existants avec leurs accessoires d'équipement,
- les travaux de génie civil, notamment :
  - o l'exécution des étanchéités intérieures et extérieures,
  - o les clôtures,
  - o l'établissement des plans de récolement certifiés conformes à l'exécution,
  - o l'entretien des ouvrages pendant le délai de garantie.

- La formation technique au fonctionnement du réseau et des installations électromécaniques,

D'une façon générale, les travaux comprennent l'ensemble des prestations nécessaires à la livraison d'ouvrages construits suivant les règles de l'art, convenablement finis, en parfait état de fonctionnement et permettant une exploitation normale.

### **1.1.2. Organisation**

Le succès de ce projet reposera sur la bonne coordination des différents intervenants :

- l'Ingénieur-conseil (Maître d'œuvre) chargé de la direction des travaux ;
- l'Entrepreneur chargé de l'exécution des travaux depuis le captage jusqu'au réservoir et bassins arroseurs avec robinets ;

Ceci impliquera de la part de l'Entrepreneur le respect strict du calendrier d'exécution des travaux qui constitue une pièce contractuelle comme indiqué dans l'article 4 du CCAP.

L'Entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation en raison d'une gêne quelconque qui proviendrait de différentes sujétions que lui causeraient les autres travaux en exécution.

### **1.1.3. Accès**

Il n'est pas prévu dans le cadre du présent projet d'aménager d'accès particulier au site de chantier.

Il appartiendra à l'Entrepreneur d'aménager à ses frais les aires destinées à son usage. Il prendra en charge les coûts de préparation des terrains nécessaires pour l'établissement des installations de chantier, des aires de stockage, des emprunts et des carrières.

### **1.1.4. Durée du travail**

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

Le travail de nuit est proscrit, et un arrêt de chantier à chaque fin de quinzaine (samedi et dimanche) sera obligatoire, sauf dérogation contraire exceptionnelle.

L'Entrepreneur sera tenu de démarrer l'exécution des travaux tout au plus tard 15 jours après la notification de l'ordre de démarrage des travaux.

### **1.1.5. Modification éventuelle des travaux**

Il est expressément stipulé que le Maître d'Ouvrage se réserve le droit d'apporter toutes modifications qu'il juge utiles aux dispositions du présent CCTP sans que l'Entrepreneur puisse présenter des réclamations à ce sujet.

Pour toutes les modifications ainsi que pour les travaux non prévus au projet et qui pourront être demandés, l'Entrepreneur devra se conformer aux plans qui lui seront notifiés par ordre de service.

## **1.2. DÉFINITION DES TRAVAUX A ENTREPRENDRE**

### **1.2.1. L'Etendue des Travaux**

Les présentes Spécifications sont générales et applicables à tous les travaux. Les différentes descriptions et exigences ne sont pas nécessairement répétées pour chaque partie de travaux ; elles s'appliquent à toute partie de travaux où elles sont applicables, même s'il n'y est pas fait référence.

Les travaux en deux lots sont constitués de :

- **Lot1 : Travaux d'aménagement des centres de ressource ruraux de Doumba et Sirakorola sur une surface unitaire de deux hectares**
- **Lot2 : Travaux d'aménagement des centres de ressource ruraux de Koula et Kekan sur une surface unitaire de deux hectares**

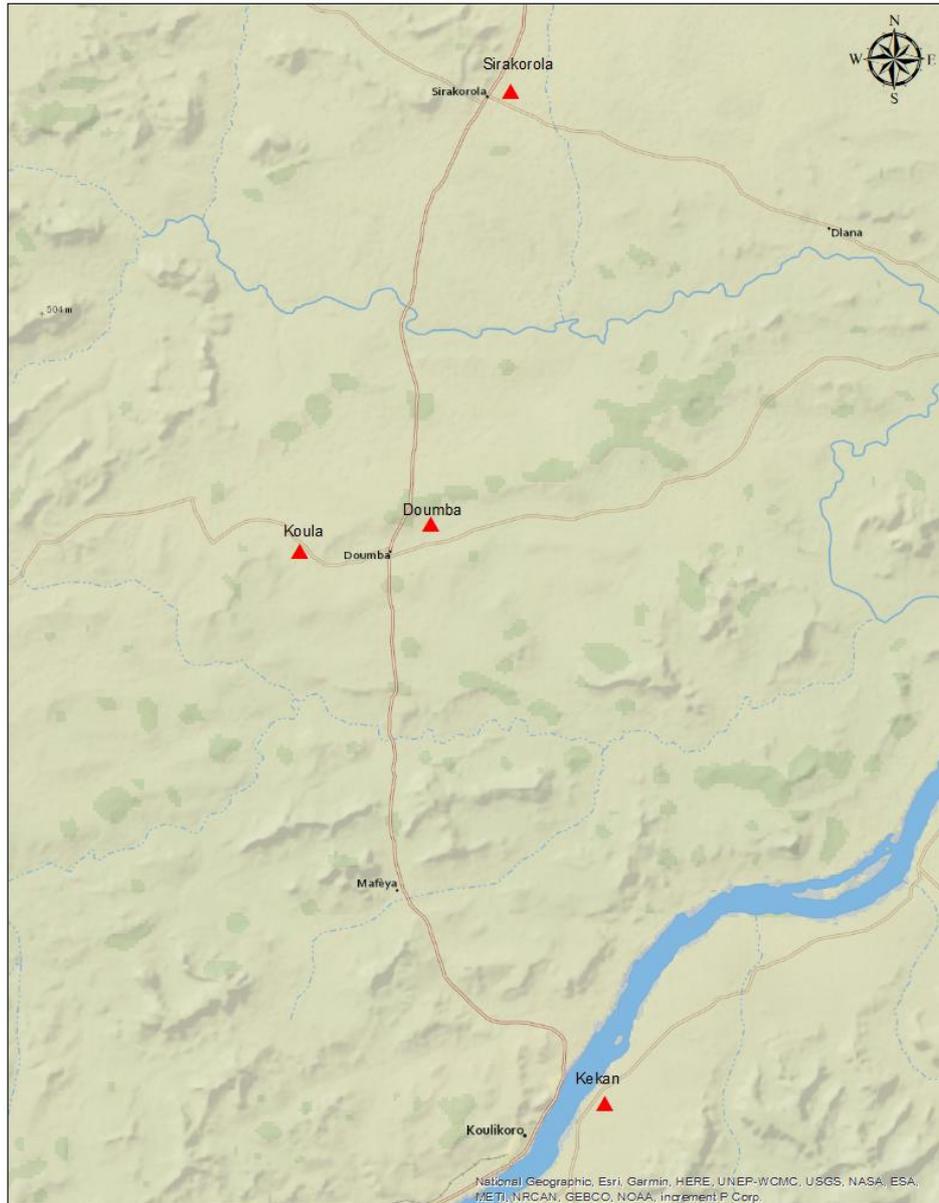
### 1.2.2. EMBLACEMENT DES TRAVAUX

Les sites à aménager sont situés dans les communes de Doumba ;Koula, Sirakorola et Méguétan dans le cercle de Koulikoro. La localisation précise de chaque site est donnée dans le tableau et la carte ci-dessous.

**Tableau de Localisation administrative des sites**

| N° | Nom du Village / Fraction | Coordonnées UTM WGS 84 Village/Fraction |            |             | Coordonnées UTM WGS 84 Site PM |             |         | Super (ha) |
|----|---------------------------|---|------------|-------------|--------------------------------|-------------|---------|------------|
|    |                           | Zone                                    | x          | y           | Zone                           | x           | y       |            |
|    |                           | 1                                       | Doumba     | 29 P        | 652448.052                     | 1450256.064 | 29 P    |            |
| 2  | Kekan                     | 29 P                                    | 660189.505 | 1424336.589 | 29 P                           | 660177      | 1424335 | 2          |
| 3  | Koula                     | 29 P                                    | 646676.841 | 1450256.082 | 29 P                           | 646676      | 1450256 | 2          |
| 4  | Sirakorola                | 29 P                                    | 655971.274 | 1469622.999 | 29 P                           | 656015      | 1469677 | 2          |

### CARTE DE SITUATION DES CRR



#### 1.2.3. Consistance des travaux

Les travaux d'aménagement à entreprendre sont les suivants :

- Travaux de réalisation d'un mini système d'adduction d'eau ;
- Travaux d'aménagement hydro-agricole
- Travaux de réalisation d'infrastructure d'accompagnement

#### a) Consistance des travaux de réalisation d'un mini système d'adduction d'eau :

- Réalisation de réservoir métallique sur pylône métallique ;
- Fourniture et pose de conduites de refoulement et de distribution.

#### b) Consistance des travaux d'aménagement du périmètre

- Réalisation de clôture grillagée pour la protection du périmètre ;
- Réalisation de bornes de puisage et de bassins d'irrigation

#### c) Consistance des travaux d'infrastructure d'accompagnement

- Une salle de formation de 10 mètres de longueur et 07 mètres de largeur ;
- Un bloc de deux (02) bureaux avec chacun 05 mètres de longueur et 04 mètres de largeur ;

- Un bloc de deux (02) latrines avec chacun 4,20 mètres de longueur et 2,75 mètres de largeur ;
- Un loge gardien de 05 mètres de longueur et 04 mètres de largeur ;
- Champs solaire avec accumulateur d'énergie en batterie lithium

#### **1.2.4. DÉFINITION ET DESCRIPTION DES OUVRAGES**

##### **a) Stockage :**

Le moyen de stockage sera constitué d'un réservoir surélevé

Il (réservoir surélevé) repose sur le principe de la distribution gravitaire de l'eau, la différence de hauteur nécessaire entre l'eau stockée et les postes distribution étant obtenue par élévation du réservoir sur un pylône.

Le réservoir se situe en aval de la production, en tête sur les réseaux de distribution.

Le réservoir fait office de tampon entre le débit de remplissage et le débit de vidange (variable dans le temps en fonction de la demande des exploitants

Le pylône sera métallique et pourvu de plate-forme sur laquelle sera posé le réservoir métallique.

Les accessoires connexes au château seront constitués de :

- Conduite de refoulement en tuyau galvanisé de 80mm ; l'adduction devra s'effectuer par surverse ;
- Conduite de distribution en tuyau galvanisé de 80 mm ;
- Conduite de trop plein et de vidange raccordées entre elles au-dessous de la plateforme et évacuant les excès d'eau. Les conduites du trop-plein et du vidange auront 60mm ;
- Deux (02) échelles à crinoline distinctes permettant d'accéder au trou d'homme de diamètre 600mm placé sur le dôme du réservoir :
  - Une première échelle du sol à la plateforme ;
  - Une seconde échelle de la plate-forme ou dôme du réservoir ;

Le matériel d'asservissement (robinet à flotteur) sera placé de manière à ce que son entretien ou démontage soit possible à partir de l'échelle, cuve en service.

Le clapet d'accès de la cuve aura une fermeture avec cadenas.

Au bas du château un compteur volumétrique sera installé sur la conduite de distribution afin de comparer mois par mois le volume entrant à celui sortant du château d'une part et à d'autres compteurs installés au droit des bassins arroseurs. Cette comparaison permettra de détecter les fuites et dégager la performance du réseau.

La mise en œuvre du revêtement intérieur du réservoir se fera de la façon suivante et dans l'ordre :

- Sablage des parois ;
- Application de deux (02) couches de peinture antirouille ;
- Application de deux (02) couches de peinture de qualité alimentaire.

Le réservoir métallique sera protégé à l'extérieur contre la corrosion par deux (02) couches de fond antirouille, puis de deux (02) couches de surface de qualité « extérieure ».

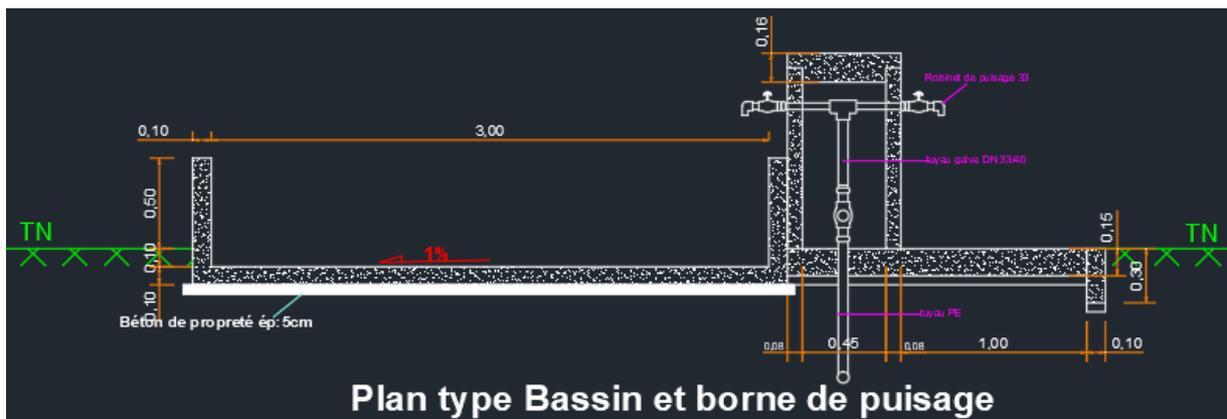
##### **b) Bassins d'irrigation**

L'eau est prélevée dans les bassins d'irrigations à l'aide d'arrosoirs.

De capacité 1500 litres, les bassins arroseurs auront une forme rectangulaire de dimension intérieure 2x 1,5 x 0,5 m. Ils seront construits avec du béton armé dosé à 350kg/m<sup>3</sup> avec ajout du sikalite (1Kg/sac). Chaque bassin sera muni d'une prise à une tête de robinet de puisage.

### c) Bornes de puisage

C'est un ouvrage dont les pièces de robinetterie sont composées de colonne galva DN 33/42, d'un robinet de puisage de 33 mm et autres accessoires de raccordement au réseau de distribution conformément au plan. La colonne montante est scellée par un béton de forme 50x50x50 cm.



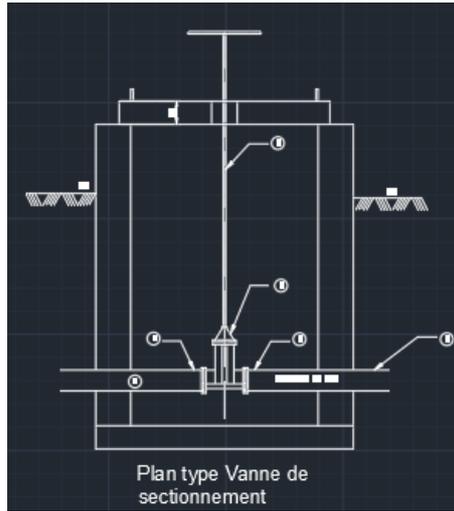
### d) Chambres de vannes de sectionnement

Les vannes et ventouses seront installées dans des regards visitables construits en maçonnerie reposant sur un lit de ciment de 10 cm. Les parpaings seront des briques pleines de dimensions 40 cm x 15 cm x 20 cm. Les dimensions intérieures seront de 0,60 m x 0,60 m. La hauteur des regards sera fonction de la profondeur de pose des conduites. Pour des hauteurs supérieures à 1,20 m, les regards seront équipés d'échelons en matériau inoxydable pour faciliter l'accès.

Les regards seront fermés au moyen d'une dalle de béton armé d'au moins 10 cm d'épaisseur.

Il comprend également la fourniture et la pose des éléments tels que vannes, brides, joints, volants, boulons, écrous, rondelles, etc.

La Vanne sera fixée solidairement à un massif capable de reprendre la poussée hydraulique.



## 1.2.5. DÉFINITION ET DESCRIPTION DES SYSTÈMES DE DISTRIBUTIONS

### a) Caractéristiques techniques

D'amont en aval, le système d'adduction d'eau maraîchère comprend :

- Un réseau de canalisation qui assure le remplissage du réservoir ;
- Un dispositif de mise en pression de l'eau ;
- Un réseau de canalisation qui assure le transport de l'eau.

Le réseau de refoulement

Le transport de l'eau depuis le forage jusqu'aux points de puisages sera assuré par des canalisations en PVC obéissant aux normes suivantes :

- Conduite PVC pouvant admettre une pression maximale 6 bars pour le réseau de distribution ;
- Conduite PE Pression maximale de service PN16, pour le réseau de refoulement
- Joints souple caoutchoutés (emboîtement et bout mâle) ;
- Caractéristiques des épaisseurs suivant les normes NFT 54016 ;
- Contraintes à la traction et à l'allongement à la rupture seront conformes à la norme NFT54026 ;

### b) Pose des canalisations

Les tranchées auront les dimensions suivantes :

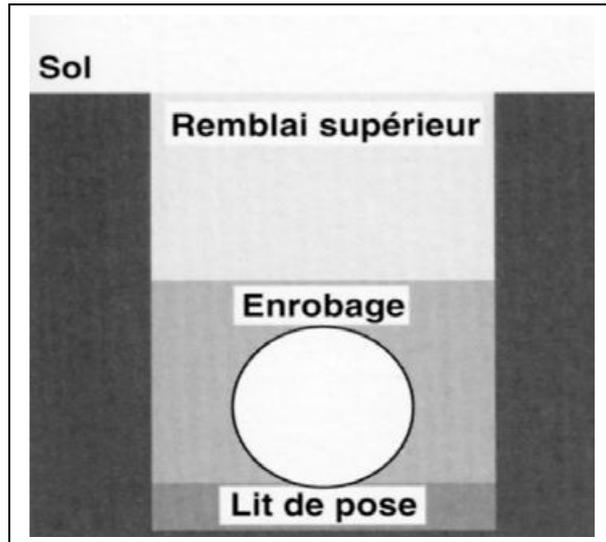
| PVC/PE | Largeur (m) | Profondeur (m) |
|--------|-------------|----------------|
| 160    | 0.80        | 1              |
| 125    | 0.70        | 0.90           |
| 110    | 0,70        | 0,90           |
| 90     | 0,69        | 0,89           |
| 63     | 0,60        | 0,80           |

Les fonds de fouille devront être exempts de pierre ou de blocs latéritiques pouvant poinçonner le tuyau. Les parois des fouilles doivent être en principe verticales.

Les tranchées seront aménagées en fonction de la nature et de l'état des terres, des conditions météorologiques régnant au cours des travaux, de la configuration topographique de l'environnement en vue de prévenir les éboulements. Les tranchées devront être droites.

Le fond de fouille sera couvert d'une couche de sable de 0,10m d'épaisseur sous la tuyauterie (cf figure 1 : Profil en travers).

La profondeur normale des tranchées des canalisations sera telle que l'épaisseur du remblai ne devra pas être inférieure à 0,80 au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux.



**Figure 1: Profil en travers des tranchées**

Pour faciliter le regroupement de l'air aux points hauts et éviter l'entraînement des poches d'air dans les canalisations, les pentes suivantes sont à respecter :

- Pente minimale de 2mm/m dans les parties montantes ;
- Le double de la précédente pour les parties descendantes.

Aucun tronçon de tuyauterie ne devra être posé horizontalement.

## **1.3. Spécifications techniques**

### **1.3.1. Spécifications des matériaux et fournitures**

#### **1.3.1.1. Généralités**

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément de l'Ingénieur-conseil les matériaux et fournitures qu'il compte employer (canalisations, raccords, robinetterie, fontainerie et accessoires, granulats, aciers, ciment etc.) avec indication de leur nature et de leur provenance, et accompagnés de leur documentation technique (pour les matériels). Tous les matériaux et fournitures reconnus défectueux doivent être évacués par l'Entrepreneur et à ses frais.

Nonobstant l'agrément de l'Ingénieur-conseil, l'Entrepreneur restera responsable de la qualité des matériaux et fournitures mis en œuvre. Il lui appartiendra de faire effectuer à ses frais, toute analyse ou essais nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Afin de faciliter la maintenance des systèmes, l'essentiel des matériaux et fournitures utilisés pour la construction doivent être disponibles sur le marché local, ou échangeable avec des matériaux locaux.

#### **1.3.1.2. Conformité aux normes - Cas d'absence de norme**

Les provenances, les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et masses, les modalités de marquage, d'essais, de contrôle et de réception de matériels et matériaux devront être conformes aux normes ISO, CE ou aux normes en vigueur au Mali, homologuées ou réglementairement en vigueur au moment de la signature du marché. L'Entrepreneur sera réputé connaître ces « normes » et règles techniques.

En cas d'absence de normes ou de règles techniques, d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées par des progrès techniques, et à défaut d'indications du CCTP, l'Entrepreneur proposera à l'agrément de l'Ingénieur-conseil ses propres albums et catalogues, ou à défaut, ceux de ses fournisseurs.

De même, dans la mesure où l'Entrepreneur appliquerait des normes différentes et s'écartant de celles prises en référence, le soumissionnaire sera tenu de préciser les normes adoptées.

L'Ingénieur conseil, dans ce cas, se réservera le droit d'accepter ou non ces normes.

Malgré cette acceptation et jusqu'à la réception définitive des travaux, ils pourront, en cas de mauvaise qualité ou malfaçon, être remplacés par l'Entrepreneur et à ses frais.

#### **1.3.1.3. Provenance, qualité et mise en œuvre des matériels et matériaux**

L'Entrepreneur devra fournir toutes informations ou toutes justifications sur la provenance des composants, matériels et matériaux proposés à l'aide de ses reçus ou tout autre document.

Tous les matériels, matériaux, machines, appareils, outillage et fournitures entrant dans le cadre des fournitures doivent être neufs, de fabrication récente et de construction soignée. Sauf prescription contraire du maître d'ouvrage, l'utilisation de tous matériaux et matériels de réemploi sera interdite.

L'entrepreneur assurera, sous sa propre responsabilité, l'approvisionnement régulier des matériaux pour la bonne marche du chantier.

Il lui appartiendra de faire effectuer à ses frais toutes analyses ou essais de matériaux nécessaires à une bonne exécution des ouvrages. Il appartiendra aussi à l'Entrepreneur d'effectuer toutes démarches, d'obtenir toutes les autorisations en accord avec la

réglementation et de régler les frais et redevances ou indemnités pouvant résulter de l'ouverture des chantiers.

Les matériels et matériaux qui, bien qu'acceptés au lieu de provenance, seraient reconnus défectueux sur le chantier, seront refusés et remplacés aux frais de l'Entrepreneur.

Si l'Entrepreneur demande à substituer aux fournisseurs retenus d'autres fournisseurs, l'Ingénieur-conseil ne pourra lui accorder cette autorisation que si la qualité des matériels ou matériaux sera supérieure ou au moins égale à celle des matériels initialement prévus.

L'Entrepreneur ne pourra alors prétendre à aucune modification des prix correspondants du Marché du fait de l'augmentation des prix des matériels, des frais de transport ou des frais d'extraction des matériaux.

Les matériels et matériaux doivent être de la meilleure qualité disponible sur le marché et mis en œuvre selon les règles de l'art.

#### **1.3.1.4. Contrôle des matériaux, matériels et produits**

L'Ingénieur-conseil se réserve le droit d'exercer son contrôle dans les carrières, magasins et chantiers de l'Entrepreneur et ceux de ses sous-traitants, tant sur la présentation que sur la mise en œuvre des matériaux, matières et produits entrant dans la composition des ouvrages. Ces contrôles ne diminueront en rien la responsabilité de l'Entrepreneur quant à la bonne qualité des matériaux et matériels mis en œuvre.

Des échantillons de toutes natures, en quantités suffisantes pour les essais, devront être remis gratuitement par l'Entrepreneur à l'Ingénieur-conseil sur sa demande.

Les essais de contrôle ou de réception des matières et matériaux par l'Ingénieur-conseil ou effectués sur sa demande, seront à la charge de l'Entrepreneur.

#### **1.3.1.5. Emprunt de matériaux meubles et gisements**

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

Les matériaux d'extraction devront provenir des emprunts et carrières agréés. L'Ingénieur-conseil pourra arrêter l'exploitation d'un site s'il estime que le gisement ne fournit plus de matériaux de qualité convenable.

L'Entrepreneur sera tenu de se conformer aux décrets et règlements en vigueur pour tout ce qui concerne les extractions des matériaux.

La prospection, la reconnaissance, les études des matériaux d'emprunts, seront effectuées par un laboratoire agréé, aux frais de l'Entrepreneur et sur demande de celui-ci.

L'Entrepreneur sera tenu d'obtenir l'autorisation de l'Ingénieur-conseil pour chacun des gisements de matériaux qu'il compte exploiter. Il soumettra à l'agrément de l'Ingénieur-conseil, dans un délai maximum de dix (10) jours après l'ordre de commencer les travaux, les gisements qu'il compte exploiter avec indication des spécifications des matériaux rencontrés. L'Ingénieur-conseil aura alors cinq (05) jours pour se prononcer sur l'agrément de l'emprunt ou prescrire des études complémentaires.

L'agrément des emprunts ne dégagera en rien la responsabilité de l'Entrepreneur qui demeure entièrement responsable de la conformité des matériaux aux spécifications définies dans le présent CCTP après leur mise en œuvre.

Après l'exploitation de chaque gisement, l'Entrepreneur sera tenu d'aménager le ou les exutoires nécessaires au drainage des eaux de ruissellement.

#### **1.3.1.6. Prescriptions communes**

Tous les matériels, appareils et installations doivent être conçus et disposés en vue d'une exploitation simple et d'un entretien commode. Ils doivent satisfaire à toutes les conditions ou sujétions normales d'emploi et assurer sans défaillance le service auquel ils seront destinés. Ils doivent être protégés ou peints conformément à la pratique industrielle ; toutefois cette protection ne doit en aucune manière être susceptible de modifier les qualités des eaux de consommation.

Ils doivent résister à tous les facteurs extérieurs par eux-mêmes ou par leur revêtement intérieur en ce qui concerne l'action de l'eau.

#### **1.3.1.7. Matériaux pour remblaiement des tranchées**

##### **MATERIAUX PROVENANT DE DEBLAIS**

En règle générale, et dans toute la mesure du possible, les matériaux provenant de déblais seront 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, des blocs de rocher et des débris animaux et végétaux, dont les matériaux devront être expurgés.

Leur mise en place sera faite conformément aux prescriptions du présent CCTP.

##### **MATERIAUX PROVENANT D'EMPRUNTS**

Lorsque les matériaux issus des déblais se révéleront inutilisables pour le remblaiement des tranchées, l'Entrepreneur soumettra à l'agrément de l'Ingénieur-conseil les matériaux d'emprunt qu'il envisage d'utiliser pour le remblaiement des tranchées.

Les sables et/ou graviers employés pour l'enrobage des conduites seront également soumis à l'agrément de l'Ingénieur-conseil.

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

#### **1.3.1.8. Agrégats pour mortier et béton**

Les granulats pour mortier et béton sont extraits des bancs de gravier ou de sable roulé, soit obtenus par un concassage et broyage de roches extraites de carrières.

Les agrégats devront être durs, propres, sains et débarrassés de tout détritux organique ou terreux et criblés avec soin. Leur stockage doit être réalisé sur des radiers en béton, briques ou planches, afin d'éviter des impuretés quelconques.

Les sables pour mortier et béton présenteront des dimensions maxima de cinq millimètres (5mm) et ne devront pas contenir en poids plus de 5 % de grains traversant le tamis AFNOR n° 27 (maille carrée 0,4 mm).

Les sables fins destinés aux travaux de jointement ou d'enduit ne devront avoir aucune de leurs dimensions supérieures à deux millimètres (2 mm).

Les graviers destinés à la confection du béton armé devront traverser un tamis de 25 mm, sans pouvoir passer à travers un tamis de 5 mm.

Les graviers et pierrailles destinés à la confection du béton non armé devront traverser un tamis de 60 mm sans passer par un tamis de 15 mm.

Les graviers ferrugineux ne seront pas acceptés et les graviers poussiéreux devront être lavés avant utilisation.

#### **1.3.1.9. Ciments**

Le ciment employé sera du ciment Portland, classe CPJ 35 ou CPJ 45, conditionné en sacs de 50 kg.

Les emballages devront être en parfait état lors de l'approvisionnement sur chantier. Les locaux affectés à l'emmagasiner sur chantier seront efficacement protégés contre les intempéries.

Tout ciment qui lors du test au durcissement montre une augmentation du volume sera refusé. De même, le ré-ensachage ainsi que les récupérations de poussière de ciment seront interdites.

#### **1.3.1.10. Eau**

L'eau de gâchage doit être propre, exempte d'argile, de vase et de débris végétaux.

#### **1.3.1.11. Coffrages**

Les matériaux de coffrage seront au choix de l'Entrepreneur qui justifiera les qualités requises pour un bon comportement des coffrages et soumettra les matériaux utilisés à l'agrément de l'Ingénieur-conseil.

Les matériaux et matériels de coffrages seront retenus pour permettre une parfaite étanchéité lors des opérations de bétonnage. L'ouverture des joints par le retrait du bois sera prévenue en arrosant les coffrages.

Les coffrages devront être rigides et suffisamment élargis pour éviter toute déformation ou déplacement pendant les opérations de mise en œuvre et pendant le durcissement du béton. Ils devront donner des surfaces lisses et sans bavure ou ségrégation. L'application d'une huile de décoffrage est obligatoire.

Les tolérances après décoffrage sont définies comme suit :

5 mm pour 20 cm d'épaisseur ;

10 mm de 21 à 50 cm d'épaisseur.

#### **1.3.1.12. Aciers pour béton armé**

L'acier employé pour le béton aura la qualité définie par les normes internationales ou équivalentes en vigueur. Les fers ronds lisses seront en acier doux du type Fe E24 et les barres d'acier à haute adhérence seront du type Fe E40. L'acier pour les armatures de béton sera à grain très fin et homogène. Il doit se plier à froid, sans formation de criques ou de fissures d'aucune sorte.

Il ne sera pas, en principe, exigé d'essais pour ces aciers. Toutefois, si des défauts se manifestaient en cours d'emploi de ces armatures, l'Ingénieur-conseil pourrait exiger la réalisation d'essais de traction et de pliage à froid définis par les normes NF A03 101 et NF A03 107.

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

Il appartiendra à l'Entrepreneur de déterminer les sections des fers à béton pour tous les ouvrages. La note de calcul ainsi que les plans de ferrailage seront soumis à l'approbation de l'Ingénieur-conseil.

Les fers à béton ne devront pas présenter des traces exagérées de rouille. En cas de doute, un martelage sera demandé à l'Entrepreneur afin de débarrasser les fers des particules oxydées superficielles.

#### **1.3.1.13. Tuyaux en PVC et pièces de raccord pour tuyaux PVC**

Les conduites en polychlorure de vinyle (PVC) et pièces de raccord seront conformes aux normes internationales ISO en vigueur.

Les canalisations en PVC de qualité alimentaire auront les caractéristiques suivantes :

De séries de pression maximale de service PN 10, rigide ;

À joints souple (emboîtement et bout mâle) ;

Bague d'étanchéité en élastomère ;

Caractéristiques d'épaisseur suivant les normes NFT 54016 ;

Les contraintes à la traction et à l'allongement à la rupture seront conformes à la norme NFT54026.

Les canalisations PVC et raccords seront conformes aux normes et recommandations NF54 conformes aux normes 150161/1 ; 150/3606 ; 150/3126.

Sauf mention particulière, les pièces de raccords (tés, coudes, réducteurs, adaptateurs, etc.) sur les conduites en PVC seront :

En fonte ductile à joint automatique pour tous les raccords à brides (tés EEB et BBB, coudes BB, réductions BB, bride-uni, bride-emboîtement, plaques pleines, etc.).

En PVC PN16 à coller pour tous les raccords à emboîtement de type tés, coudes et réductions EE.

L'assemblage entre tuyaux et pièces raccords se fera par joints à bague d'étanchéité.

Les tés seront avec 3 emboitements ou à 2 emboitements et tubulure bride. Les tés suivis de réduction pourront être remplacés par des tés réduits ainsi que les brides-emboîtement des coudes par des coudes à emboîtement.

Toute la boulonnerie pour pièces de raccord sur les réseaux et dans les ouvrages sera protégée contre la corrosion et sera :

En acier galvanisé ;

En acier cadmié

En acier zingué ;

Ou en acier inoxydable pour les équipements qui sont eux-mêmes en acier inox.

#### **1.3.1.14. Tuyaux en acier galvanisé et pièces de raccord pour tuyaux en acier galvanisé**

Les tuyaux en acier galvanisé devront répondre aux normes internationales en vigueur en ce qui concerne la qualité des matériaux, la fabrication, l'épaisseur des parois de tuyaux et les conditions de livraison.

Le raccordement des tuyaux en acier galvanisé se fera par joints à vis. Les raccords à brides seront surtout utilisés pour l'installation des raccords et des pièces spéciales.

Les pièces de raccords, coudes, tés seront exécutés à partir d'éléments tubulaires présentant les mêmes caractéristiques que les tuyauteries.

#### **1.3.1.15. Appareils de robinetterie hydraulique et accessoires**

##### **GENERALITES**

Tous les appareils de robinetterie et accessoires devront être dimensionnés selon les diamètres compatibles avec les conduites qu'ils équipent et devront être identifiés par un marquage placé sur le corps et comportant les inscriptions suivantes :

- le nom du fabricant ou la marque de fabrique ;

- le diamètre nominal DN ;
- la pression nominale PN.

Le fournisseur devra soumettre un descriptif détaillé du matériel. Ce document technique devra comprendre la description et le fonctionnement des appareils.

Tous les appareils de robinetterie seront prévus pour une pression maximale admissible de 10 bars. Le matériau utilisé ne doit pas affecter la qualité de l'eau dans les conditions d'utilisation.

Le sens de fermeture sera FSH (Fermeture Sens Horloge) sauf prescription contraire.

Les accessoires de joint à brides devront être conformes aux spécifications suivantes :

- boulons conformes à la norme NF E 25 112 ou ISO 4014 ;
- écrous conformes à la norme NF E 25 401 ou ISO 4032 ;
- rondelles métalliques conformes à la norme NF E 25 513 ou ISO 887 ;
- bagues de joint en élastomère (EPDM éthylène propylène diène monomère ou NBR butadiène) conforme à ISO 4633. Les bagues de joint devront être d'épaisseur minimale de 3 mm.

#### ROBINETS-VANNES A OPERCULE

Les robinets-vannes à opercule seront en fonte ductile fabriqués conformément à la norme ISO 7259 type A, et à extrémités à brides (BB). Les extrémités à brides devront avoir des dimensions conformes à celles des brides de raccordement de la norme ISO 7005 2.

Les dimensions face à face des robinets-vannes à extrémités à brides seront conformes à la norme ISO 5752, Série de base 14 (écartement court) ou Série de base 15 (écartement long). Les robinets-vannes enterrés seront nécessairement à écartement long.

Les robinets-vannes seront de conception à vis de manœuvre non montante. L'étanchéité de la vis de manœuvre des robinets-vannes sera assurée par au moins deux joints toriques. Ces joints devront pouvoir être remplacés quand le robinet-vanne sera sous pression et dans la position grande ouverte.

Le corps, le chapeau et l'obturateur seront en fonte ductile conforme à la norme ISO 1083. L'obturateur sera entièrement revêtu d'élastomère, avec double ligne d'étanchéité et zones de guidage. Son étanchéité dans le corps du robinet-vanne devra être assurée par compression de l'élastomère.

Les robinets-vannes seront protégés intérieurement et extérieurement par un revêtement de poudre époxy ou équivalent en épaisseur minimale 150 microns, après grenailage conforme à la norme ISO 8501 1 Grade SA 2.5. Le produit choisi pour le revêtement ne devra pas affecter la qualité de l'eau dans les conditions d'utilisation.

La vis de manœuvre sera réalisée en acier inoxydable à 13 % de chrome ou équivalent. L'écrou de la vis de manœuvre pourra être en bronze d'aluminium, en laiton ou équivalent.

La boulonnerie extérieure sera en acier inoxydable. La préférence sera donnée aux robinets-vannes ne présentant pas de boulonnerie de liaison entre le corps et le chapeau.

Chaque robinet-vanne devra subir des essais hydrauliques en usine selon la norme ISO 5208 :

- essai de l'enveloppe à 1,5 fois pression maximale admissible.
- essai du siège à 1,1 fois pression maximale admissible.

Les robinets-vannes devront comprendre les accessoires suivants, selon le mode de commande :

- un carré de manœuvre fixé sur la vis de manœuvre pour une commande directe par clé à béquille (dans le cas de version enterrée sous bouche à clé sans tige de manœuvre).

- un manchon d'accouplement fixé sur la vis de manœuvre pour la commande à distance par clé à béquille (dans le cas de version enterrée sous bouche à clé avec tige de manœuvre).
- un volant avec indication des sens de manœuvre pour une commande manuelle (cas de vanne en chambre).

Les autres accessoires tels que clé à béquille, tige de manœuvre, tube allonge, bouche à clé seront compris dans les fournitures.

### **ROBINETS DE PUISAGE**

Les robinets de puisage destinés aux usages sont en laiton d'un type comportant un dispositif d'étanchéité constitué d'une matière imputrescible.

### **VENTOUSES**

Les ventouses automatiques placées sur les conduites seront des ventouses triples effets.

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

- purge de l'air chaque fois qu'une poche d'air tend à se créer.
- Admission de l'air lors de la vidange des conduites
- Extraction de l'air lors des remplissages des conduites

Les matériaux de construction seront :

Corps et couvercle : fonte ductile ;

Flotteur : acier laitoné surmoulé élastomère, donnant une sphère métallique parfaitement calibrée et guidée ;

Tuyère petit orifice : laiton.

L'étanchéité du corps et du couvercle en fonte, des garnitures, etc., devra être parfaite, ainsi que celle du robinet d'arrêt, s'il sera incorporé à la ventouse.

Les ventouses seront nettoyées et grenillées selon la Norme ISO 8501 1 Grade SA 2.5 et recouvertes intérieurement et extérieurement avec un revêtement de poudre époxy ou équivalent en épaisseur minimale 150 microns. Le produit choisi pour le revêtement ne devra pas affecter la qualité de l'eau dans les conditions d'utilisation.

Toutes les ventouses comprendront un robinet d'isolement incorporé. Dans le cas contraire, l'Entrepreneur devra prévoir à ses frais un robinet-vanne d'isolement sous la ventouse.

### **MANCHETTES D'ETANCHEITE**

Les robinets-vannes à opercule seront en fonte ductile fabriqués conformément à la norme ISO 7259 type A, et à une extrémité à bride. Les extrémités à brides devront avoir des dimensions conformes à celles des brides de raccordement de la norme ISO 7005 2.

Les manchettes d'ancrage placées sur les ouvrages en béton tels que les réservoirs devront être munies d'une collerette d'étanchéité. Le soudage de ces collerettes sur les ferrailages avant coulage du béton des ouvrages est interdit.

### **JOINTS, BRIDES ET BOULONS**

La fourniture des boulons, écrous et rondelles de caoutchouc des joints, est incluse dans le marché.

Les anneaux, bagues et rondelles de caoutchouc pour joints élastiques seront obtenus par moulage ou par découpage. Ils auront les sections et dimensions suffisantes pour remplir complètement leur logement après serrage normal du joint.

Ils devront présenter une section nette, régulière, brillante et ne comportent ni bavure, ni crique, ni soufflure, ni saillie, ni retrait. Ils peuvent être livrés sans insertion ou avec une ou plusieurs insertions de toile, ou graphités extérieurement, notamment les joints pour brides et

après accord de l'Ingénieur-conseil. Les joints devront être marqués selon le type de tuyaux sur lequel ils devront être utilisés si une confusion paraît possible.

Pour assurer l'étanchéité des joints, les brides devront avoir une surface plane et lisse obtenue, soit par un procédé de moulage donnant une précision suffisante, soit par un usinage ou moulage du brossage.

#### **1.3.1.16. Electropompe, colonne d'exhaure, ligne piézométrique, câbles électriques, armoire électrique et système d'arrêt automatique**

Les pompes immergées seront de type pompe centrifuge à plusieurs étages, à simple flux, avec des roues à aubes radiales ou semi-axiales, en acier inoxydable. Le moteur submersible sera à courant triphasé 380 V ou 230 V pour les systèmes voltaïques, 50 Hz, et doit être conçu pour une puissance maximale absorbée par la pompe, de sorte qu'il soit protégé contre la surcharge. Le moteur sera à refroidissement à l'eau. Le corps de la pompe est placé en haut et le moteur en bas. L'aspiration sera protégée par des crépines. Elles devront obéir aux normes « eau potable ».

Compte tenu de l'agressivité des eaux à pomper, les colonnes d'exhaure ne pourront pas être en acier galvanisé. Elles seront donc en acier inoxydable ou en tuyau souple (type Foraduc ou Wellmaster) ou en tuyau PEHD. Dans les 2 derniers cas, l'Entrepreneur devrait installer un câble d'acier suspendu à la tête de forage pour éviter la chute de la pompe. Dans tous les cas, l'Entrepreneur devra justifier que les caractéristiques mécaniques des colonnes et de leurs accouplements à la pompe et à la tête de forage sont suffisantes pour résister sans dommages aux efforts et contraintes auxquels l'ensemble sera soumis.

Le diamètre de la colonne d'exhaure devra être choisi de façon à ce que les pertes de charge linéaires soient minimisées dans la colonne.

Une ligne piézométrique sera placée et fixée le long de la colonne d'exhaure jusqu'à 1 m au-dessus de la pompe. Elle sera constituée d'un tube PVC DN 30 mm pour permettre le passage aisé d'une sonde de niveau électrique classique (diamètre 15 mm, longueur droite rigide : 25 cm). L'entrepreneur mettra en place le système de mesure de niveau d'eau qui est à installer dans le forage - type SEBA MDS « Dipper » 2", alimentation en énergie indépendante > 10 ans, type Ott system « Orphimedes » ou équivalent.

Les accessoires de l'électropompe immergée sont les suivants :

- câble de raccordement électrique,
- jeu d'accessoires pour l'exécution d'une jonction amovible pour câbles,
- raccord de câble, y compris masse isolante,
- dispositif de protection contre la marche à sec, contacteur dans l'air
- protection contre les surchauffes,
- protection contre la foudre,
- câble de sécurité.

Le câble électrique pour l'alimentation des pompes devra avoir une section suffisante pour ne pas induire une **chute de tension supérieure à 3 %** pour un mode de démarrage direct. Ce câble sera fixé jusqu'au local du groupe électrogène ou un autre local dans le cas d'un système solaire.

Tous les câbles et gaines en contact avec l'eau de pompage seront de qualité alimentaire.

Toutes les pompes devront être fournies avec un parafoudre et une armoire de commande incluant un système de protection manque d'eau. L'armoire de commande est construite en acier galvanisé fermée de tous les côtés et munie d'une porte. Les instruments de mesure

(voltmètre, ampèremètre, fréquencemètre etc.) et de commande ainsi que les lampes de signalisation devraient être disposés de manière dégagée, claire et lisible ou accessible sans nécessiter l'ouverture du panneau avant du coffret. Cette armoire sera fixée dans l'abri du groupe électrogène ou un autre local dans le cas d'un système solaire.

Le fonctionnement de la pompe sera régulé :

- ❖ Soit par le pressostat soit par poire à mercure :
  - pressostats et vanne à flotteur : arrêt de la pompe dès que la pression augmente brutalement dans la conduite d'adduction, i.e. quand le réservoir est plein et que le flotteur installé dans le réservoir bloque la sortie de la conduite d'adduction ;
  - poire à mercure et asservissement de la pompe : arrêt de la pompe dès que la poire atteint le niveau maximum dans le réservoir ;
- ❖ par une électrode de protection « manque d'eau », qui sera placée dans le forage à une profondeur spécifiée par le Maître d'Œuvre : arrêt de la pompe dès que le niveau dynamique atteint une profondeur proche de la pompe.

Il ne sera pas nécessaire de prévoir une électrode de remise en service automatique, d'une part, parce qu'il est prévu des gardiens auprès des installations, d'autre part, parce que l'origine de l'arrêt pour manque d'eau devra être contrôlée et qu'en cas de remise en marche automatique, il existe un risque d'arrêts et de redémarrages répétés des pompes préjudiciable à leur durée de vie.

Le choix des pompes et leurs installations de contrôles fera l'objet d'une note de calcul qui sera soumise au Maître d'Œuvre pour approbation.

### **1.3.1.17. Générateur solaire**

Les systèmes photovoltaïques seront constitués d'un ensemble de panneaux de capteurs polycristallins, d'une puissance unitaire de 250 à 600 WC. Leur nombre sera fonction de la puissance demandée.

Le système sera accumulateur

Les panneaux choisis seront compatibles avec les conditions d'utilisation régnant au Mali : températures élevées, gradient de température quotidien, vents de sable, orages violents, etc.

Ce poste comprend la fourniture et l'installation des éléments connexes :

- Plots d'installation,
- Fixations compatibles avec les conditions de vent,
- Onduleurs compatibles avec les conditions locales,
- Câbles électriques,
- Connexions électriques,
- Armoire de commande,
- Mise à la terre.

Tout systèmes de protection électrique (inversion de polarité, court-circuit), thermique (points chauds) et de contrôle (marche à sec, blocage du moteur, réservoir plein).

Le coffret de commande comportera au moins les équipements suivants :

- Compteur horaire électrique,
- Disjoncteur tétra polaire,
- Fusibles d'instruments,
- Voltmètre,
- Sélecteur de phase,

- Ampèremètre,
- Fréquencemètre,
- Chargeur de batterie.

Dans le cas de systèmes mixtes (solaire + thermique), le panneau de commande comprendra également un commutateur 3 voies : solaire-thermique-arrêt.

Les panneaux solaires seront supportés par des poteaux en béton. Les panneaux seront fixés dans le béton à l'aide de ferrures adéquates et seront fixés à l'aide de visseries inviolables. Un plan des supports sera fourni par l'entrepreneur au Maître d'Œuvre pour approbation.

### **1.3.2. Mode d'exécution des travaux**

#### **1.3.2.1. Programme d'exécution de l'Entrepreneur**

Avant le démarrage de l'exécution des travaux, l'Entrepreneur présentera à l'Ingénieur-conseil pour approbation, un programme d'exécution, précisant les éléments suivants :

- Dates proposées pour remettre à l'Ingénieur-conseil les plans d'exécution détaillés et les notes de calculs;
- Planning détaillé des approvisionnements des chantiers;
- Planning détaillé de l'exécution des travaux faisant ressortir les dates prévisionnelles d'achèvement de chaque tâche, par ouvrage ou partie d'ouvrage ;
- Documentation détaillée de l'équipement et des fournitures nécessaires à la réalisation des travaux,
- Moyens mis en œuvre pour l'exécution des travaux ;
- Dispositions prévues pour la pose des canalisations et la réalisation des tranchées, la réalisation des lignes électriques ;
- Liste du matériel et du personnel par chantier et une note descriptive sur l'organisation de chantiers,
- Heures de travail pour le personnel de l'Entrepreneur sur le chantier ;
- Dispositions envisagées par l'Entrepreneur pour assurer la protection de ses employés et des riverains de tous les risques inhérents aux travaux ;
- Équipements de sécurité et de signalisation ;
- Nombre d'agents de l'Entrepreneur qui seront affectés sur les diverses parties du chantier ;
- Organigramme de la structure chargée de l'exécution du chantier avec indication des noms des divers agents et leurs qualifications.
- Plans d'exécution détaillés de l'ensemble des ouvrages,

Le délai total d'exécution des travaux est de **cinq (05) mois** à compter de la date de notification de l'ordre de service de commencer les travaux. Ce délai d'exécution inclut l'installation du chantier et les éventuelles interruptions pendant la saison des pluies.

Il appartiendra à l'Entrepreneur de mettre en place une organisation de chantier pour terminer les travaux dans le délai imparti.

La formation des responsables d'exploitation et le suivi seront réalisés pendant les travaux et au cours de la première année d'exploitation (période de garantie).

### **1.3.2.2. Recueil de données**

L'Entrepreneur consignera dans un carnet de chantier tous les détails techniques des travaux (appellation du chantier, date du début des travaux, description détaillée des travaux avec leurs quantités et les dates correspondantes, liste du personnel présent, incidents divers).

### **1.3.2.3. Contrôle et surveillance des travaux**

L'Ingénieur-conseil et ENABEL se réservent le droit de contrôler les chantiers, ateliers et magasins de l'Entrepreneur et de ses fournisseurs, pour la fabrication comme le stockage et le transport de tous les matériaux.

Pendant toute la période des travaux, l'Entrepreneur donnera toutes les facilités aux représentants dûment habilités de l'Ingénieur-conseil et de l'ENABEL afin de permettre le contrôle complet des matériaux, ainsi que pour effectuer tous essais sur ceux-ci.

Les contrôles ne diminuent en rien la responsabilité de l'Entrepreneur quant à la bonne qualité des travaux.

La surveillance et le contrôle des travaux seront assurés par l'Ingénieur-conseil, en rapport avec ENABEL.

L'Entrepreneur tiendra un carnet sur lequel seront notées toutes les décisions de l'agent chargé du contrôle, les réserves éventuelles de l'Entrepreneur et toutes observations nécessaires, y compris le rendement par jour et toutes les opérations effectuées. Ce carnet aura une valeur officielle qui lui sera donnée par ordre de service émis avant le début du chantier.

Pour les opérations et décisions particulièrement importantes (arrêt des travaux, modification de programme, etc.), le Maître d'Œuvre établit un ordre de service.

D'une manière générale, l'Ingénieur-conseil surveille sur le chantier la nature et la qualité du matériel et des matériaux mis en œuvre, le dosage et la mise en place des bétons, le respect des linéaires de canalisation, le respect de la profondeur des fouilles et de la pose dans les Règles de l'Art des conduites et accessoires de fontainerie. Il contrôle également le respect des linéaires des conduites d'exhaure et de la pose dans les Règles de l'Art des pompes et des accessoires hydrauliques et électriques.

Le contrôle et la présence de l'Ingénieur-conseil est indispensable pour les travaux suivants dont la date sera indiquée sur les plannings prévisionnels mensuels :

- implantation de tous les ouvrages et des tranchées,
- début de pose des conduites par tronçon (approbation préalable des fouilles),
- ensemble des essais (étanchéité des réservoirs, essais de pression des conduites, essai général du réseau),
- installation et essai des pompes,
- désinfection des ouvrages.

Si ces travaux sont réalisés sans la présence du contrôle, ils devront être repris intégralement. Tout changement dans le planning concernant ces tâches devra être communiqué au moins trois (3) jours à l'avance au Maître d'Œuvre qui donnera ou non son accord. L'Entrepreneur ne pourra pas se prévaloir pour justifier un dépassement des délais, des retards qui seraient occasionnés par la non-disponibilité du contrôle à l'occasion de changements dans le planning qui avait été préalablement approuvé.

Une réunion mensuelle de suivi de chantier sera organisée par l'Entrepreneur. Elle fera l'objet d'un compte-rendu établi par l'Entrepreneur et validé par le Maître d'Œuvre.

## **REUNION DE CHANTIER**

L'Entreprise est tenue d'assister à toutes les réunions fixées par le Maître d'Œuvre. Il aura la faculté de se faire représenter par un Agent ayant tous les pouvoirs pour donner les instructions sur le chantier et pour prendre toute décision d'ordre administrative ou financière.

#### **1.3.2.4. Dossiers d'exécution, notes de calcul, plans et études préliminaires**

Sauf dispositions contraires, le dossier d'exécution est à la charge de l'entreprise. Il est soumis au visa de l'Ingénieur Conseil qui s'assurera que les documents établis respectent les dispositions du projet

L'Entrepreneur dressera un plan de piquetage comportant longueur et section des différents tronçons, repérage des points d'angles, points spéciaux, repérage des appareils de robinetterie, repérage des ouvrages existants.

Les plans de piquetage et les plans d'exécution seront remis à l'Ingénieur-conseil pour approbation, au plus tard dix (10) jours avant la date de démarrage des travaux correspondants.

Les plans d'exécution comprendront les plans d'implantation des ventouses, vidanges, pièces spéciales, des butées, ancrages, profils en long et en travers des conduites, les dessins de coffrage et de ferrailage et les listes de fers relatifs aux réservoirs, bornes fontaines, locaux techniques, semelle de la clôture grillagée. Ils seront complétés par les documents suivants :

- levés topographiques complémentaires réalisés par l'Entrepreneur (terrassements généraux, fouilles d'ouvrage, etc.) ;
- plans d'installation de chantier ;
- dessins des ouvrages provisoires nécessaires à la desserte du chantier, à l'évacuation des déblais et des eaux et au maintien des circulations existantes.

L'approbation du dossier d'exécution interviendra dans un délai maximal de cinq (05) jours. Ces plans ne pourront ensuite être modifiés qu'après autorisation de l'Ingénieur-conseil.

L'Entrepreneur devra faire sur place tous les relevés topographiques et/ou géométriques nécessaires à la vérification des cotes portées sur les dessins d'exécution. Il demeurera responsable des conséquences de toute erreur de mesure.

L'Entrepreneur sera tenu de justifier la stabilité des ouvrages par un calcul conforme aux normes et règles usuelles.

Les plans d'exécution devront définir avec exactitude et précision toutes les formes géométriques des éléments constitutifs de la construction et tous les détails du ferrailage. Ils devront indiquer le tracé de toutes les surfaces de reprise, de tous les trous de scellement, de toutes les ouvertures, etc.

#### **1.3.2.5. Dossiers de récolement**

Les dossiers de récolement des travaux, conformes à l'exécution, seront établis par l'Entrepreneur et soumis au visa de l'Ingénieur-conseil avant la réception provisoire.

Si l'Ingénieur-conseil ne les a pas visés ou s'il n'a pas formulé d'observations dans le délai d'un mois après leur remise par l'Entrepreneur, les dossiers seront réputés acceptés.

Les dossiers de récolement comprendront, groupés en un ou plusieurs classeurs cartonnés, de format normalisé (plans de format A1) les documents suivants :

- les plans des conduites d'adduction du réservoir, représentant tous les éléments remarquables sur le terrain et le profil en long ;
- les plans des ouvrages et de leurs équipements ;

- les carnets de croquis de repérage des nœuds comportant les indications suivantes (format A4) ;
- numérotation des équipements hydrauliques spéciaux ;
- distances des angles et points spéciaux par rapport à des repères fixes ;
- emplacements et repérages des appareils de robinetterie, fontainerie, accessoires et appareils divers ;
- position des ouvrages existants au voisinage du tracé ;
- renseignements utiles sur les traversées spéciales ;
- les catalogues des pièces de rechange ;
- les notices d'entretien et d'exploitation des équipements et des ouvrages;
- les plans et les notes de calcul des ouvrages exécutés.

Les dossiers de récolement ainsi constitués seront remis en trois exemplaires provisoires, plans et documents, et trois exemplaires définitifs, plans et documents. Chaque document portera un tampon indiquant la mention "récolement" et comportera le tampon et la signature de l'Entrepreneur et de l'Ingénieur-conseil.

La remise des dossiers de récolement conditionne la réception provisoire des ouvrages.

#### **RESERVOIRS :**

La vitesse maximale du vent à prendre en compte sera 51 m/s.

Les contraintes admissibles des sols pour le dimensionnement des châteaux d'eau seront déterminées à partir des essais de sol devant être réalisés par l'Entrepreneur.

Tous les plans concernant les réservoirs, les essais de sol et les notes de calcul devront recevoir l'agrément d'un bureau de contrôle, membre de l'OICM, agréé par le Maître d'Œuvre. L'intervention de ce bureau est à la charge de l'Entrepreneur.

#### **POMPES ET ENERGIE ELECTRIQUE**

Le choix des pompes et le dimensionnement des éléments constitutifs des sources d'énergie électrique devront être justifiés par la présentation des caractéristiques et performances annoncées par le constructeur dans les conditions normales de fonctionnement. L'Entrepreneur établira une note de calcul montrant la compatibilité électrique (puissance de fonctionnement, puissance au démarrage) des différents éléments, ainsi que la capacité du système à produire le volume d'eau quotidien nécessaire.

#### **APPAREILS ANTI-BELIERS**

La nécessité et le type d'appareil seront justifiés par une note de calcul du coup de bélier et l'emplacement précisé sur la conduite.

Il est rappelé que les soupapes de décharge (type à éjection d'eau) ne sont utilisables que pour les surpressions. En cas de dépression, un système à cloche d'air, ou cloche d'un autre gaz avec vessie extensible, est nécessaire. Un robinet-vanne doit permettre d'assurer l'isolement du dispositif.

D'autre part et préalablement à tous travaux, l'Entrepreneur réalisera, sous sa responsabilité et à ses frais, toutes les études, essais et reconnaissances complémentaires à celles déjà réalisées ou à celles explicitement demandées telles que :

- reconnaissances et essais de sol (essais géotechniques : essais sur site, prélèvement d'échantillons, analyse et essais au laboratoire) au droit des implantations des réservoirs et, si nécessaire, des bâtiments;

- calcul des fondations des ouvrages en béton projetés ;
- calcul des ferraillements des ouvrages en béton armé projetés.

### **1.3.2.6. Conduite des travaux et organisation du chantier**

#### **INSTALLATION GENERALE ET REPLI DU CHANTIER**

L'aménagement des locaux destinés à l'hébergement de son personnel, aux bureaux, magasins, ainsi que toutes les installations de chantier et d'ouvrages provisoires nécessaires à la réalisation des travaux qui lui sont confiés, seront exécutés par l'Entrepreneur sous son entière responsabilité de façon à assurer l'achèvement de chaque phase des travaux dans les délais prévus. Pour entreposer ses équipements et son matériel, l'Entrepreneur devra disposer d'une base principale dans un des centres et de bases secondaires dans le (ou les) autre(s) centres concernés par le marché. Le bureau de chantier sera situé dans la base principale. C'est là qu'auront lieu les réunions de chantier mensuelles avec le Maître d'Œuvre ou son représentant.

Ces postes comprennent les frais d'installation de chantier, l'amenée et le repli du matériel de toute nature nécessaire à la réalisation des prestations définies au CCTP. Il rémunère également :

- l'aménagement du site et l'établissement des aires de stockage et de préparation de matériaux ;
- la mobilisation du matériel et son transport sur le site, classement, stockage, gardiennage, implantation des ouvrages ;
- les frais de branchements aux réseaux divers ;
- les fournitures et frais d'installation des échafaudages, des baraques de chantier, etc. ;
- les dispositifs de protection des ouvrages environnants et les dispositifs de sécurité et d'hygiène pour le personnel travaillant sur le site ;
- les frais de nettoyage, de gardiennage ;
- l'enlèvement en fin de chantier de tous les matériaux en excédent et la remise en état des lieux ;
- et toutes sujétions.

Sur l'emprise du chantier, la Commune mettra à la disposition de l'Entrepreneur les terrains nécessaires au projet. L'Entrepreneur fera son affaire personnelle de l'occupation des terrains situés en dehors des emprises du projet, qu'il désire occuper.

L'Entrepreneur prend le terrain dans l'état où il se trouve. A l'emplacement et aux abords des ouvrages projetés, 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 éventuels, sur l'emplacement des constructions, extractions de souches et des racines s'il y aura lieu. Tous les détritiques et végétaux seront enlevés et transportés aux décharges publiques ou dans tous autres lieux qui pourraient être désignés. Aucun arbre se trouvant en dehors des surfaces de construction ne sera arraché sans l'avis de l'Ingénieur-conseil.

L'Entrepreneur donnera le libre accès de ses installations aux représentants de l'Ingénieur-conseil et du Maître d'ouvrage, et à toute autre personne agréée par l'Ingénieur-conseil.

Les installations devront être considérées comme destinées exclusivement aux travaux, objets du présent Appel d'offres. L'Entrepreneur ne pourra les utiliser à d'autres fins sans l'accord écrit de l'Ingénieur-conseil.

L'Entrepreneur posera dès le début des travaux au moins deux (2) panneaux d'information au public de 1,50 m x 1,50 m posés à 2,00 m du sol et établis suivant le modèle remis par l'Ingénieur-conseil.

### **MATERIEL DE CHANTIER**

Tout le matériel de chantier nécessaire à la bonne exécution des travaux et au bon fonctionnement des installations sera fourni par l'Entrepreneur. Ce matériel sera conduit, entretenu et maintenu en état de marche par l'Entrepreneur qui assurera également la fourniture des matières consommables et des pièces de rechange et d'entretien nécessaires à son fonctionnement pendant toute la durée du chantier. L'Entrepreneur devra satisfaire à toutes les charges et prescriptions de police en vigueur relatives à ce matériel.

La liste du matériel jointe à l'offre de l'Entrepreneur n'est 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.

Un état du matériel présent sur le chantier, qu'il s'agisse de matériel fourni par l'Entrepreneur ou éventuellement mis à sa disposition par le Maître d'ouvrage ou son représentant, sera tenu à jour par l'Entrepreneur et fourni à l'Ingénieur mensuellement. Cet état mentionnera par jour les nombres d'heures de marche, d'attente et de panne, ainsi que les affectations de chaque engin par ouvrage.

Le matériel, les installations provisoires et les matériaux approvisionnés sur le chantier seront considérés comme destinés exclusivement aux travaux. L'Entrepreneur n'aura pas le droit de les retirer (à l'exception de déplacements intérieurs du chantier) sans le consentement écrit de l'Ingénieur-conseil. Ce dernier ne pourra, cependant, sans motif valable, refuser son autorisation.

### **TRANSPORT DES MATERIELS, MATERIAUX ET FOURNITURES**

L'Entrepreneur devra se conformer à la réglementation en vigueur, tant en ce qui concerne leurs moyens d'acheminement sur le site, que leur utilisation sur les voies publiques d'accès au chantier.

Pour le transport des tuyaux en PVC, l'Entrepreneur veille à utiliser un camion avec plancher qui soit, d'une part bien plat, d'autre part de longueur au moins égale à celle de tuyaux. Il évite de poser au-dessus des tuyaux, des objets lourds ou présentant des angles vifs. Leur déchargement devra se faire sans brutalité, en prenant bien soin de ne pas les laisser tomber. Le bennage sera interdit.

Implantation des ouvrages – piquetage

À partir des bornes existantes, l'Entrepreneur effectuera, conformément aux plans fournis :

- l'implantation des conduites ;
- l'implantation des ouvrages ;
- les piquetages nécessaires à l'exécution des ouvrages.

L'Entrepreneur devra s'assurer de la bonne conservation des bornes existantes à partir desquelles il aura effectué l'implantation des ouvrages.

Les opérations de piquetage, faites selon les plans du dossier d'appel d'offre et en accord avec l'Ingénieur-conseil, seront effectuées par l'Entrepreneur à ses frais. Elles s'effectueront dans un délai de dix (10) jours à compter de la date de l'ordre de démarrage des travaux :

- seront effectuées par les soins de l'Entrepreneur les opérations de reconnaissance et de définition du tracé des conduites, ainsi que les levés topographiques complémentaires jugés nécessaires par l'Ingénieur-conseil.
- seront effectuées par l'Entrepreneur, les opérations de piquetage des ouvrages et des conduites. Les têtes de piquets seront rattachées en plan et en altitude à des repères fixes existants ou à établir.

Le piquetage et les plans d'exécution seront soumis dans un délai de dix jours après émission de l'ordre de service de démarrage, à l'Ingénieur-conseil pour approbation.

L'implantation des divers ouvrages devra ensuite être rigoureusement respectée. Toute modification devra avoir au préalable l'approbation écrite de l'Ingénieur-conseil.

### 1.3.2.7. Composition des mortiers et bétons

#### BETONS

L'étude de la composition des bétons incombe à l'Entrepreneur.

On prévoit les types suivants de béton :

- béton classe A : béton pour béton armé
- béton classe B : béton non armé
- béton classe C : béton de propreté.

La composition proposée par l'Entrepreneur devra permettre d'obtenir les résistances mécaniques suivantes en fonction des dosages:

| Désignation des bétons                                  | Dosage du ciment (kg/m <sup>3</sup> ) | Résistance en (MN/m <sup>2</sup> ) à la |          |                      |
|---|---------------------------------------|---|----------|----------------------|
|   |                                       | compression                             |          | traction<br>28 jours |
|   |                                       | 7 jours                                 | 28 jours |                      |
| Béton de propreté (classe C)                            | 200 kg                                | 5,5                                     | 8,0      | -                    |
| Béton pour éléments non armés (classe B)                | 250 kg / 300 kg                       | 12,4                                    | 18,0     | 1,8                  |
| Béton pour tous les éléments de construction (classe A) | 350 kg / 400 kg                       | 18,6                                    | 27,0     | 2,3                  |

Les bétons doivent être préparés au fur et à mesure de besoins, et être mis en place immédiatement. Les quantités excédentaires sont jetées hors du chantier. Le malaxage est obligatoirement effectué à la bétonnière.

Pour la composition du béton de la fondation des réservoirs, l'entrepreneur devra obligatoirement se faire assister par un laboratoire agréé par l'administration qui effectuera les essais appropriés.

#### MORTIERS

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

La manipulation des éléments des mortiers se fait sur des aires en bois ou en maçonnerie, les malaxages sont exécutés au fur et à mesure de l'emploi. L'utilisation des mortiers hydrauliques spéciaux et d'adjuvants est soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre et sont à préparer selon les prescriptions du fournisseur. L'emploi de mortier rebattu sera interdit.

#### **1.3.2.8. Exécution des bétons**

Préalablement à toute exécution, l'Entrepreneur soumet au Maître d'Œuvre les agrégats et le ciment qu'il compte utiliser avec indication de leur nature et de leur provenance.

Nonobstant l'agrément du Maître d'Œuvre pour la qualité des matériaux et le lieu d'emprunt, l'Entrepreneur reste responsable de la qualité des matériaux mis en œuvre.

Les plans de coffrages et de ferrailage sont soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les coffrages doivent résister sans déformation aux efforts résultant de la mise en œuvre et des pilonnages du béton. L'étanchéité est suffisante pour que l'excès d'eau du béton ne puisse entraîner le ciment.

La fabrication du béton est exclusivement exécutée à la bétonnière et il doit être vibré à la mise en place. La consistance du béton doit pouvoir être mesurée sur le chantier à tout moment. Le béton est à protéger de la dessiccation et la pluie. Il est humidifié par arrosage pendant au moins 48 heures après bétonnage.

Les fondations, les piliers et les chaînages sont coulés sans interruption. Si après décoffrage, la surface du béton n'est pas convenablement fine, l'Entrepreneur applique un enduit à ses propres frais.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de demander à tout organisme agréé de faire, aux frais de l'Entrepreneur, des prélèvements de béton en vue d'étudier la résistance de celui-ci.

#### **PREPARATION DES BETONS**

Les bétons seront préparés de préférence mécaniquement à proximité du lieu des travaux, conformément aux normes internationales en vigueur.

L'Entrepreneur opérera de préférence par gâchée correspondant à un nombre entier de sacs de ciment. Dans le cas contraire, la quantité de ciment rentrant dans chaque gâchée sera déterminée par pesage.

Les stockages des différents granulats et du sable devront être parfaitement distincts, aucun mélange n'étant accepté avant introduction des composants dans la bétonnière.

#### **PROCEDURES DE BETONNAGE**

Pour la réalisation de tous les travaux de bétonnage, l'Entrepreneur devra prendre en considération les règles pour le calcul de l'exécution des constructions en béton armé et toutes autres instructions.

Le béton armé sera coulé conformément à la consistance indiquée. Le béton sera posé, compacté et vibré. Les armatures seront placées de telle façon que les valeurs de recouvrement minimal soient respectées.

Le transport et la pose du béton s'effectueront d'une façon telle que son homogénéité soit garantie et qu'aucune ségrégation ne soit possible.

#### **1.3.2.9. Armatures pour béton armé**

Les armatures seront façonnées à froid aux dimensions strictement conformes aux plans d'exécution. Le diamètre du mandrin de pliage des barres principales sera supérieur ou égal

à 10 fois le diamètre des barres. Le pliage des barres de diamètre supérieur ou égal à 12 mm se fera mécaniquement.

Les conditions d'emploi des armatures devront satisfaire aux recommandations incluses dans leur fiche d'identification.

Le recouvrement des barres se fera sur une longueur de 40 fois le diamètre.

En l'absence d'acier soudable, toute fixation par points de soudure sur chantier sera interdite. Dans le cas contraire, les soudures ne seront acceptées que si elles sont indiquées sur les plans.

Les armatures seront disposées dans les coffrages exactement aux emplacements prévus sur les plans. Elles seront arrimées ou fixées par ligatures. Des cales en béton en nombre suffisant seront placées et permettront le respect des bétons de recouvrement.

La tolérance de mise en place des aciers passifs sera égale au minimum des 2 valeurs suivantes :

- 1 cm ;
- 3% du bras de levier mécanique de la section (pour les armatures principales).

#### **1.3.2.10. Travaux d'enduits**

Tous les éléments de béton et toutes les maçonneries en parpaings seront à pourvoir un jour avant l'application de l'enduit, d'une couche en ciment projeté.

Ils seront arrosés parfaitement avant l'application de l'enduit. Aucune couche d'enduit ne pourra être appliquée sur une base sèche.

Sauf disposition particulière mentionnée dans le présent CCTP, toutes les maçonneries en élévation recevront un enduit d'épaisseur 2 cm en mortier classe D pour l'intérieur, et classe C pour l'extérieur. Les enduits des maçonneries sont exécutés en deux couches, la dernière, dressée à la règle et talochée, devant présenter des surfaces parfaitement lisses. Les enduits ne sont exécutés qu'après la pose et le réglage des huisseries et le scellement des conduites ou matériels.

Tous les enduits de fondation, au contact de terrains humides, reçoivent un revêtement étanche appliqué en deux couches.

#### **1.3.2.11. Maçonnerie en élévation**

Les éléments de maçonnerie en élévation (mur, cloison, etc.) seront montés par assises réglées à joints croisés, tout bloc recouvrant ceux de l'assise inférieure sur une largeur de 0,10 m au moins, les joints auront 15 mm d'épaisseur.

Les agglomérés de ciment et dalles sont toujours réalisés avec des granulats soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Ils sont dosés à raison de 250 kg de ciment/m<sup>3</sup> d'agrégats, et ils sont comprimés et vibrés mécaniquement. Pendant la période de séchage fixée à 28 jours, ils sont protégés des effets du soleil, et arrosés au moins une fois par jour. Leurs surfaces devront être planes, celles destinées à être enduites sont suffisamment rugueuses pour assurer l'adhérence de l'enduit.

Les matériaux employés, en particulier les briques pleines faites en main, devront être de qualité suffisante et seront soumis à l'agrément de l'Ingénieur-conseil. Les matériaux de qualité reconnue insuffisante seront évacués du chantier aux frais de l'Entrepreneur.

#### **1.3.2.12. Travaux de peinture**

Tous les travaux de peinture devront être exécutés suivant les règles d'art et devront être réalisés en parfait état de finition et de propreté. Ils devront être nets de toutes traces et débarrassés de toute souillure, trace de mortier, de peinture, etc. et de taches de toute nature. Les peintures et les vernis seront de qualité supérieure et devront être agréés par l'Ingénieur-conseil avant emploi. Ils seront inaltérables aux agents atmosphériques pendant une durée d'au moins trois ans pour les parties exposées à l'air extérieur. Il ne sera employé sur le chantier que de la peinture approvisionnée en bidons plombés.

La peinture qui entre en contact avec l'eau potable devra être de qualité alimentaire, et être appliquée conformément aux spécifications techniques du fabricant.

Tous les travaux préparatoires comme grattage, époussetage, rebouchage, ponçage ou autres, seront obligatoires, pour arriver à la parfaite exécution des ouvrages. Sauf indication contraire, toutes les fournitures, matériaux et le matériel nécessaires à la mise en œuvre des peintures, seront comprises dans les prestations.

Les teintes seront déterminées par l'Ingénieur-conseil sur proposition de l'Entrepreneur.

Il sera exécuté :

- sur toutes les menuiseries métalliques, deux (2) couches de peinture à l'huile sur une (1) couche d'impression. La peinture d'impression des menuiseries métalliques reçue en usine est, si nécessaire, broyée, poncée et ragrée avant application des peintures définitives,
- sur les canalisations apparentes, portes et trappes des regards, ainsi que le métal déployé, une couche de peinture à l'huile sur la couche d'impression (minium ou antirouille qui sera à poser avant montage),

#### **1.3.2.13. Terrassement en tranchées**

La largeur des tranchées et niches devra être, en tous points, suffisante pour qu'il soit aisé d'y placer les tuyaux et appareils de fontainerie, d'y effectuer convenablement les remblais et, éventuellement, d'y confectionner les joints. Les tranchées auront une largeur minimale de 0,60 m.

La profondeur normale des tranchées pour conduite sera telle que l'épaisseur du remblai ne devra pas être inférieure à 0,80 m hors chaussée au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau.

La profondeur des tranchées n'excèdera pas, sauf autorisation de l'Ingénieur-conseil et cas exceptionnel, une profondeur telle que l'épaisseur du remblai au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite soit supérieure à 1,50 m.

Dans le cas de traversées de pistes secondaires et de pistes importantes ou route, la profondeur sera portée respectivement à 1,2 et 1,3 m. Les tranchées devront s'approfondir régulièrement à l'approche de ces traversées.

Le fond des tranchées sera parfaitement dressé et purgé des pierres rencontrées. Lorsque des maçonneries ou blocs rocheux isolés apparaîtront dans le terrain, ils seront arasés à 0,10m au-dessous des fouilles et remplacés sur cette épaisseur, par des déblais meubles pilonnés jusqu'au niveau du fond ou par du sable.

Lorsqu'une tranchée sera ouverte dans un terrain boisé, on devra procéder au débroussaillage et, éventuellement, à l'abattage des arbres et dessouchage sur la largeur nécessaire à la bonne exécution des travaux.

L'Entrepreneur procèdera, s'il y a lieu, aux étalements et blindages nécessaires.

Un lit de pose de sable ou de terre tamisée, d'une épaisseur minimale de 10 cm, sera mis en place sur le fond de fouille.

Il est absolument interdit à l'Entrepreneur de commencer la pose des tuyaux dans une tranchée avant d'en avoir reçu l'autorisation de l'Ingénieur-conseil ; celle-ci sera donnée après vérification du fond de fouille.

Les soumissionnaires sont censés connaître la nature des terrains considérée : terrain de toute nature : tendre et rocheux etc ...

Aucune plus-value rémunérée n'est prévue pour fouille en terrain dur. Les frais liés à ces prestations sont réputés être incluses dans le prix unitaire.

L'emploi de l'explosif pourra si nécessaire être autorisé pour l'exécution des fouilles en terrain rocheux compact, après accord écrit du Maître d'Œuvre.

#### **1.3.2.14. Stockage des fournitures hydrauliques**

Les canalisations, les pièces de raccord et de robinetterie seront stockées sur un parc de l'Entrepreneur jusqu'à leur sortie pour les travaux de pose. L'Entrepreneur tiendra à jour un inventaire du magasin.

Le terrain envisagé pour le stockage des fournitures sera soumis à l'approbation de l'Ingénieur-conseil.

Les piles de tuyaux en PVC ne dépasseront pas 1,5 m de hauteur et seront fondées sur des cales épaisses, en bois, de manière à isoler les tuyaux du sol et à leur permettre un repos à l'horizontal sur toute leur longueur. Les tuyaux en PVC devront obligatoirement être protégés rigoureusement contre les actions du soleil et des rayons ultraviolets (stockage sous abri).

Tous les matériaux ou matériels reconnus défectueux devront être évacués par l'Entrepreneur à ses frais. Il assurera, sous sa propre responsabilité, l'approvisionnement régulier des matériaux et matériels pour la bonne exécution des travaux.

L'Entrepreneur restera responsable des fournitures jusqu'à la réception définitive et remplacera, à ses frais, tout matériel perdu ou cassé, qu'elle qu'en soit la raison.

#### **1.3.2.15. Manutention des tuyaux**

La manutention des tuyaux et des pièces spéciales doit se faire avec les plus grandes précautions. Les tuyaux sont déposés sans brutalité sur le sol ou dans le fond des tranchées et il convient d'éviter de les rouler sur des pierres ou en sol rocheux.

#### **1.3.2.16. Coupe des tuyaux**

Selon les exigences de la pose, l'Entrepreneur a la faculté de procéder à des coupes de tuyaux. Toutefois, cette opération doit être faite aussi peu fréquemment que possible. La coupe doit être faite avec des outils appropriés.

#### **1.3.2.17. Pose des tuyaux en tranchée**

Avant leur mise en œuvre, les tuyaux, pièces spéciales et appareils devront être à pied d'œuvre, soigneusement nettoyés et purgés de tout élément étranger.

Pendant la pose, toutes les précautions seront prises pour éviter l'introduction, à l'intérieur des conduites, de débris ou de corps étrangers, pour ne pas endommager l'intérieur du tuyau. Les extrémités de la conduite posée devront être bouchées soigneusement avec des tampons en bois ou autre pendant les interruptions de travail.

La pose des canalisations et accessoires devra être suivie par la confection de massif de butée et descente de cavalier. La pente des canalisations sera présentée au contrôle de l'Ingénieur-conseil par tronçons d'au maximum 100 m sauf autorisation contraire de l'Ingénieur-conseil. Aucun tronçon de tuyauterie ne devra être posé horizontalement. Une pente minimale de 0,2 % devra être respectée.

La mise en place et le montage des conduites et des accessoires hydrauliques devront être effectués par des ouvriers qualifiés. L'Ingénieur-conseil aura plein pouvoir pour demander à l'Entrepreneur la présentation des références des poseurs. Dans le cas où ces derniers ne lui paraîtraient pas remplir les garanties suffisantes, l'Entrepreneur devra remplacer ces ouvriers immédiatement.

#### **1.3.2.18. Pose des accessoires**

Les robinets-vannes devront pouvoir être démontés facilement de telle sorte que leur remplacement ne provoque ni déplacement de canalisation ni démolition du massif de maçonnerie. Les tuyauteries ne devront exercer sur les brides aucun effort anormal de traction susceptible de provoquer leur arrachement ou la déformation du corps de l'appareil.

Les ventouses seront systématiquement placées sous regard et raccordées aux canalisations au moyen d'un té réduit posé sur la conduite principale.

L'emplacement des vidanges et ventouses, sur les plans et schémas de pose, n'est donné qu'à titre indicatif. La position exacte de ces ouvrages devra être définie par l'Entrepreneur sur le terrain en accord avec l'Ingénieur-conseil.

#### **1.3.2.19. Blocs de butée et d'ancrage**

Les points de conduite donnant lieu à des efforts tendant à déboîter les tuyaux ou à déformer les canalisations (coudes, tés, raccords, clapets et vannes d'arrêt, cônes, etc.), seront contrebutés par des massifs en béton susceptibles de résister à ces efforts et à ceux qui seront développés pendant l'épreuve.

Les pièces à contrebuter s'appuieront sur les massifs de butées, soit directement, soit par l'intermédiaire de béquilles. Elles pourront aussi être reliées aux massifs fonctionnant alors comme massifs d'ancrages, au moyen de colliers à scellement.

Les massifs de butées ou d'ancrage, ainsi que les dispositifs de liaison entre les canalisations et ces massifs, seront exécutés par l'Entrepreneur conformément aux calculs et plans d'exécution soumis à l'agrément de l'Ingénieur-conseil. Ils seront dimensionnés suivant la pression d'épreuve à appliquer sur le tronçon de conduite concerné et suivant la nature du sol. Les dimensions des massifs de butée pour différents types de raccords sont présentées, à titre indicatif, dans les plans fournis en annexe.

#### **1.3.2.20. Remblaiement des tranchées**

Lorsque les épreuves d'une conduite seront reconnues satisfaisantes par l'Ingénieur-conseil, celui-ci autorisera l'Entrepreneur à procéder au remblaiement de la tranchée dans la section qui aura été soumise à l'essai.

A partir du fond et jusqu'à 0,20 m au moins au-dessus des tuyaux, le remblaiement sera exécuté à la main, soit avec du sable d'apport, soit, si les conditions sont favorables, avec les déblais meubles soigneusement purgés de pierres ou de matériaux durs et damés par couches de 10 cm sur les flancs et autour des tuyaux.

Le reste du remblai sera fait avec les déblais expurgés des blocs du rocher, débris végétaux et animaux, sauf conditions défavorables (terres argileuses pour les traversées de chaussées, etc.), par couches de 0,30 m au maximum, convenablement pilonnées et, s'il y a lieu, arrosées. Les déblais non employés en remblais et les débris seront, dans la mesure du possible régalé sur place ou, en cas d'impossibilité, évacués par l'Entrepreneur, sans que cette opération donne lieu à paiement particulier, l'évacuation des déblais étant comprise dans les prix unitaires de fouilles.

Lorsque les tranchées sont situées sur les accotements des chemins, le remblai sera soigneusement tassé. Un bourrelet correspondant au foisonnement susceptible d'être résorbé par le jeu des intempéries sera maintenu et signalé jusqu'à ce qu'il soit procédé, après tassement, au nivellement définitif.

Lorsqu'il y a lieu de consolider les terrains et le lit de pose des conduites en raison de l'instabilité de sols aquifères ou des risques d'affouillement par des eaux incluses, l'Entrepreneur sera tenu d'exécuter les drainages voulus suivant les règles de l'art, à l'aide de drains placés sous la conduite le tout étant enrobé d'un matelas suffisant de graviers ou de sables graveleux, l'emplacement des regards de visite et de déversement des eaux captées sera soumis à l'approbation de l'Ingénieur-conseil.

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

#### **1.3.2.21. Curage et désinfection des conduites**

Après les épreuves définies à la section II.3.9 du présent CCTP, les conduites feront l'objet, d'un curage au moyen de chasses d'eau aussi nombreuses que nécessaire, pour l'évacuation complète des matériaux qui auraient pu s'introduire accidentellement dans la canalisation au cours des travaux de pose. La quantité d'eau utilisée à cet effet sera au moins égale à 3 fois le contenu de la conduite.

Avant leur mise en service, la totalité des conduites devra être désinfectée à l'aide d'une solution d'hypochlorite de calcium. Pour la désinfection, la conduite sera remplie d'eau à laquelle sera ajoutée une quantité de 20 g/m<sup>3</sup> de chlore actif.

En raison des pertes d'eau chlorée lors de déplacement des eaux non traitées, il faudra prévoir pour la désinfection une quantité d'eau chlorée égale à 2 fois le volume de la conduite.

Les conduites resteront remplies pendant une période de 24 h et la teneur en chlore résiduel devra au moins être égale 5 g/m<sup>3</sup>.

Toutes les vannes devront être actionnées à plusieurs reprises pendant la désinfection afin de parvenir également à une désinfection complète de ces éléments.

La désinfection une fois terminée, les conduites du réseau seront curées avec une quantité d'eau fraîche égale à 2 fois le volume de la conduite. Lorsque les conduites désinfectées auront été convenablement curées, des prélèvements de contrôle seront faits immédiatement par un laboratoire agréé pour contrôle de la concentration en chlore total et libre. Si les résultats sont jugés satisfaisants par l'Ingénieur-conseil, le réseau pourra être mis en service. Si les résultats sont défavorables, l'opération de curage et désinfection sera renouvelée.

La désinfection des conduites sera à la charge de l'Entrepreneur, de même que les frais d'analyse.

La réception provisoire ne peut être prononcée qu'après exécution de cette désinfection.

Pendant cette opération, l'Entrepreneur prendra toutes les dispositions utiles et informera la population de la nocivité du chlore.

Note : Une alternative à l'utilisation d'hypochlorite de calcium pourra être l'utilisation de permanganate de potassium qui devra être dosé à 30 g/m<sup>3</sup>.

#### **1.3.2.22. Installation des groupes de pompage**

Les pompes et leurs moteurs doivent être posés comme prévu au dossier d'exécution visé. Leur installation devra être conforme aux prescriptions du constructeur. En cas d'installation de plusieurs pompes, chaque pompe est positionnée de manière à ne pas perturber le fonctionnement des autres.

Les raccordements des canalisations hydrauliques aux groupes de pompage seront effectués selon les normes et/ou selon les prescriptions du constructeur de la pompe.

Aucun effort généré par la dilatation des tuyauteries ou les poussées hydrauliques sur les divers éléments de tuyauterie ne doit se répercuter sur la pompe. Les dispositions nécessaires sont à définir par l'entrepreneur.

#### **1.3.2.23. ELECTRICITE**

La conformité aux normes EDM sera de rigueur pour toute l'installation.

Les fileries seront de type TH 1,5 mm<sup>2</sup> pour le circuit lumière, TH2,5 mm<sup>2</sup> pour le circuit prise, TH 6 mm<sup>2</sup> pour le raccordement au coffret.

Les gaines de protection au niveau des encastrement seront en tube orange Ø 9 et 11.

Les appareillages électriques seront composés de : interrupteurs (simple allumage, va et vient), prises de courant 2P+T, douilles à bout de fil, réglette sanitaire classe II, barrettes de coupure, mise à la terre.

L'électrification se fera par système solaire individuel au niveau des bâtiments et les lampadaires solaires seront implantés dans les rues de manière à assurer l'éclairage pendant la nuit dans la cité avec une distance maximale de 100 m entre les lampadaires et aux carrefours.

#### **1.3.2.24. Mise en service des installations – Garantie**

L'Entrepreneur assurera, à ses frais, la mise en service des installations et vérifiera le fonctionnement de tous les appareils en prenant les précautions voulues.

Une fois l'essai général de fonctionnement des installations terminé, les installations seront remises au Maître d'ouvrage.

L'Entrepreneur sera responsable des appareils, équipements et conduites et des travaux de réfection qui se révéleraient nécessaires pendant le délai de garantie et résulteraient des qualités propres des matériaux et de leur mise en œuvre. L'Entrepreneur sera tenu, en ce qui concerne les canalisations, de remplacer les tuyaux, raccords et appareils qui se briseraient et donneraient lieu à des fuites ou qui seraient d'un fonctionnement défectueux, et de procéder à la réfection des joints et des soudures où se manifesteraient des suintements ou des fuites. L'Entrepreneur sera également responsable des dégâts que pourraient occasionner dans les mêmes conditions la rupture des conduites et des appareils.

L'Entrepreneur sera tenu d'effectuer les réparations dont la nécessité lui serait notifiée par l'Ingénieur conseil dans le délai prévu par cette notification. S'il ne se conforme pas à ces prescriptions, il sera pourvu d'office aux remplacements et réparations par le Maître d'ouvrage,

aux frais de l'Entrepreneur, après mise en demeure par lettre recommandée restée sans effet, conformément aux dispositions du Cahier des Prescriptions Spéciales.

Les obligations imposées ci-dessus se prolongeront si nécessaire, au-delà du terme fixé, jusqu'à ce que les ouvrages aient été mis en état de réception définitive.

### **1.3.3. Essais**

#### **1.3.3.1. Généralités**

Les cadences d'essais indiquées ci-après seront minimales et pourront être augmentées à la convenance de l'Ingénieur-conseil.

Le matériel et les fournitures nécessaires aux essais seront mis à la disposition de l'Ingénieur-conseil par l'Entrepreneur, les dépenses correspondantes étant réputées incluses dans les prix unitaires.

Sans que la liste ci-après soit exhaustive, il est donné ci-dessous, à titre indicatif, quelques épreuves spécifiques comprises dans les essais de contrôle de conformité. La conduite des essais décrits ci-après ne dispense pas l'Entrepreneur des épreuves réglementaires.

#### **1.3.3.2. Essais d'autocontrôle**

Tous les essais d'autocontrôle réalisés avant ceux de contrôle de conformité seront effectués par l'Entrepreneur à la fréquence qu'il souhaite, à sa charge et sous son entière responsabilité.

#### **1.3.3.3. Contrôle des matériaux en laboratoire**

L'Entrepreneur aura à sa charge et sur son initiative la réalisation, par un laboratoire agréé, de tous les essais d'identification prévus au présent CCTP et nécessaires à l'agrément des matériaux par l'Ingénieur-conseil.

En cas de contestation des résultats d'un essai, un contre-essai sera demandé dans un laboratoire choisi d'un commun accord parmi les laboratoires agréés. Tous les frais seront à la charge de l'Entrepreneur.

#### **1.3.3.4. Contrôle du béton**

Le contrôle du béton se fera par essai sur cylindre de 16 x 32 cm. Les essais seront effectués à la demande de l'Ingénieur-conseil, particulièrement sur les éléments tels que la fondation des ouvrages.

Les essais des bétons seront faits dans un laboratoire agréé. Dans le cas où les résultats des essais sur les échantillons prélevés lors du bétonnage ne seraient pas concluants, un contrôle systématique de la qualité du béton devra être effectué aux frais de l'Entrepreneur.

#### **1.3.3.5. Essais de contrôles géométriques**

Ces mesures seront effectuées sur toutes les parties des ouvrages.

Essais sur les terrassements et remblais

L'Entrepreneur sera tenu d'effectuer en préalable à toute intervention sur les sites de construction des ouvrages du projet, au moins deux essais permettant de déterminer les caractéristiques physiques des sols à l'emplacement desdits ouvrages. Pour les ouvrages de taille réduite, il ne sera effectué qu'un seul essai.

Essais de fournitures hydrauliques

Les fournitures devront satisfaire aux essais prévus dans les normes et recommandations définies dans le présent CCTP.

L'Ingénieur-conseil pourra demander, à tout moment, des essais supplémentaires des matériaux et du matériel, avant leur réception, quand leur qualité lui paraîtra douteuse, et ceci aux frais de l'Entrepreneur, qui devra avoir en permanence tous les instruments, outils et matériels nécessaires aux vérifications et essais prévus. Faute pour lui de pouvoir le faire, le Maître d'ouvrage achètera ces instruments et matériels aux frais de l'Entrepreneur et leur montant sera déduit des sommes dues.

Toute fourniture ne satisfaisant pas à une épreuve devra être remplacée par l'Entrepreneur à ses frais.

#### **1.3.3.6. Essai de débit pour l'adduction d'eau**

A la fin de l'installation des systèmes d'exhaure et du réseau d'adduction y compris le château d'eau, on procédera à un essai de pompage et l'on vérifiera le fonctionnement correct de tous les accessoires hydrauliques et de systèmes de sécurité. Le débit et la HMT seront mesurés et comparés aux courbes fournies par l'Entrepreneur avec les tolérances et corrections usuelles (ISO 2548).

Si les performances sont insuffisantes, l'Entrepreneur devra effectuer tous les changements et modifications nécessaires et un nouvel essai sera réalisé.

#### **1.3.3.7. Épreuves des conduites, pièces et accessoires**

Il sera procédé systématiquement à des tests d'épreuve avant le remblaiement définitif de la tranchée afin de déceler les fuites et de repérer éventuellement les jonctions mal exécutées. Ces tests sont effectués sur des tronçons n'excédant pas 500 m de longueur.

Après la pose et le montage des conduites et accessoires hydrauliques et la réalisation des massifs d'ancrages et la mise en place des contrebutées pour l'essai, l'Entrepreneur avertira l'Ingénieur-conseil.

Après accord avec l'Ingénieur-conseil et en sa présence, l'Entrepreneur commencera à remplir la conduite et la mettre sous pression pour pouvoir procéder à une série d'essais. Toutes ces opérations seront à réaliser par l'Entrepreneur, à ses frais, et en suivant les indications de l'Ingénieur-conseil.

L'épreuve sera faite dans les conditions qui permettront d'examiner effectivement le tronçon de conduite éprouvé et, en particulier, tous les joints pour les conduites posées en tranchée. L'épreuve aura lieu avant le remblaiement de la tranchée. Néanmoins, des cavaliers de terre seront disposés au milieu de chacun des tuyaux, en vue de s'opposer à tout déboîtement. L'Entrepreneur sera tenu de sécuriser les tronçons pendant ces essais.

La conduite sera mise en eau progressivement, à partir du point bas du tronçon, en évitant les coups de bélier dus au remplissage trop rapide n'assurant pas une purge correcte de l'air de la canalisation. En principe, le débit de remplissage ne dépasse pas 1/15ème du débit normal prévu en service ou une vitesse de 0,10 m/s. Les conduites doivent avoir été remplies d'eau au moins vingt-quatre heures (24h) avant qu'il soit procédé à l'essai.

La mise en pression sera effectuée en présence de l'Ingénieur-conseil. La pression d'épreuve sera appliquée, pendant tout le temps nécessaire à la vérification des tuyaux et des joints, sans que la durée de l'épreuve puisse être inférieure à une heure, ni la diminution de pression supérieure à 0,1 bar.

Pendant les essais, les extrémités des conduites seront fermées par des plaques pleines ou par des bouchons et seront contrebutées par des vérins. Chaque joint sera vérifié quant à son

étanchéité pendant l'essai. Les essais de pression dureront une heure, la pression d'épreuve sera de dix (10) bars. La perte de pression ne devra pas dépasser 0,1 bars.

Quand les joints sont d'un type tel qu'ils cessent d'être visibles sous un revêtement ne permettant plus de voir directement les fuites, un premier essai de vérification préalable pourra être effectué avant application du revêtement sur la demande de l'Ingénieur-conseil ; cet essai s'effectuera à l'air, à la pression de 6 bars. Il sera suivi de l'épreuve ci-dessus, à laquelle il ne saurait, en aucun cas se substituer.

L'Entrepreneur a notamment la charge de fournir et de poser les plaques pleines, butées, cavaliers en terre fine ou en sable, branchement d'alimentation, manomètres (précision de 0,1 bars), pompes d'essai et toutes autres installations accessoires nécessaires à l'exécution de l'épreuve dans les conditions prescrites. Il fournira également l'eau nécessaire pour les essais.

L'Entrepreneur devra remédier à tout défaut d'étanchéité constaté à l'épreuve, en exécutant immédiatement et à ses frais, les réparations quelles qu'elles soient, dont l'épreuve aurait fait reconnaître la nécessité. Ces réparations effectuées, il sera procédé à une nouvelle épreuve dans les mêmes conditions que ci avant.

Dans tous les cas, l'Entrepreneur devra réaliser un essai total du réseau pendant une durée de 48 heures.

Lorsque les essais auront été jugés satisfaisants, l'eau utilisée dans le tronçon de conduite testé sera évacuée hors de la fouille.

Un procès-verbal en deux exemplaires sera dressé à chaque essai, contradictoirement entre l'Ingénieur-conseil et l'Entrepreneur numéro d'ordre et date de l'essai.

- désignation exacte du tronçon essayé de la canalisation, repérage des extrémités du tronçon,
- croquis indiquant, suivant l'ordre de pose, le nombre et les caractéristiques des tuyaux, des raccords ou pièces spéciales et des appareils entrant dans la constitution du tronçon,
- durée de l'essai, pression d'épreuve, résultats obtenus,
- décisions relatives à toutes réfections éventuelles et conclusions.

L'Entrepreneur devra décrire dans sa soumission le mode opératoire qu'il s'engage à adopter pour la réalisation de ces essais.

La prise en attachement d'une portion de réseau ne pourra avoir lieu que si l'essai de pression a été positif sur cette portion.

#### **1.3.3.8. Épreuves des robinets-vannes**

Lorsqu'un tronçon de canalisation mis à l'épreuve comporte un robinet-vanne, celui-ci se trouvera simultanément essayé « vanne ouverte ». Si l'Ingénieur-conseil le juge utile, les robinets-vannes seront essayés une première fois, en laissant la vanne ouverte, après avoir appliqué une plaque pleine sur une face, une deuxième fois, en retirant la plaque pleine et en fermant la vanne.

La pression d'épreuve sera égale à celle de la canalisation sur le parcours de laquelle sera inclus le robinet-vanne.

#### **1.3.3.9. Essais d'étanchéité du réservoir**

Le réservoir sera rempli graduellement avec de l'eau potable (0,5 m/jour). Les mesures des fuites éventuelles seront réalisées pendant une semaine, à partir du dixième jour suivant la mise en eau complète. Elles ne doivent pas excéder 250 cm<sup>3</sup>/jour/m<sup>2</sup> de surface mouillée. Si le débit surfacique de fuite est supérieur, l'Entrepreneur devra en rechercher les causes et y remédier. Un nouvel essai sera alors effectué. Chaque essai fait l'objet d'un procès-verbal. La réception provisoire du château ne pourra être prononcée que lorsque cet essai est satisfaisant.

Avant la mise en service du réservoir il sera rincé au chlore. Lorsque le résultat de cette analyse n'est pas satisfaisant, l'opération sera reprise jusqu'à ce que l'eau soit déclarée bactériologiquement potable.

Lorsque cet essai aura décelé des fuites ou suintements, tant dans le corps de l'ouvrage qu'aux passages des tuyauteries, l'entrepreneur sera tenu de réparer l'ouvrage et l'Ingénieur pourra exiger que l'essai soit repris.

La réception provisoire ne pourra être prononcée qu'après une exécution concluante des essais d'étanchéité.

Le contrôle est considéré comme réussi lorsqu'aucune fuite d'eau n'est constatée de l'extérieur et qu'aucune baisse mesurable du niveau d'eau n'apparaît dans un délai de 48 heures.

La vérification sera faite par l'Ingénieur en présence de l'entrepreneur et sera sanctionnée par un procès-verbal.

#### **1.3.3.10. Désinfection des réservoirs**

La désinfection se fera à l'hypochlorite à raison de 10 g de chlore actif par m<sup>3</sup> d'eau. Elle se fera selon le mode opératoire suivant :

Traitement du forage après mise en place de la pompe pendant 24 heures,

Remplissage du réservoir et du réseau d'eau claire en ouvrant successivement les décharges et points de puisage de l'amont vers l'aval. On laissera couler une heure pour évacuer les matières solides qui auraient pu s'introduire lors des travaux on refermera en sens inverse les différentes décharges,

Le réservoir étant plein d'eau est désinfecté en premier, en isolant par la vanne de tête de distribution du réservoir du reste du circuit. Durée du contact : 24 heures. Après 24 heures, contrôle de la teneur en chlore résiduel, on ramènera la teneur à 10 g/m<sup>3</sup> puis on ouvrira successivement de l'amont vers l'aval toutes décharges jusqu'à l'apparition du désinfectant. On refermera les décharges en sens inverse.

Après 24 h, évacuation et rinçage du réservoir et des conduites et analyse de contrôle bactériologique doivent être fournis avant la réception provisoire.

#### **1.3.3.11. Essai général de fonctionnement**

Après l'achèvement du montage et l'exécution satisfaisante des essais partiels, la totalité des installations sera testée par des campagnes de mesures de pression sur le système en charge.

Les conduites seront éprouvées vannes aval fermées pendant des durées minimales d'une heure par essai au cours desquelles la pression devra rester constante.

#### **1.3.3.12. Désinfection du réseau avant leur mise en service**

L'ensemble du système d'exhaure, les réservoirs, les réseaux d'adduction et de distribution seront traités avec un produit à base de chlore (type hypochlorite de calcium ou hypochlorite de sodium).

La durée de contact de la solution est de 24 heures environ dans les différentes parties à désinfecter. La dose de chlore libre doit être de 30mg/l.

Une vidange générale du réseau est effectuée à partir des organes prévus à cet effet. Un nettoyage à l'eau claire est mis en œuvre. L'entrepreneur ne percevra aucune compensation pour la désinfection dont les frais sont compris dans les prix du bordereau concernant les différents ouvrages concernés et les conduites.

### **1.3.4. Réception des ouvrages**

#### **1.3.4.1. Réception provisoire**

La réception provisoire des ouvrages sera prononcée par l'Ingénieur-conseil lorsque ceux-ci auront été complètement achevés conformément au présent CCTP, après que l'ensemble des essais et opérations de désinfection ait été exécutés avec succès et le chantier nettoyé. Il n'y aura pas de réception partielle des différents équipements.

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

Toute réception provisoire se fait en présence du représentant de l'Ingénieur-conseil, et de l'Entrepreneur ou son représentant.

Les opérations préalables à la réception comportent:

- la reconnaissance des ouvrages exécutés dans les règles de l'art et conformément aux prescriptions du Marché,
- les épreuves prévues par le présent CCTP,
- la constatation de l'exécution par l'Entrepreneur, dans les règles de l'art et conformément aux prescriptions du Marché, des formations des gestionnaires sur les aspects techniques et de maintenance de l'AEP,
- la constatation éventuelle de l'inexécution de prestations prévues au marché,
- 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,
- la fourniture des plans de récolement,
- la fourniture du certificat d'origine des fournitures; les certificats seront établis par des organisations habilitées.
- la vérification de tous les détails d'exécution et d'installation.

La réception provisoire fera l'objet d'un procès-verbal.

##### **1.3.4.1.1. Méthodologie générale**

De manière générale, l'Entrepreneur fournira tous les équipements, appareils de mesure, pièces de raccord, etc, nécessaires au contrôle des travaux réalisés (pompes, manomètres, raccords souples, joints, clés, ...) et permettant à la mission de contrôle de valider les tests à mener.

La vérification approfondie ou réception technique des ouvrages d'alimentation en eau construits dans le cadre de ce contrat se fera en trois phases qui peuvent être combinées :

Phase 1 : Collecte des documents de référence,

Phase 2 : Inspection visuelle des équipements et contrôle de la fourniture et de la construction des éléments prévus aux marchés,

Phase 3 : Vérification de la qualité des éléments, c'est-à-dire de leur conformité au CCTP, aux normes, aux bonnes pratiques, vérification du fonctionnement des équipements.

Les opérations de réception porteront sur les éléments suivants :

- Production
- Réservoir
- Distribution, réseau et arroseurs
- Infrastructures, bâtiments et clôtures
- Autres divers (gasoil, formation, plans de récolement et rapport)

Phase 1 : Collecte des documents de référence

Il s'agit pour l'essentiel :

- des plans d'exécution approuvés,
- des PV entérinant des modifications,
- des PV de réception partielle établis au moment des travaux par le contrôleur et l'entreprise.

Ces documents seront fournis par l'entreprise.

L'entreprise fournira également, pour chaque appareil : le mode d'emploi, les précautions d'utilisation, les consignes d'entretien, les certificats de conformité, etc, chaque document pouvant varier selon le type d'appareil. Ces documents seront rassemblés dans un ou plusieurs classeurs et clairement identifiés.

Production

Marque, modèle et caractéristiques des éléments suivants, et autres documents selon les besoins (manuel d'entretien, manuel de fonctionnement, etc.) :

- Pompe,
- Compteur,
- Anti-bélier,
- Pressostat,

Autres divers selon les cas : clapet anti-retour, vanne, ventouse, etc.

Système de chloration,

Groupe électrogène,

Panneaux solaires,

Onduleurs,

Paratonnerre et équipements de sécurité.

Réservoir

Rapport géotechnique,

Note de calcul des fondations,

Note de calcul de la structure en acier,

Plans : fondations, élévation, structure en acier, tuyauteries et raccords, etc.

Réseau

Note de calcul hydraulique,

Carnet de nœuds,

Plan du réseau,

Plan des arroseurs ;

Plan des traversées de routes, de pistes, de marigots, etc.

#### Infrastructures

Plan de masse orienté, reprenant selon les cas, les bâtiments, le forage, le château, le champ solaire, la clôture (avec le portail et le portillon),

Plan du bâtiment technique,

Plan du bâtiment du gardien (guérite)

#### Divers

Marque, modèle et caractéristiques des éléments suivants, et autres documents selon les besoins (manuel d'entretien, manuel de fonctionnement, etc.) :

Pompe de type Japy,

etc.

PV établis par le contrôle durant les travaux

Ces PV permettront de confirmer la réalisation ou la fourniture d'équipements qui ne sont plus visibles ou mesurables.

#### Phase 2 : Inspection visuelle

Il s'agit de constater que les éléments prévus au marché sont effectivement fournis et/ou construits, et en nombre suffisant.

Beaucoup d'éléments sont enterrés et ne sont plus visibles. Dans ce cas, on se basera sur les PV de réception partielle établis par le contrôleur et l'entreprise au moment des travaux. Dans certains cas, il sera demandé à l'entreprise de déterrer ou de dégager quelques éléments choisis au hasard pour vérifier leur présence, leur conformité et leur fonctionnement.

#### Phase 3 : Vérification du fonctionnement

Certains éléments de l'AEP doivent non seulement être fournis, mais ils doivent être fonctionnels de la manière prévue au marché :

- pompe électrique du forage,
- éléments du manifold de la tête de forage,
- pressostat, électrodes d'arrêt "forage sec",
- anti-bélier,
- compteurs,
- robinets des BF,
- vannes, ventouses, vidanges,
- mise en route de la pompe,
- générateur solaire.

Outre le fonctionnement des appareils, il conviendra de tester l'étanchéité de la cuve du réservoir et du réseau d'eau.

#### **1.3.4.1.2. Mise à disposition par l'entreprise du matériel de mesure et de test**

L'entreprise mettra le matériel de mesure et de test à disposition pour la réception technique.

Matériel de mesures générales :

Mesure des longueurs, dimensions métriques : double-mètre, décamètre, chaîne d'arpenteur, pied à coulisse, etc.

Matériel spécifique :

- Débit de la pompe immergée : compteur de débit, manomètre
- Appareils électriques : voltmètre-ampèremètre
- Etanchéité des réseaux : pompe (8 bars), manomètres
- Débit des robinets : récipient calibré (seau de 12 litres), chronomètre

Ce matériel de mesure et de test sera décrit avec ses caractéristiques sur la fiche du matériel, qui reprendra l'identification et les caractéristiques des principaux appareils de mesure, comme la pompe de mise en pression des réseaux, les manomètres et compteurs :

- marque,
- modèle,
- caractéristiques pertinentes.

#### **1.3.4.1.3. Fiches de réception technique**

Production

Aménagement de la tête de forage

Pompe immergée et accessoires

Groupe électrogène

Champ solaire

Armoires électriques

Lampadaire

Dispositif de chloration

Réservoir - château d'eau

Fondations

Structure en acier et cuve

Canalisations d'entrée et de sortie

Equipement annexe : échelle, indicateur de niveau,

Réseau et conduites, y compris arroseurs

Bâtiments et clôtures

Bâtiments techniques

Clôtures

Autres divers

Gasoil

Réception définitive

La réception définitive suit la même procédure que la réception provisoire. Elle aura lieu à l'issue de la période de garantie qui sera de douze (12) mois à partir de la date de réception provisoire matérialisée par le procès-verbal.

Pendant cette période de garantie qui sera également une phase de suivi et de formation continue, l'Entrepreneur devra constituer un dossier récapitulatif toutes les données techniques : suivi des performances (débits), pannes et interventions avec la description détaillée des pièces changées et les montants facturés aux Exploitants.

La réception définitive ne pourra être prononcée et le décompte définitif réglé dans sa totalité qu'après remise de ce dossier.

Si des conditions inférieures à celles de la réception provisoire étaient constatées, l'Entrepreneur sera dans l'obligation de rétablir les caractéristiques initiales à ses frais, quelle que soit la durée nécessaire pour ces travaux.

#### **1.4. Définition des prix**

Les prix unitaires indiqués par l'Entrepreneur dans le bordereau des prix doivent couvrir la totalité des dépenses nécessaires pour la construction et l'entretien des travaux, y compris, entre autres, tous les risques, responsabilités, événements imprévus, assurances et obligations imposées ou impliquées par le Marché.

Les prix doivent correspondre à la valeur relative de chaque item en proportion avec le montant total de l'offre. Ils ne doivent surtout pas altérer la comparaison des offres ou aboutir à des paiements intermédiaires qui soient nettement disproportionnés par rapport à la valeur normale des prestations à fournir.

La quantité de chaque item des travaux exécutés par l'Entrepreneur conformément au Marché sera mesurée nette et il ne sera pas tenu compte des pertes, accumulations, rétrécissements, augmentations ou diminutions du volume dues à un compactage ou à la prévision d'espace de travail.

| N°                  | DÉSIGNATIONS  | UNITÉ |
|---------------------|---|-------|
| <b>I</b>            | <b>Travaux préliminaires</b>  |       |
| 1.1                 | <p><b>Installation et replis du chantier</b></p> <p><i>Le prix rémunère les frais d'aménage et de repli des matériels, matériaux et personnel qualifié.</i></p> <p><i>Ce prix comprend aussi :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fourniture des assurances nécessaires à l'exécution des travaux,</li> <li>- L'élaboration des plans d'exécution des ouvrages,</li> <li>- L'établissement des plans de recollement partiels,</li> <li>- La fourniture des plans de recollement définitifs,</li> <li>- La réalisation des essais de formulation sur les matériaux de construction et des essais en cours d'exécution des travaux</li> <li>- La fourniture et la pose des panneaux de chantier et d'identification des ouvrages,</li> <li>- Et toutes sujétions d'exécution et de main-d'œuvre qualifiée et non qualifiée.</li> <li>- La construction aux abords du site d'un magasin de stockage de ciment et petits matériels,</li> <li>- La mise à disposition d'un bureau équipé pour la mission de contrôle ;</li> <li>- L'amélioration de la piste d'accès au site,</li> <li>- L'ouverture et l'amélioration des pistes d'accès aux emprunts des pierres et graviers,</li> <li>- Le nettoyage des abords du chantier sur toute la longueur après construction.</li> <li>- La fourniture de Kit d'équipement de protection individuelle (EPI) ;</li> <li>- La prise en compte de toutes les mesures de protection environnementale et sociale édictées dans le PGES.</li> </ul> <p><i>Le prix est payé forfaitairement à 50% avec le premier décompte des travaux réalisés y compris l'installation et 50% après replis de chantier.</i></p> | FF    |
| 1.2                 | <p>Préparation du terrain et implantation des ouvrages y compris abattage des arbres et débroussaillage et élaboration des plans d'exécutions et de récolements</p> <p><i>Le prix rémunère l'amortissement du matériel pour le défrichage et le nettoyage de la surface d'emprise nécessaire à une bonne organisation des travaux.</i></p> <p><i>Le prix rémunère aussi :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les frais liés à la réalisation des levées topographiques d'exécution et l'établissement des plans d'exécution de l'ouvrage,</li> <li>- Le temps d'implantation de l'ensemble des ouvrages par le topographe et les techniciens de l'entreprise et la main d'œuvre qualifiée et non qualifiée (équipe maçon, mineur, manœuvre), l'abattage et le dessouchage des arbres sur l'emprise des ouvrages.</li> <li>- L'élaboration de plan d'exécution et de recollement</li> </ul> <p><i>Le prix s'applique au forfait (ff), du nettoyage et de l'implantation de terrain.</i></p>  | Ha    |
| <b>Sous total I</b> |   |       |
| <b>II</b>           | <b>Réseau de refoulement</b>  |       |
| 2.5                 | <p><b>Exécution de tranchées de profondeur minimal 50 cm pour pose de tuyau PE 63 en terrain de toute nature y compris piquetage du tracé, établissement des profils, déblai et nivellement meuble et compactage.</b></p> <p><i>Ce prix rémunère les travaux de terrassement pour les conduites.</i></p> <p><i>Le prix comprend :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les travaux de piquetage du tracé, établissement des profils,</li> <li>- La réalisation des fouilles de section 40x50cm conformément aux plans ;</li> </ul> <p><i>Le prix s'applique au mètre linéaire (ml), le terrassement en tranchée (déblai-remblai) pour conduites de section 40x50cm y toute sujétion</i></p>   | ml    |

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| 2.6 | <p><b>Fourniture et pose de la conduite de refoulement en PE DN63 PN16 y compris lit de pose toutes sujétions de pose</b></p> <p><i>Ce prix rémunère au mètre linéaire la fourniture et la pose du tuyau PVC 63 mm PN16, y compris toutes sujétions.</i></p> <p><i>Ce prix comprend :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fourniture des tuyauteries à joints et des pièces spéciales de raccordement (coudes, tés, cône, brides, joint étanche, manchon, mamelon, vannes d'arrêt etc.) ;</li> <li>- La fourniture du grillage avertisseur bleu ;</li> <li>- La fourniture du lit de pose</li> <li>- La pose de la tuyauterie conformément aux règles de l'art. le tuyau devra reposer sur toute sa longueur sur le lit de pose ;</li> <li>- La réalisation des cavaliers de remblai sur le tuyau laissant apparaître les joints de raccordements ;</li> <li>- La réalisation des essais de pression nécessaire accompagnés d'un contrôle d'étanchéité ;</li> <li>- La réparation des éventuels fuites constatées au cours des essais ;</li> <li>- La pose du grillage avertisseur ;</li> <li>- Le remblayage complet de la tranchée avec de la terre meuble issu des déblais. Les déblais seront préalablement débarrassés de tout bloc rocheux ;</li> <li>- La confection et la pose de bornes repères en béton dosé à 300 kg/m<sup>3</sup> de ciment, en forme de tronc de pyramide, de façon à permettre de suivre le passage de la conduite enterrée conformément au CCTP ;</li> <li>- et toutes sujétions d'exécution et de main d'œuvre qualifiée et non qualifiée.</li> </ul> <p><i>Le prix s'applique au mètre linéaire (ml), la F/P de tuyau PVC 63 mm - PN16.</i></p>   | MI  |
| 2.7 | <p><b>Fourniture et pose d'un château d'eau de 30 m<sup>3</sup> de capacité et de 06 m de hauteur sous radier y compris les raccordements aux forages et au réseau de distribution</b></p> <p><i>Ce prix rémunère la construction d'un château d'eau métallique de 30m<sup>3</sup>, monté sur pylône de 6m de haut, y compris les fondations, les équipements de refoulement, de distribution, le paratonnerre, les chambres des vannes, les robinetteries y compris toutes sujétions.</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Il s'applique à l'unité.</i></p>  | Ens |
| 2.8 | <p><b>Fourniture et installation d'un champ solaire de 6 000 WC y compris support métallique, protection anti vol et lampadaire</b></p> <p><i>Ce prix rémunère la fourniture et mise en service d'un système solaire comprenant panneaux solaires, support BA de 2 m de haut, câbles, régulateur, module parafoudre, dispositif paratonnerre et clôture (grillage) de protection du champ solaire y compris outillages:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fourniture des modules solaires conformes aux normes Européennes (modules en mono cristallins -72 cellules). Le nombre de modules est à déterminer en fonction de la puissance crête exigées ;</li> <li>- Les fournitures des câblages et gainages nécessaires. La section des câbles sera conforme à l'intensité du courant demandé ;</li> <li>- La fournitures équipements connexes de sécurités et de commande nécessaires (régulateur, parafoudre, onduleur, etc.) ;</li> <li>- L'installation d'un système de protection contre les tonnerres ;</li> <li>- La réalisation des supports en béton armé de 2 m de haut. Le support comportera 6 poteaux Ba de 15x15 cm. Les poteaux en BA seront enduits et recevrons deux couches de peintures FOM.</li> <li>- La fourniture et la pose des supports de panneaux en IPN80 posés sur les poteaux BA suivant une inclinaison de 15° face au Sud</li> <li>- La pose des modules photovoltaïques et les câblages et connexions nécessaires au boîtier de commande, à la pompe et au bassin principal ;</li> <li>- Les soudures de protection antivol nécessaire ;</li> <li>- La fourniture des rouleaux de grillage conformément aux spécifications techniques demandées (Fil de type galvanisé résistant à la corrosion, diamètre des fils : 2,5mm, maille : 5cm, hauteur 2,0m) ;</li> <li>- Le stockage dans un endroit approprié ;</li> <li>- La fourniture des fils tendeurs en acier galvanisé de diamètre de 3 à 3,5mm avec les dispositifs de tension y compris toutes sujétions. Il sera posé 5 lignes de fil tendeur conformément aux indications des plans ;</li> <li>- La pose du grillage et des fils tendeurs y compris les attaches et fixations nécessaires au ferrailage du couronnement. Un recouvrement de 1 m au minimum sera observé entre les rouleaux de grillage. Les déformations visibles ne seront pas tolérées.</li> </ul> | Ens |

|            |  |    |
|------------|--|----|
|            | Le prix s'applique à un ens (F/P, raccordement et mise en service de système solaire de 6 000 Wc mini comprenant panneaux solaires sur support BA de 2 m de haut, câbles, régulateur, onduleur et parafoudre, sonde de détection de niveau et clôture (grillage) de protection du champ solaire y compris outillages spécifiques et toutes sujétions).   |    |
| 2.9        | <p><b>Clôture en grillage avec cornière 50 mm (chaque 3 m) et IPN80 mm (au niveau des angles) pour le champ solaire et la tête de forage de 15x10 m avec un muret en béton ordinaire pour sceller le bas du grillage.</b></p> <p><i>Ce prix comprend :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fourniture des rouleaux de grillage conformément aux spécifications techniques demandées (Fil de type galvanisé résistant à la corrosion, diamètre des fils : 2,5mm, maille : 5cm, hauteur 2,0m) ;</li> <li>- Le stockage dans un endroit approprié ;</li> <li>- La fourniture des fils tendeurs en acier galvanisé de diamètre de 3 à 3,5mm avec les dispositifs de tension y compris toutes sujétions. Il sera posé 5 lignes de fil tendeur conformément aux indications des plans ;</li> <li>- La pose du grillage et des fils tendeurs y compris les attaches et fixations nécessaires au ferrailage du couronnement. Un recouvrement de 1 m au minimum sera observé entre les rouleaux de grillage. Les déformations visibles ne seront pas tolérées.</li> </ul> <p><i>Le prix s'applique au mètre linéaire (ml)</i></p> | ml |
|            | <b>Sous total II</b>   |    |
| <b>III</b> | <b>Réseau de distribution</b>  |    |
| 3.1        | <p><b>Exécution de tranchées de profondeur minimal 50 cm pour pose de tuyau PVC en terrain de toute nature y compris piquetage du tracé, établissement des profils, déblai et nivellement meuble et compactage</b></p> <p><i>Ce prix est identique au prix .2.5 Il s'applique au mètre linéaire.</i></p>   | ml |
| 3.2        | <p><b>F/P de tuyau PVC110mm - PN6 pour réseau y compris accessoires de pose (tés, coudes, manchons, réducteurs, plaques pleines, bouchons) , lit de pose de 10cm en sable ,grille avertisseur et toutes sujétions</b></p> <p><i>Ce prix est identique au prix 2.5 appliqué à la F/P de de tuyau PVC 110 mm – PN6</i></p> <p><i>Le prix s'applique au mètre linéaire (ml), la F/P de tuyau PVC 110 mm - PN6</i></p>   | ml |
| 3.3        | <p><b>F/P de tuyau PVC90mm - PN6 pour réseau y compris accessoires de pose (tés, coudes, manchons, réducteurs, plaques pleines, bouchons) , lit de pose de 10cm en sable ,grille avertisseur et toutes sujétions</b></p> <p><i>Ce prix est identique au prix 2.5 appliqué à la F/P de de tuyau PVC 90 mm – PN6</i></p> <p><i>Le prix s'applique au mètre linéaire (ml), la F/P de tuyau PVC 90 mm – PN6.</i></p>   | ml |
| 3.4        | <p>F/P de tuyau PVC63mm - PN6 pour réseau y compris accessoires de pose (tés, coudes, manchons, réducteurs, plaques pleines, bouchons) , lit de pose de 10cm en sable ,grille avertisseur et toutes sujétions</p> <p><i>Ce prix est identique au prix 2.5 appliqué à la F/P de de tuyau PVC 63 mm – PN6</i></p> <p><i>Le prix s'applique au mètre linéaire (ml), la F/P de tuyau PVC 63 mm – PN6.</i></p>  | ml |
| 3.5        | <p><b>F/Vannes papillon DN 110 dans un regard en Béton ordinaire dosé 300 Kg/m3</b></p> <p>Ce prix rémunère la fourniture et la pose d'une vanne d'arrêt DN110 approuvée par l'ingénieur.</p> <p>Ce prix comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la fourniture de la vanne ;</li> <li>- la fourniture des pièces de connexions nécessaires (brides, joints étanche ou colle etc.) ;</li> <li>- la pose de la vanne ;</li> <li>- la réalisation des essais d'étanchéité et de bon fonctionnement nécessaires ;</li> <li>- la réalisation d'un regard en béton ordinaire de dimension intérieur 50 x 50 d'épaisseur 10 cm</li> <li>- et toutes les sujétions de main d'œuvre qualifiée et non qualifiée ;</li> </ul> <p><i>Le prix s'applique à l'unité (u), la F/P de Vanne d'arrêt DN 110 y compris toutes sujétions.</i></p>  | U  |
| 3.6        | <p><b>F/Vannes papillon DN 90 dans un regard en Béton ordinaire dosé 300 Kg/m3</b></p> <p>Ce prix rémunère la fourniture et la pose d'une vanne d'arrêt DN90 approuvée par l'ingénieur.</p>  | U  |

|      |  |     |
|------|--|-----|
|      | <p>Ce prix comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la fourniture de la vanne ;</li> <li>- la fourniture des pièces de connexions nécessaires (brides, joints étanche ou colle etc.) ;</li> <li>- la pose de la vanne ;</li> <li>- la réalisation des essais d'étanchéité et de bon fonctionnement nécessaires ;</li> <li>- la réalisation d'un regard en béton ordinaire de dimension intérieur 50 x 50 d'épaisseur 10 cm</li> <li>- et toutes les sujétions de main d'œuvre qualifiée et non qualifiée ;</li> </ul> <p><i>Le prix s'applique à l'unité (u), la F/P de Vanne d'arrêt DN 90 y compris toutes sujétions.</i></p>   |     |
| 3.7  | <p><b>F/P Vannes papillon DN 63 dans un regard en Béton ordinaire dosé 300 Kg/m3</b></p> <p>Ce prix rémunère la fourniture et la pose d'une vanne d'arrêt DN63 approuvée par l'ingénieur.</p> <p>Ce prix comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la fourniture de la vanne ;</li> <li>- la fourniture des pièces de connexions nécessaires (brides, joints étanche ou colle etc.) ;</li> <li>- la pose de la vanne ;</li> <li>- la réalisation des essais d'étanchéité et de bon fonctionnement nécessaires ;</li> <li>- la réalisation d'un regard en béton ordinaire de dimension intérieur 50 x 50 d'épaisseur 10 cm</li> <li>- et toutes les sujétions de main d'œuvre qualifiée et non qualifiée ;</li> </ul> <p><i>Le prix s'applique à l'unité (u), la F/P de Vanne d'arrêt DN 63 y compris toutes sujétions.</i></p>   | U   |
| 3.8  | <p><b>F/P de bouche d'irrigation double en PVC PN6 DN40 comprenant :Colonne de 1 m,manchon;bouchon,Té,coude</b></p> <p>Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et pose des accessoires (colonne PVC 63 , Té,coude,bouchons) et pièces de raccordements nécessaires pour la bouche d'irrigation</p> <p><i>Le prix s'applique à l'unité</i></p>   | Ens |
| 3.9  | <p><b>F/P de bouche d'irrigation simple en PVC PN6 DN40 comprenant :Colonne de 1 m,manchon;bouchon,Té,coude</b></p> <p>Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et pose des accessoires (colonne PVC 63 , Té,coude,bouchons) et pièces de raccordements nécessaires pour la bouche d'irrigation</p> <p><i>Le prix s'applique à l'unité</i></p>   | Ens |
| 3.10 | <p><b>Exécution de sous-bassin de 1,5 m<sup>3</sup> en béton armé avec un radier de 10 cm en béton armé dosé à 350 kg/m3 y compris enduit étanche avec ajout de sikhalie, tuyauterie d'alimentation en Galva diam 32 et toutes sujétions</b></p> <p><i>Ce prix rémunère à l'unité la construction de bassin d'irrigation de 1.5 m<sup>3</sup> en béton armé dosé 350 Kg/m3 avec un radier de 10 cm d'épaisseur en BA, ils seront équipés de vanne de puisage DN40 mm.</i></p> <p><i>Ce prix comprend également :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fourniture et le transport sur le lieu d'emploi de tous les matériaux nécessaires à la fabrication du béton armé et aux coffrages ;</li> <li>- Le stockage de ces matériaux ;</li> <li>- La réalisation des ferrillages conformément aux plans de ferrillage ;</li> <li>- Les travaux de coffrages conformément aux plans de coffrage ;</li> <li>- La fabrication (avec une bétonnière), la mise en œuvre, le serrage (vibreux) du béton</li> <li>- Le décoffrage ;</li> <li>- La protection et la cure du béton pendant au moins 21 jours ;</li> <li>- La fourniture et la pose des flotteurs ;</li> <li>- Et toutes sujétions d'exécution et de main d'œuvre qualifiée et non qualifiée.</li> </ul> <p><i>Le prix s'applique à l'unité (u), l'exécution de sous bassin de 1.5 m3 en BA avec un radier de 10 cm en béton armé, équipé de vanne de puisage DN 40.</i></p> | Ens |
| 3.11 | <p><b>Robinet de puisage de 0,5l/s y compris toutes sujétions de pose et de raccordements</b></p> <p><i>Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et pose des accessoires (colonne galva DN 33/42, robinets de puisage de 33 mm) et pièces de raccordements nécessaires pour la bouche d'irrigation.</i></p>  | u   |

|  |  |                |
|--|--|----------------|
|  | <p>Ce prix comprend également :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fourniture et le transport sur le lieu d'emploi de tous les matériaux nécessaires à la fabrication du béton et aux coffrages ;</li> <li>- Le stockage de ces matériaux ;</li> <li>- La réalisation de la maçonnerie concerne la protection de la colonne est par un mur vertical en béton d'épaisseur 8 cm, le revêtement du sol par une couche de béton d'épaisseur 15 cm et la réalisation d'un regard pour le compteur et la vanne d'arrêt.</li> <li>- Et toutes sujétions d'exécution et de main d'œuvre qualifiée et non qualifiée.</li> </ul> <p>Le prix s'applique à l'unité</p>  |                |
| 3.12   | <p><b>Fourniture des arrosoirs plastiques de 10 à 15 l</b><br/> Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et pose arrosoir plastiques de 10 à 15 l .</p> <p>Ce prix comprend également :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fourniture et le transport sur le lieu d'emploi d'arrosoirs ;</li> <li>- Le stockage de ces matérielles ;</li> <li>- Et toutes sujétions d'exécution et de main d'œuvre qualifiée et non qualifiée.</li> </ul> <p>Le prix s'applique à l'unité</p>   | U              |
| 3.13   | <p>Fourniture de raccord 26 50 ml</p> <p>Ce prix rémunère à l'unité la fourniture et pose de raccords 26 50 l</p> <p>Ce prix comprend également :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fourniture et le transport sur le lieu d'emploi de raccord26 ;</li> <li>- Le stockage de ces matérielles ;</li> <li>- Et toutes sujétions d'exécution et de main d'œuvre qualifiée et non qualifiée.</li> </ul> <p>Le prix s'applique à l'unité</p>  | U              |
| <b>Sous-total III</b>  |  |                |
| <b>IV Infrastructures d'accompagnement et champs solaire</b> |  |                |
| 4.1  | <p><b>SALLE DE FORMATION DE 10 X 7 m</b><br/> Ce prix rémunère à l'unité la réalisation d'une salle de formation de dimension intérieure 10x7 m couverte de tôle bac conformément aux plans.<br/> Ce prix comprend également :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les travaux de terrassement (fouille,remblais...)</li> <li>- Les travaux de maçonnerie de soubassement et élévation y compris enduits</li> <li>- La chape au sol sera exécutée au mortier de ciment dosé à 600 kg/m<sup>3</sup>.</li> <li>- Le toit en tôles ondulées ou bac d'au moins 27/100 d'épaisseur</li> <li>- Les travaux de peinture intérieurs appliqués sur trois couches.</li> <li>- Fourniture et pose de revêtements en faïence posés au mortier de ciment y compris barbotine de jointoiment en ciment blanc. Les faïences seront conformes à la norme N/F/P 61 - 301.</li> <li>- La fourniture et la pose de fenêtres</li> </ul> <p>Le prix s'applique à l'unité</p> | m <sup>2</sup> |
| 4.2  | <p><b>DEUX BUREAUX DE DIMENSION UNITAIRE 5X4 m</b><br/> Ce prix rémunère à l'unité la réalisation de deux bureaux de dimension intérieure 5x4 m couverte de tôle bac conformément aux plans.<br/> Ce prix comprend également :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les travaux de terrassement (fouille,remblais...)</li> <li>- Les travaux de maçonnerie de soubassement et élévation y compris enduits</li> <li>- La chape au sol sera exécutée au mortier de ciment dosé à 600 kg/m<sup>3</sup>.</li> <li>- Le toit en tôles ondulées ou bac d'au moins 27/100 d'épaisseur</li> <li>- Les travaux de peinture intérieurs appliqués sur trois couches.</li> <li>- Fourniture et pose de revêtements en faïence posés au mortier de ciment y compris barbotine de jointoiment en ciment blanc. Les faïences seront conformes à la norme N/F/P 61 - 301.</li> <li>- La fourniture et la pose de fenêtres</li> </ul> <p>Le prix s'applique à l'unité</p> | m <sup>2</sup> |
| 4.3  | <p><b>LOGE GARDIEN DE 5X4 m</b><br/> Ce prix rémunère à l'unité la réalisation d'un loge gardien de dimension intérieure 5x4 m couverte de tôle bac conformément aux plans.</p>  | m <sup>2</sup> |

|          |  |                |
|----------|--|----------------|
|          | <p><i>Ce prix comprend également :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les travaux de terrassement (fouille, remblais...)</li> <li>- Les travaux de maçonnerie de soubassement et élévation y compris enduits</li> <li>- La chape au sol sera exécutée au mortier de ciment dosé à 600 kg/m<sup>3</sup>.</li> <li>- Le toit en tôles ondulées ou bac d'au moins 27/100 d'épaisseur</li> <li>- Les travaux de peinture intérieurs appliqués sur trois couches.</li> <li>- Fourniture et pose de revêtements en faïence posés au mortier de ciment y compris barbotine de jointoiement en ciment blanc. Les faïences seront conformes à la norme N/F/P 61 - 301.</li> <li>- La fourniture et la pose de fenêtres</li> </ul> <p><i>Le prix s'applique à l'unité</i></p>  |                |
| 4.4      | <p><b>BLOC DE TOILETTE 4.20 x 2.85 m</b></p> <p><i>Ce prix rémunère à l'unité la réalisation d'un bloc de toilette de dimension intérieure 10x7 m couverte de tôle bac conformément aux plans.</i></p> <p><i>Ce prix comprend également :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les travaux de terrassement (fouille, remblais...)</li> <li>- Les travaux de maçonnerie de soubassement et élévation y compris enduits</li> <li>- La chape au sol sera exécutée au mortier de ciment dosé à 600 kg/m<sup>3</sup>.</li> <li>- Le toit en tôles ondulées ou bac d'au moins 27/100 d'épaisseur</li> <li>- Les travaux de peinture intérieurs appliqués sur trois couches.</li> <li>- Fourniture et pose de revêtements en faïence posés au mortier de ciment y compris barbotine de jointoiement en ciment blanc. Les faïences seront conformes à la norme N/F/P 61 - 301.</li> <li>- La fourniture et la pose de fenêtres</li> </ul> <p><i>Le prix s'applique à l'unité</i></p>   | m <sup>2</sup> |
| 4.5      | <p><b>Champs solaire et batteries lithium pour l'alimentation des infrastructures d'accompagnement</b></p> <p><i>Ce prix rémunère la fourniture et mise en service d'un système solaire comprenant panneaux solaires, support BA de 2 m de haut, câbles, régulateur, module parafoudre, dispositif paratonnerre et clôture (grillage) de protection du champ solaire y compris outillages:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fourniture des modules solaires conformes aux normes Européennes (modules en mono cristallins -72 cellules). Le nombre de modules est à déterminer en fonction de la puissance crête exigées ;</li> <li>- Les fournitures des câblages et gainages nécessaires. La section des câbles sera conforme à l'intensité du courant demandé ;</li> <li>- La fournitures équipements connexes de sécurités et de commande nécessaires (régulateur, parafoudre, onduleur, etc.) ;</li> <li>- L'installation d'un système de protection contre les tonnerres ;</li> <li>- La réalisation des supports en béton armé de 2 m de haut. Le support comportera 6 poteaux Ba de 15x15 cm. Les poteaux en BA seront enduits et recevrons deux couches de peintures FOM.</li> <li>- La fourniture et la pose des supports de panneaux en IPN80 posés sur les poteaux BA suivant une inclinaison de 15°c face au Sud</li> <li>- La pose des modules photovoltaïques et les câblages et connexions nécessaires au boîtier de commande, à la pompe et au bassin principal ;</li> <li>- Les soudures de protection antivol nécessaire ;</li> <li>- La fourniture de batterie lithium de capacité 1 500 AH</li> <li>- La fourniture des rouleaux de grillage conformément aux spécifications techniques demandées (Fil de type galvanisé résistant à la corrosion, diamètre des fils : 2,5mm, maille : 5cm, hauteur 2,0m) ;</li> <li>- Le stockage dans un endroit approprié ;</li> </ul> <p><i>Le prix s'applique à un ens (F/P, raccordement et mise en service de système solaire de 6 600 Wc mini comprenant panneaux solaires sur support BA de 2 m de haut, câbles, régulateur, onduleur et parafoudre, batterie lithium (15000ah y compris outillages spécifiques et toutes sujétions).</i></p> |                |
|          | <b>Sous-total IV</b>   |                |
| <b>V</b> | <b>Clôture et Annexe</b>   |                |
| 5.1      | <p><b>F/P de cornière 50x50x5mm de hauteur 2 m avec anti rouille tous les 3m y compris fouille et gros béton de scellement conformément aux indications des plans</b></p> <p><i>Ce prix comprend</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La réalisation des fouilles isolées conformément aux plans ;</li> </ul>  | U              |

|     |  |    |
|-----|--|----|
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fourniture et le transport sur le lieu d'emploi de tous les matériaux nécessaires à la fabrication du gros béton de scellement et aux coffrages ;</li> <li>- Le stockage de ces matériaux ;</li> <li>- La mise en place de cornières 50x50x5mm</li> <li>- Les cornières recevront des couches de peintures antirouilles ;</li> <li>- La fabrication, la mise en œuvre, le serrage (vibreur) du gros béton</li> <li>- Le décoffrage ;</li> <li>- La protection et la cure du béton pendant au moins 21 jours ;</li> <li>- Et toutes sujétions d'exécution et de main d'œuvre qualifiée et non qualifiée</li> </ul> <p>Le prix s'applique à l'unité (ml), la F/P de cornière 50x50x5 mm pour poteau y compris fouille et gros béton de scellement conformément aux indications des plans</p>   |    |
| 5.2 | <p>F/P de IPN 80 hauteur 2 m avec anti rouille tous les 20 m y compris fouille et gros béton de scellement conformément aux indications des plans</p> <p>Ce prix comprend</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La réalisation des fouilles isolées conformément aux plans ;</li> <li>- La fourniture et le transport sur le lieu d'emploi de tous les matériaux nécessaires à la fabrication du gros béton de scellement et aux coffrages ;</li> <li>- Le stockage de ces matériaux ;</li> <li>- La mise en place des profilés IPN</li> <li>- Les IPN recevront des couches de peintures antirouilles ;</li> <li>- La fabrication, la mise en œuvre, le serrage (vibreur) du gros béton</li> <li>- Le décoffrage ;</li> <li>- La protection et la cure du béton pendant au moins 21 jours ;</li> <li>- Et toutes sujétions d'exécution et de main d'œuvre qualifiée et non qualifiée</li> </ul> <p>Le prix s'applique au mètre linéaire (ml), la F/P IPN80 pour poteau et jambe de force de clôture y compris fouille et gros béton de scellement conformément aux indications des plans</p>   | U  |
| 5.3 | <p>F/P de grillage parck de maille 5cm et de diamètre de fil 2,5 mm, h=2 m y compris toutes sujétions</p> <p>Ce prix rémunère au mètre linéaire (ml), la F/P de grillage parck de maille 5cm et de diamètre de fil 2,5mm y compris toute sujétion conformément aux indications des plans.</p> <p>Le prix comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la fourniture des rouleaux de grillage conformément aux spécifications techniques demandées (Fil de type galvanisé résistant à la corrosion, diamètre des fils : 2,5mm, maille : 5cm, hauteur 2,0m) ;</li> <li>- le stockage dans un endroit approprié ;</li> <li>- la fourniture des fils tendeurs en acier galvanisé de diamètre de 3 à 3,5mm avec les dispositifs de tension y compris toutes sujétions. Il sera posé 5 lignes de fil tendeur conformément aux indications des plans ;</li> <li>- La pose du grillage et des fils tendeurs y compris les attaches et fixations nécessaires au ferrailage du couronnement.</li> </ul> <p>Un recouvrement de 1 m au minimum sera observé entre les rouleaux de grillage. Les déformations visibles ne seront pas tolérées ;</p> <p>Le prix s'applique au mètre linéaire (ml), la F/P de grillage parck de maille 5cm et de diamètre de fil 2,5mm y compris toute sujétion.</p> | ml |
| 5.4 | <p style="text-align: center;"><b>Fouilles en rigole pour maçonnerie de soubassement</b></p> <p>Le prix rémunère le matériel (engins de terrassement telle une pelle mécanique ou hydraulique) et le personnel qualifié nécessaire pour l'exécution correcte des déblais</p> <p>Ce prix comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tous les travaux d'accomplissement des profils de déblais ;</li> <li>- Les coûts liés à l'emploi des engins lourds (locations, carburants, mains d'œuvre qualifiée et non qualifiée) ;</li> <li>- Les coûts liés à l'emploi éventuel d'un compresseur ou des explosifs ;</li> <li>- La réalisation des déblais de finition éventuelle ;</li> <li>- Les sur largeurs provisoires des déblais puis le taillage de ces talus ;</li> <li>- Le chargement des déblais et leur dépôt hors emprise des ouvrages ;</li> <li>- Le réglage, le compactage et la finition du fond et des talus ;</li> </ul>   | ml |

|     |  |    |
|-----|--|----|
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Toutes les sujétions d'extraction des matériaux et l'extraction elle-même ;</li> <li>- La mise en dépôt provisoire du stock qui en découlerait ;</li> <li>- La finition des dépôts ;</li> <li>- Et toutes sujétions d'exécution et de main d'œuvre qualifiée et non qualifiée.</li> </ul> <p>Ce prix s'applique au mètre linéaire (ml) théorique de déblai, les côtes du terrain naturel étant celles obtenues par levés</p>  |    |
| 5.5 | <p align="center"><b>Maçonnerie de soubassement en béton cyclopéen de hauteur 15 cm, ancré de 15 et de largeur 20 cm</b></p> <p>Ce prix rémunère la fourniture et la mise en œuvre de béton cyclopéen de hauteur 15 cm, ancré de 15 et de largeur 20 cm dosé à 300 kg/m3 pour la fixation du pied du grillage.</p> <p>Ce prix comprend également :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fourniture et le transport sur le lieu d'emploi de tous les matériaux nécessaires à la fabrication du béton cyclopéen et aux coffrages ;</li> <li>- Le stockage de ces matériaux ;</li> <li>- La réalisation des ferrillages conformément aux plans de ferrillage ;</li> <li>- Les travaux de coffrages conformément aux plans de coffrage ;</li> <li>- La fabrication (avec une bétonnière), la mise en œuvre, le serrage (vibreur)</li> <li>- Le décoffrage ;</li> <li>- La protection et la cure du béton pendant au moins 21 jours ;</li> <li>- Et toutes sujétions d'exécution et de main d'œuvre qualifiée et non qualifiée.</li> </ul> <p>Ce prix s'applique au volume en mètre cube (m3) de béton cyclopéen mis en œuvre au pied du grillage avec comme valeur maximale celle obtenue à partir des plans d'exécution des ouvrages</p> | m3 |
| 5.6 | <p align="center"><b>F/P de portail métallique pleine de 4x2,00 m avec anti-rouille et peinture à huile couleur verte pour le CRR</b></p> <p>Ce prix rémunère la fourniture et la pose de portail métallique pleine de 4x2,0m avec antirouille et peinture à huile couleur verte selon les spécifications de l'ingénieur.</p> <p>Ce prix comprend conformément aux spécifications des prescriptions techniques :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fourniture de portail métallique pleine conformément aux spécifications de l'ingénieur. La qualité et le type de fer employé seront soumis à l'appréciation de l'ingénieur</li> <li>- La fourniture des matériaux (ciment, agrégats etc.) et accessoires de pose</li> <li>- La réalisation des fouilles nécessaires ;</li> <li>- La pose du portail ;</li> <li>- Les couches de peinture antirouille nécessaires ;</li> <li>- Les couches de peinture à huile couleur verte, nécessaire ;</li> <li>- L'exécution des différents raccordements au niveau des ouvrages ;</li> <li>- Et toutes sujétions d'exécution et de main d'œuvre qualifiée et non qualifiée.</li> </ul> <p>Ce prix s'applique à l'unité de portail, fournis et mis en place constatée par l'ingénieur</p>   | U  |
| 5.7 | <p align="center"><b>F/P de portail métallique en grille (tube carré 25) de 3x2,00m avec antirouille et peinture à huile couleur verte pour le PM</b></p> <p>Ce prix est identique au prix 5.6 appliqué aux ouvrages spécifiés.</p> <p>Le prix s'applique à l'unité (u), la F/P de portail métallique en grille conformément aux dimensions sus-citées.</p>  | U  |
| 5.8 | <p align="center"><b>Réseau de circulation d'emprise 3 m avec revêtement lateritique de 20 cm avec fossé des deux côtés y compris toute sujétion</b></p> <p>Ces prix payés au mètre linéaire rémunèrent, l'extraction, le transport, la fourniture et la mise en œuvre de remblais latéritique conformément aux plans d'exécution approuvés comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'ouverture de l'emprise des pistes sur une largeur de plateforme de 3 m non compris les fossés latéraux y compris débroussaillage, le désherbage, déboisement, déracinement, abattage et essouchement des arbres et arbustes existants quelques soit la circonférence du tronc,</li> </ul>  | ml |

|                         |   |    |
|-------------------------|---|----|
|                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fourniture à pied d'œuvre de remblais latéritiques y compris toutes les sujétions d'extraction,</li> <li>• Il comprend le gerbage depuis les carrières, le transport des matériaux sur une distance n'excédant pas 15 km et leur mise en place toutes sujétions comprises (étalage en couche, humectage, compactage.</li> <li>• Mise en œuvre des remblais conformément aux plans d'exécution approuvés.</li> </ul> <p>Ce prix s'applique au mètre linéaire de remblais latéritiques exécutés et finis conformément aux plans d'exécution et aux prescriptions du CPT. Les quantités supplémentaires de matériaux non indiquées sur les plans d'exécution approuvés ne seront pas payées.</p>  |    |
| 5.9                     | <p>F/P et pose de panneaux d'identité du projet y compris toutes sujétions</p> <p>Ce prix rémunère la fourniture et la mise en place de panneaux selon les spécifications de l'ingénieur.</p> <p>Ce prix comprend :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La fourniture des panneaux confectionnés conformément aux spécifications de l'ingénieur.</li> <li>- Les panneaux seront fixés sur des supports en IPN100 solidement ancrés.</li> <li>- La fourniture des matériaux (ciment, agrégats etc.) et accessoires de pose</li> <li>- La réalisation des fouilles nécessaires ;</li> <li>- La pose des panneaux ;</li> <li>- L'exécution des différents raccordements au niveau des ouvrages ;</li> <li>- Et toutes sujétions d'exécution et de main d'œuvre qualifiée et non qualifiée.</li> </ul> <p>Ce prix s'applique à l'unité de panneau, fournis et mis en place constatée par l'ingénieur</p> | U  |
| <b>Sous-total V</b>     |   |    |
| VI                      | <p><b>Mise en œuvre du PGES</b></p> <p>Ce prix rémunère au forfait la mise en œuvre du PGES</p> <p>Il comprend notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le reboisement dont la quantité, l'espèce et les lieux sont donnés par le maître d'œuvre</li> <li>- Le suivi environnemental,</li> <li>- Le renforcement des capacités,</li> </ul> <p>Les formations et sensibilisation hygiéniques</p>   | FF |
| <b>TOTAL GENERAL HT</b> |   |    |