

Cahier des Clauses techniques du marché BF23001-10005

TRAVAUX DE TRANSFORMATION DE FORAGES AVEC PMH EN SYSTÈME PEA AQUASOLAR

CHAPITRE I : INDICATIONS GÉNÉRALES

ARTICLE 1.1. GÉNÉRALITÉS

Le présent cahier des clauses techniques particulières a pour objectif la description des matériaux et des modes d'exécution devant permettre **la réalisation**, selon les règles de l'art, **de quatre (04) systèmes Aqua Solar, dans les provinces des Balé et du Mouhoun.**

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

L'Entrepreneur ne pourra prétexter aucune omission pour réclamer une plus-value pour des travaux conformes aux règles de l'art et dont l'utilité se sera révélée au cours de leur exécution. Il appartient à l'entreprise de demander toutes les informations qui lui font défaut auprès du Maître d'ouvrage au moment de son étude de prix.

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

ARTICLE 1.2 – LOCALISATION

Les travaux seront réalisés comme suit :

Allotissement	Province	Commune	Sites	Objet des travaux
Lot 1	Balé	Siby	-Ecole primaire publique A	-Travaux de transformation d'une PMH de débit 3m ³ /h en PEA type Aqua Solar au profit de l'école primaire publique A de Siby ;
	Mouhoun	Safané	Ecole primaire publique de Kira	-Travaux de transformation d'une PMH de débit 3m ³ /h en PEA type Aqua Solar au profit de l'école primaire publique de Kira ;
Lot 2	Mouhoun	Tchérība	Ecole primaire publique B	Travaux de transformation d'une PMH de débit 7m ³ /h en PEA type Aqua Solar au profit de l'école primaire publique B de Tchérība
	Mouhoun	Tchérība	Ecole primaire publique D	Travaux de transformation d'une PMH de débit 5m ³ /h en PEA type Aqua Solar au profit de l'école primaire publique D de Tchérība

ARTICLE 1.3 CONSISTANCE DES PRESTATIONS

Les travaux objet du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) concernent **la réalisation de quatre (04) systèmes Aqua Solar dans les provinces des Balé et du Mouhoun**

La consistance des travaux peut être résumée comme suit :

1. Le démontage de l'ancienne pompe ;
2. Le développement à l'ait lift et l'essai de pompage ;
3. La désinfection du forage ;
4. L'analyse physico-chimique et bactériologique de l'eau ;
5. La reprise éventuelle des margelles et de l'aménagement de surface éventuellement,
6. La fourniture et l'installation de la pompe GWE AQUASOLAR y compris générateur solaire photovoltaïque et accessoires ;
7. Fourniture et pose d'un réservoir métallique de 10 000 litres de hauteur sous radier 10 mètres ;
8. Système de canalisation de 250 mètres en moyenne avec robinets de puisage et accessoires sanitaires par site ;
9. Aménagement d'une aire de lavage de main avec une rampe de 6 robinets et fourniture et pose de 6 robinets avec accessoires y compris toute suggestions, au cas échéant ;
10. La formation des maintenanciers pour le dispositif du service après-vente
11. La plaque de visibilité

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

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

- *le Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés des travaux passés au nom de l'État,*
- *le Cahier des Clauses Administratives Générales applicables aux Marchés Publics au Burkina,*
- *le Béton armé à l'état limite (B.A.E.L),*
- *les Normes Françaises (AFNOR et UTE) ou la Norme Européenne.*
- Les normes les plus récentes prévalent, dans chacune des catégories, sur les plus anciennes. Ces normes, règles ou règlements sont considérés comme des pièces contractuelles.
- Pour toutes les dispositions non prévues au présent cahier, les règles de l'art sont à observer.

ARTICLE 1.5. – ORGANISATION DES TRAVAUX

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

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

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

ARTICLE 1.6. – SPECIFICATION TECHNIQUES

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

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

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

ARTICLE 1.7. – ORIGINE DES MATERIELS ET MATERIAUX

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

Une réception du matériel sera organisée.

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

- la conformité entre les matériels proposés par l'Entrepreneur dans son offre avec les listes descriptives fournies par lui ainsi que les spécifications techniques relatives à ce matériel.
- la conformité entre les capacités de ce matériel et le délai d'exécution qui est contenu dans son contrat.

Dans le cas où l'exécution d'un forage à gros débit est prévue, la réception mentionnée ci-dessus sera suivie d'une réception technique qui aura lieu sur le chantier au vue du résultat obtenu.

De même toute partie principale de l'ouvrage fera l'objet d'une réception technique (Semelle du château d'eau, le château d'eau, etc.) ;

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

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

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

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

ARTICLE 1.8. – ERREURS DANS LES PLANS

L'attributaire est responsable de toute faute, erreur ou omission dans les documents qu'il a soumis ou qui lui ont été soumis, que ces plans aient été approuvés ou non par le Maître d'Ouvrage, sauf si ladite faute, erreur ou omission soit due à des informations erronées que l'attributaire auraient reçues par écrit du Maître d'ouvrage ou de l'ingénieur chargé, de diriger l'exécution du marché, en réponse à une question qu'il leur aurait posée par écrit. Les frais résultant d'une erreur ou d'une omission dans les plans et informations ou d'un retard dans la livraison de ces plans devront être supportés par l'attributaire.

ARTICLE 1.9. –ACCES AU CHANTIER

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

L'Entrepreneur construira et entretiendra toutes les pistes et ouvrages de franchissements temporaires pour assurer l'accès à tous les endroits du chantier selon les exigences des travaux. L'Entrepreneur démolira ces constructions après les travaux si le maître d'ouvrage donne des instructions dans ce sens.

ARTICLE 1.10. – PROTECTION DES PROPRIETES EXISTANTES

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

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

ARTICLE 1.11 – PROGRAMME DE TRAVAIL

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

- *Date proposée pour remettre au maître d'ouvrage délégué les dossiers d'exécution détaillés ;*
- *Date et endroits proposés pour la fabrication, la fourniture et l'installation des diverses parties des travaux ;*
- *Dates et endroits proposés pour l'embarquement des fournitures et leur transport au chantier ;*
- *Dates proposées pour l'arrivée des fournitures au chantier ;*
- *Dates proposées pour le début et la fin des travaux ;*
- *Heures de travail pour le personnel de l'entrepreneur qui se trouvera sur le chantier;*
- *Organigramme du personnel dirigeant du chantier avec indication des noms des divers agents et leurs qualifications.*

Le délai d'exécution des ouvrages est de cent cinq (105) jours calendrier.

ARTICLE 1.12. – DOCUMENTS DE CHANTIERS

12.-1 Journal de chantier

L'Attributaire tiendra à jour un cahier de chantier. Ce dernier relatera jour par jour, l'état du personnel et du matériel affecté au chantier, l'avancement des travaux, toutes les opérations effectuées, tous les incidents et accidents survenus, les essais effectués et de manière générale, toutes les indications sur les observations et mesures réalisées.

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

Ce cahier fera l'objet d'un compte rendu mensuel que l'Entrepreneur aura à adresser au Maître d'Ouvrage. Il sera remis au Maître d'Ouvrage à la fin des travaux.

1.12.2. – Planning des travaux

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

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

1.12.3. – Cahier de chantier

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

a. Les caractéristiques du chantier:

- appellation du chantier
- emplacement du forage
- date du début des travaux.

b. Les éléments relatifs aux opérations d'essai de pompage :

- débit et rabattement
- relevé de remontée
- résultats des analyses chimiques réalisées au chantier.

c. Les éléments relatifs aux opérations de génie civil, la pose du château d'eau et de la pose de pompes

-état des fouilles

- date de réalisation des principales parties de l'ouvrage ;
- marque de la pompe
- installation de la pompe
- etc.

d. Généralités :

- d'une façon générale, tous les détails techniques pouvant renseigner le maître d'ouvrage sur l'évolution des travaux.

Les feuilles d'attachement des travaux seront établies chaque jour.

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

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

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

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

Le cahier de chantier dont l'ouverture est obligatoire, devra compter une page originale et une copie détachable.

Il sera présenté chaque fois que le maître d'ouvrage ou son représentant en fera la demande. En fin de travaux, ce cahier sera remis au maître d'ouvrage.

1.12.4. – Cahier des P.V. des réunions de chantiers

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

1.12.5 : En fin de travaux :

En fin de travaux, l'Entrepreneur préparera et remettra au maître d'ouvrage un dossier de récolement récapitulant l'ensemble des travaux réalisés en **trois (03) exemplaires physiques et une copie numérique**. Ce dossier permettra au Maître d'œuvre (contrôle) d'élaborer son rapport fin des travaux qui doit regrouper tous les cahiers de chantiers, journaux de travaux et autres notes concernant les chantiers.

ARTICLE 1.13. – DISPOSITIONS DIVERSES

1.13.1. – Remise en état des lieux

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

1.13.2. – Dossier de récolement

Un dossier de recollement des travaux doit être établi et remis au maître d'ouvrage par l'entrepreneur à la fin du chantier.

Ce dossier comprend tous les plans du génie civil, et des équipements tels qu'ils ont été exécutés.

L'entrepreneur fournira ces plans en trois (03) exemplaires dont un reproductible au Maître d'Ouvrage avant la réception provisoire des travaux.

1.13.3. – Réception provisoire

La réception provisoire des ouvrages sera prononcée conformément dispositions du cahier spécial des charges (CSC), lorsque ceux-ci auront été complètement achevés, sous condition que les travaux aient été exécutés conformément aux prescriptions techniques du présent marché.

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

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

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

Les opérations préalables à la réception provisoire comportent :

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

1.13.4. – Incidents

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

1.13.5. – Sujétion de chantier

L'Entrepreneur ne pourra présenter aucune réclamation pour les sujétions de chantier résultant de la présence de monuments funéraires ou de lieux sacrés. En particulier, les frais occasionnés par le développement de ces monuments ainsi que les indemnités éventuelles des familles concernées seront à la charge de l'Entrepreneur qui est censé en avoir tenu compte dans ses prix. En tout état de cause, l'examen de la situation se fera avec le Maître d'Ouvrage qui déterminera la conduite à tenir.

1.13.6. – Objet de valeur

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

1.13.7. – Cas de force majeure

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

1.13.8. – Intempéries

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

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

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

CHAPITRE II : LE DESCRIPTIF DES TRAVAUX

Il s'agit de systèmes Aqua solar. La pompe Aqua Solar est un modèle de pompe mécanique motorisé par énergie photovoltaïque ou manuellement en appoint. Cette pompe peut refouler dans un réservoir installé en hauteur afin de stocker l'eau pendant la période d'ensoleillement. C'est un dispositif de pompage au fil du soleil (pas d'onduleur ni de batterie) qui soulage grandement la corvée de pompage manuelle. Les utilisateurs après une journée de travail n'ont pas à s'épuiser pour obtenir l'eau dont ils ont besoin. Pendant leur absence le rayonnement solaire a actionné la pompe à leur place et a rempli le château. Le puisage se fait au robinet. Le site de production et le lieu de consommation sont dissociés. L'Aqua Solar est le système d'approvisionnement en eau idéal pour les dispensaires et centres de santé (hygiène et disponibilité accrus avec les robinets dans le bâtiment), pour les écoles (robinet près de l'école, distribution dans la résidence des enseignants) et même les communautés de petite taille.

Les travaux de réalisation de système Aqua Solar comprennent :

- Le démontage de l'ancienne pompe ;
- Le développement à l'ait lift et l'essai de pompage ;
- La désinfection du forage ;
- L'analyse physico-chimique et bactériologique de l'eau ;
- L'élaboration du dossier d'exécution
- La reprise éventuelle des margelles et de l'aménagement de surface éventuellement,
- La fourniture et l'installation de la pompe GWE AQUASOLAR et accessoires ;
- Fourniture et pose d'un réservoir métallique de 10 000 litres de hauteur sous radier 10 mètres;
- Système de canalisation de 250 mètres en moyenne avec robinets de puisage et accessoires sanitaires par site ;
- Aménagement d'une aire de lavage de main avec une rampe de 6 robinets et fourniture et pose de 6 robinets avec accessoires y compris toute suggestions
- La formation des maintenanciers pour le dispositif du service après-vente
- La plaque de visibilité.

2.1.Installation du chantier

L'installation du chantier consiste en l'amené et le repli de l'ensemble du personnel et du matériel nécessaire à l'ensemble de l'exécution des travaux du marché y compris l'installation et/ou désinstallations des bases provisoires y compris toutes sujétions. Ceci inclus la signalisation du chantier par un panneau.

2.1. Dossier d'exécution

L'Entrepreneur est tenu de procéder à des études de sol détaillées et effectuer le calcul complet du château d'eau, puis soumettre l'ensemble de ces études et calculs à l'approbation du Bureau de Contrôle.

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

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

2.17 Développement et essai de pompage

Après le démontage de la pompe existante, le forage sera développé jusqu'à l'obtention d'une eau claire et limpide sans suspension (minimum de 2 heures de soufflage).

Le pompage d'essai sera de 4 heures avec 1 heures de remontée. Le débit de pompage d'essai à utiliser sera décidé en collaboration avec le bureau de contrôle sur le terrain, sur la base des données du développement.

2.18 Désinfection

L'eau des forages sera désinfectée au Chlore avant et après l'opération de soufflage. Les quantités de chlore seront définies sur le terrain entre l'entreprise et le contrôle. La population sera informée du délai requis pour l'utilisation de l'ouvrage après désinfection.

2.19 Analyses d'eau

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

Les échantillons de chaque forage seront remis pour analyses physico-chimique et bactériologique à un laboratoire agréé. Les échantillons seront transportés et remis au laboratoire par les soins du Bureau de contrôle aux frais de l'Entrepreneur et les bouteilles mises dans des caisses adéquates pour le transport. Le prélèvement des échantillons, la conservation des échantillons et la détermination du délai maximal avant leur réception au laboratoire seront

décrits par le laboratoire. Les échantillons seront analysés en laboratoire pour déterminer la concentration des paramètres suivants :

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

La teneur en arsenic fera l'objet d'une analyse spécifique conformément aux quantités du devis estimatif et du bordereau des prix unitaires.

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

L'entreprise fera aussi l'analyse bactériologique dans un laboratoire agréé.

2.20 Reprise éventuelle des margelles et aménagements

L'entreprise doit reprendre la construction des margelles là où elles sont défectueuses selon le plan joint en annexe. Pour les autres types de pompes, se conformer aux margelles existantes.

Les travaux de construction d'une superstructure comprenant :

a. Une margelle

La margelle est constituée d'une dalle en béton pour la fixation de la pompe. Elle sera centrée sur le forage et coulée dans une feuille de 0,30 m de profondeur. Une bordure de 0,05 m de profondeur servira de corniche de protection pour la margelle. La margelle devra être adaptée au type de pompe proposé. Elle sera coulée sur un lit de sable de 10 cm et constituera un béton dosé à 350 kg de ciment par m³ de béton où sera fixée et adaptée l'embase (cadre de scellement) pour le type de pompe choisie. En surface la dalle sera marquée d'une pente d'environ 2%.

b. Trottoir et dallage de propreté l'aire de forage

L'espace entre la margelle et le muret est rempli et mis à niveau par une terre compactée. Les dix derniers centimètres sont réalisés en béton de finition à 300 kg/m³.

Une plate-forme en béton armé dosé à 350 kg/m^3 permettant la pose des bassines est prévue à côté du rebord du mur. Elle sera d'une hauteur de 0,50 m sur une largeur de 0,50 m et une longueur de 2,00 m. Elle se reposera sur deux appuis comme les paillasses.

c. Mur d'enceinte crépi :

De forme carrée de 4 m de côté, il sera en parpaings creux de ciment (40 cm x 20 cm x 15 cm) et aura une hauteur à partir du trottoir de 1 m à l'intérieur de l'enceinte. Le mur d'enceinte sera crépi à l'intérieur et à l'extérieur.

Chaque aggloméré est jointoyé au mortier d'une épaisseur moyenne de 1.5 cm. Le mur de clôture est totalement recouvert d'un enduit de mortier, d'une épaisseur moyenne de 1.5 cm et dosé à 250 kg/m^3 . A l'extérieur du mur, est disposé un perré maçonné à 0.80 mètre du mur sur une hauteur suffisante de protection. L'espace entre le perré et le mur sera gravillonné par les communautés bénéficiaires. Le bureau de contrôle est chargé de sensibiliser les communautés à cette tâche.

d. Grillage de protection :

De forme carrée de 15 m de côté, il sera en grille de fil de fer galva et de maille 50mm Il aura une hauteur à partir du sol de 1,5 m à l'intérieur de l'enceinte. Les grilles seront soutenues par des poteaux en cornière de 50 placés tous les 3 mètres avec des tendeurs en haut et en bas.

e. L'Abreuvoir :

En béton non armé dosé à 250 kg/m^3 , il aura les caractéristiques suivantes : longueur = 3,50 m, largeur = 1,50 m, épaisseur = 0,1 m, hauteur = 0,25 m. Il sera prolongé d'un canal du même type de 0.5 mètre de longueur pour l'écoulement des eaux du trop-plein d'eau vers le puits perdu. Dans les écoles, il ne sera pas construit d'abreuvoir. Cependant, la construction du puits perdu reste nécessaire.

f. La rigole ou canal d'évacuation

Egalement en béton non armé dosé à 250 kg/m^3 ; il aura une longueur de 06 mètres, une largeur de 0,25 mètres et une hauteur comprise entre 0,5 et 0,6 mètres.

Le canal d'évacuation a pour rôle principal de collecter les eaux résiduelles et les acheminer au puits perdu. Il est construit soit en agglomérés de ciment pleins de 40 x 20 x 15 cm ou en béton dosé à 300 kg/m^3 parfaitement coffré. Ces agglomérés sont montés sur une fondation en béton ordinaire dosé à 250 kg/m^3 . Il a une longueur de 06 mètres. L'espace entre deux rangées de briques est rempli et mis à niveau par un béton dosé à 300 kg/m^3 . Les abords immédiats sont protégés par un perré sec. L'écoulement est gravitaire avec une pente de 2%.

Le trottoir anti-boursier est constitué d'un perré sec de protection de 0.50 m largeur entourant toute la structure, délicatement rangé sur un fond de fouille de 0.10 m. Ce perré joue un rôle d'anti-bourbier autour de la superstructure.

g. Le puits perdu :

Situé à 0.5 mètre en contrebas de l'abreuvoir, il aura une profondeur de 1,5 m comblée de moellons et un diamètre de 1 m. Ce puisard permet de collecter les eaux pour qu'elles s'infiltrant dans le sous-sol ; c'est une excavation de 1050 m de diamètre et de 2.00 m de profondeur et remplie de moellons. LE bord est surmonté d'une rangée d'agglos pleins pour empêcher les eaux de ruissellement d'y pénétrer et aussi prévenir l'envasement. Il est enfin entouré d'un perré sec de protection des abords immédiats.

Le trottoir anti-boursier est constitué d'un perré sec de protection de 0.50 m largeur entourant toute la structure, délicatement rangé sur un fond de fouille de 0.10 m. Ce perré joue un rôle d'anti-bourbier autour de la superstructure.

2.21 Fourniture et pose de la pompe Aqua Solar

L'entreprise procédera à l'installation d'une pompe AQUASOLAR neuve.

Chaque pompe aura les caractéristiques suivantes :

- Un assemblage de la tête de pompe avec poignée ;
- Un réservoir d'eau de pompage de 15000 litres métallique (Construction d'un château d'eau métallique cylindrique avec fond bombé et surélevé par 3 poteaux métalliques (Capacité utile de 1 m³ hauteur sous radier égale à 10 m) y compris le support du panneau solaire à son sommet, comprenant les études géotechniques, y compris les notes de calculs, les études d'exécution, la fabrication en atelier, le transport, l'exécution de la fondation en béton armé de qualité, le revêtement interne et externe, l'installation des équipements hydrauliques (tuyauterie, robinetterie, indicateur de niveau, etc.) le rinçage et la désinfection et toutes sujétions.+ visibilité(bailleur, Enabel et armoirie nationale));
- Un piédestal de pompe ;
- Un Cylindre SS ;
- 15 bielles, SS, (12 mm de diamètre, 3 m de long) ;
- 15 pipes montantes, PVC, (3 m de long) ;
- Une unité de moteur solaire ;
- Un volant, diam. 630 mm, actionné par une courroie entraînée et relié à la poignée par la tige d'entraînement avec des têtes à double liaison ;
- Un panneau solaire 290 Wc (garantie de 20 ans) ;
- Le manuel d'installation ;
- L'outillage et les pièces détachées
- Un service après-vente (SAV) de deux ans ;
- La formation des artisans réparateurs et de maintenance

Spécifications techniques de la pompe :

- Profondeur d'installation maximale de 45 mètres ;

- Pression à la sortie de la pompe 1 - 2 bars ;
- Maximum de coups de piston 40 / min ;
- Vitesse à 40 tours / min. environ. 335 l/h ;
- Rendement journalier au rang de 7 KWh / m² par jour : 3,0 m³ ;
- Taux d'efficacité hydraulique, env. 0,9 ;
- Action variable Entrée pour entraînement solaire 1,2 - 1,8 A ;
- Puissance d'entrée maximale 70 W ;
- Ensemble minimum requis pour le démarrage du moteur 250-400 w / m² ;
- Taux d'efficacité total 0,5 - 0,6.

Il est demandé à l'attributaire, la fourniture et l'installation de **deux (02)** pompes AQUASOLAR selon les spécifications suivantes :

- Pompe à énergie mixte : motricité humaine et solaire (photovoltaïque) ;
- Pompage solaire au fil du soleil, sans batterie ni d'onduleur ;
- Partie pompe immergée (cylindre et colonne d'exhaure) identique à la pompe mécanique à motricité humaine et résistante à la corrosion et à l'agressivité de l'eau ;
- Entretien des éléments du pompage solaire sans démontage de la colonne d'exhaure ;
- Entretien global fait par le réseau d'artisans réparateurs de PMH existant ;
- Passage simple et rapide en mode PMH en cas d'indisponibilité de la motricité photovoltaïque ;
- Refoule dans un réservoir surélevé de 6 m au-dessus de la pompe (le site de production et le lieu de consommation sont dissociés) et création possible d'un mini réseau de 2 à 5 robinets ;
- Pompage solaire fonctionnel en zone équatoriale sous couverture nuageuse à partir de 200 W/m² ;
- Débit journalier moyen de 3 m³ en pompage solaire 8h/j à HMT 30 m sous ensoleillement constant.

Le panneau solaire sera installé au-dessus du château métallique. Il faut prévoir un kit antivol du panneau solaire.

2.22 Plaque de visibilité

Il sera confectionné pour chaque ouvrage réalisé, une plaque de visibilité:

: Pieds : Tube carré lourd de 50 de 2 mètre chacun Cadre du panneau en tube carré lourd de 35 mm Panneau de L : 1m60 x H : 80 cm en feuille lourde de 10 mm appelé tôle noire. Inscription sur les 2 faces Démontable (vis). Elle se présentera de la manière suivante :

NB : Une maquette de la plaque doit être soumise au préalable au maître d'ouvrage en l'occurrence la Enabel pour approbation avant finalisation et pose.

2.23 Formation

Il y a deux (02) catégories de personnes à former : les artisans-réparateurs locaux et les personnes de gestion-suivi de chaque station Aqua solar.

Les Artisans-réparateurs :

La fonction de ces artisans est d'assurer la maintenance et les réparations d'un parc d'Aqua solar. Si le problème rencontré les dépasse, ils font appel au représentant du fournisseur. Ils recevront alors une caisse à outils et un manuel de réparateur.

Il est prévu une formation théorique groupée. Puis ces artisans participeront aux installations des stations sur le terrain.

IL est prévu qu'au bout d'une année, une formation de recyclage soit faite.

Les responsables de l'entretien :

Ces personnes suivent au jour le jour le bon fonctionnement de la station Aqua solar, s'assurent que personne n'abuse du système, font le petit entretien et préviennent les artisans-réparateurs en cas de dysfonctionnement.

Elles assurent la chloration trimestrielle du forage.

Ces personnes seront formées sur le tas lors de l'installation de la station. Ils recevront un petit outillage pour l'entretien et un manuel.

1.24 Service après-vente (SAV)

Pour que chaque station Aqua Solar fournisse longtemps de l'eau aux bénéficiaires, il faut qu'elle soit bien utilisée et bien surveillée, que la maintenance soit faite à temps, que les pièces détachées soient disponibles, qu'il y ait des techniciens compétents et que les usagers aient des fonds disponibles pour financer la maintenance.

Maintenance

L'entreprise s'engagera à toujours avoir une équipe de mécaniciens et d'électromécaniciens prêts à intervenir en cas d'appel fait par un Artisan ou un responsable de chaque station Aqua solar.

Pièces détachées

L'entreprise s'engagera à maintenir un stock suffisant de pièces détachées garantie. Chaque station est garantie pièces et main-d'œuvre pendant un an à partir de la réception provisoire.

À l'issue de l'année de garantie, une tournée de contrôle technique sera faite et une révision sera faite aux frais de l'entreprise

2.25 Fournitures

Fournitures GWE AQUASOLAR

Élément	Spécifications	Observations
Fontaine hors-sol	Standard galvanisé	Motorisation solaire déconnectable du bras pour pompage manuel facile. Trappe pour chlorer le forage.
Colonne d'exhaure	En PVC de longueur variable selon le ND de chaque forage	Tringles inox
Cylindre	En inox de Ø 65 ou 50 selon la HMT (variable selon le ND)	
Panneau photovoltaïque	1 panneau de 290 Wc	Option antivol. Mât galvanisé. Boîtier de commande.
Kit de refoulement	Presse-étoupe, vanne, raccords, clapet anti-retour, poire flotteur de commande	

Fournitures locales

Éléments	Spécifications	Observations
Réservoir	Cuve métallique 15 m ³	Identique pour toutes stations
Support de réservoir	Tour fabriquée en profilés acier et peinte. Hauteur sous radier 5 m	La hauteur peut varier selon la topographie des lieux
Canalisation	Tube pression de 40 ou souple PEHD 32x3 mm	Longueur selon réseau/station
Raccords, coudes, Té...	Plastique ou bronze	
Vannes d'isolement		Sur sortie de réservoir
Robinet de puisage	Selon choix du maître d'ouvrage	Entre 2 et 4 par station
Boîtier de condamnation de robinet	En tôle d'acier	Avec cadenas
Tube de fontaine	Tube galva	
Grillage avertisseur	Plastique	Dans fouilles sur canalisations
Grillage de clôture	En acier galvanisé	
Fil de fer de clôture		
Piquets de clôture	En fer peint	
Porte de clôture	En profilés peints	Avec cadenas
Ciment	CPA45	
Sable	Bonne granulométrie	Bonne qualité

Gravier	Bonne granulométrie	Bonne granulométrie
Fer à béton	Acier tor	

CHAPITRE III : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

3.1. Exécution des tranchées, stockage, manutention et pose des conduites

Exécutions des tranchées

Les largeurs des fouilles en tranchées devront être compatibles avec une bonne pose des tuyaux. Elles seront en moyenne de 0.5 m. En aucun cas, elles ne pourront être inférieures au diamètre nominal des conduites majorées de 0,40 m. Leur profondeur est en moyenne de 1 m, cependant elle pourra varier de plus ou moins 0.2 m à certains endroits afin d'obtenir un profil régulier.

Dans le cas de traversées de pistes secondaires et de pistes importantes ou routes, la profondeur sera portée respectivement à 1.2 et 1.3 m. les tranchées devront s'approfondir régulièrement à l'approche de ces traversées. L'Entrepreneur devra obtenir l'accord du Maître d'œuvre sur les fouilles avant de procéder à la pose des tuyaux et les rectifier si la demande lui en est faite.

En cas de nécessité, l'Entrepreneur procédera à tous les étalements et blindages même jointifs. L'emploi de l'explosif sera autorisé pour l'exécution des fouilles en terrain rocheux compact, après accord écrit du Maître d'œuvre.

Stockage des conduites

Les conduites en PVC polyéthylène HD ou autres seront stockées sur une aire plane, débarrassée de tout corps dur et doivent être protégés de l'ensoleillement. L'Administration se réserve le droit de refuser tout tuyau abîmé, déformé ou défectueux.

Manutention des conduites

La manutention des tuyaux 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.

Au moment de leur mise en place, les tuyaux sont examinés à l'intérieur et soigneusement débarrassés de tout corps étranger qui pourrait y avoir été introduit. L'entrepreneur a l'entière responsabilité de cette vérification ainsi que de l'existence de tout corps étranger dans la conduite avant la mise en service.

NB : Toutes les prescriptions qui précèdent, s'appliquent aussi aux pièces spéciales et robinetteries.

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.

Pose des conduites en tranchées

Avant la pose, le fond de la fouille est soigneusement débarrassé de tous corps durs et réglé à la nivelette.

En cas de terrains rocheux, les canalisations sont posées sur un lit de sable de 0,10 m d'épaisseur et réglé à la nivelette

Dans le cas de traversée de routes, de bas-fonds et pistes importantes, les conduites seront passées et centrées dans un fourreau en PVC.

Après les avoir descendues dans la tranchée, l'Entrepreneur doit présenter les tuyaux bien dans le prolongement les uns des autres en facilitant leur alignement au moyen de cales provisoires. Des cales sont également disposées aux changements de direction. Ces cales sont constituées à l'aide de mottes de terre bien tassées ou de coins en bois. Le calage provisoire au moyen de pierres est rigoureusement interdit.

A chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux en cours de pose sont obturées à l'aide d'un tampon adéquat pour éviter l'introduction de corps étrangers ou d'animaux.

Butées et calages

Les coudes, tés, pièces à tubulures et tous les appareils intercalés sur les conduites et soumis à des efforts tendant à déboîter les tuyaux ou à déformer la canalisation, doivent être contrebutés par des massifs capables de résister à ces efforts. Le calage est constitué par un massif de béton classe B dont la surface d'appui est calculée (avec un coefficient de sécurité) pour résister à la PMS + 50 % et dans tous les cas, à au moins 8 bars.

Remblaiement des tranchées

Avant les épreuves de pression, seul le remblaiement partiel des fouilles est autorisé, toutes les jonctions devant demeurer visibles. Lorsque les essais sur une conduite ont été reconnus satisfaisants par la Maîtrise d'œuvre, celle-ci autorise l'entrepreneur à procéder au remblaiement définitif de la tranchée dans la section qui a été soumise à l'essai.

La mise en place du remblai de calage en fond de tranchée, jusqu'à une hauteur uniforme de 0,30 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation, est effectuée à la main avec la terre des déblais, expurgée de tous éléments susceptibles de porter atteinte aux conduites elles-mêmes, soit avec tout matériau pulvérulent convenable (sable, terre franche ou végétale expurgée de pierres, graviers tout venant), que l'Entrepreneur est tenu d'approvisionner au cas où les déblais des tranchées, ne conviendraient pas.

Le remblai de calage doit être exécuté par couches successives bien compactées.

A partir d'une hauteur de 0,30 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation, le remblaiement peut se poursuivre à l'aide d'engins mécaniques ou à la main avec du tout-venant. Dans tous les cas, l'Entrepreneur est tenu d'enlever et de trier les blocs de roche, débris végétaux ou animaux, etc., qui ne peuvent être enfouis dans les tranchées. Les déblais en excès doivent être régalez ou évacués.

Dans le cas des traversées de pistes, le remblai de fond est réalisé jusqu'à une hauteur de 0.50 m au-dessus de la génératrice et est surmonté d'une couche de dalles (béton classe B) de 15 cm d'épaisseur.

L'entrepreneur demeure responsable, jusqu'à la réception définitive, des déformations en tassement qui pourraient se produire aux abords de la tranchée remblayée et qui seraient consécutives à une exécution défectueuse des travaux.

3.2 Fabrication et mise en œuvre des bétons

Préalablement à toute exécution, l'Entrepreneur soumet au Maître d'œuvre les agrégats qu'il compte utiliser et lui remet les échantillons prélevés en carrière. Les fondations et les colonnes de soutènement sont coulées sans interruption.

Si après le décoffrage, la surface de ce béton n'est pas convenablement lisse, l'Entrepreneur applique un enduit à ses propres frais.

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 de la pluie. Il est humidifié par arrosage pendant au moins 48 heures après bétonnage. Les armatures et les coffrages sont soumis à l'agrément du Bureau de contrôle. Les coffrages sont simples et robustes. Ils 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.

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

3.3 Provenance, qualité et conditions d'utilisation des matériaux

Granulats pour mortier et béton

Les granulats pour mortier et béton sont, soit extraits des bancs de gravier ou de sable roulé, soit obtenus par un concassage et broyage de roches extraites de carrières. Leur stockage doit être réalisé sur des radiers en béton, briques ou planches, afin d'éviter des impuretés quelconques. Les sables utilisés pour les bétons et les mortiers doivent être exempts de matière terreuse. Leur granulométrie ne doit pas excéder 5 mm et ne pas contenir de fines ($< 80 \mu$). Les grains ne doivent pas être friables.

Ciment

Le ciment mis en œuvre sera du ciment de classe 45 ou 45 R devant permettre aux bétons d'atteindre des valeurs de résistance f_{c28} de 20 à 21 MPa. Il sera livré en sacs d'origine, 6 plis minima. Le ré-ensachage est formellement interdit, ainsi que les récupérations de poussière de ciment. Tout sac présentant des grumeaux ou une couleur non grise uniforme est refusé.

L'eau de gâchage des bétons et mortiers est obligatoirement celle des forages actuellement en exploitation sur les divers sites.

Fers à béton

Les armatures pour béton armé seront constituées par des aciers de nuances Fe E 235 pour les ronds lisses et Fe E 400 pour les barres à haute adhérence.

Elles seront mises en œuvre conformément aux plans de ferrailage résultant des notes de calcul et exempts de traces exagérées de rouille.

En cas de doute, un martelage est demandé à l'Entrepreneur afin de débarrasser les fers des particules oxydées superficielles.

Composition des mortiers

Classe	Composition	Application
A	600 kg de ciment/m ³ , sable livré en 2 granulats	Enduits étanches avec adjuvant hydrofuge
B	400 kg de ciment/m ³ , sable livré en 2 granulats	Chapes de sol, fabrication de claustras
C	300 kg de ciment/m ³	Enduits extérieurs
D	250 kg de ciment/m ³	Enduits intérieurs, mortier pour hourdir 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 de la Maîtrise d'œuvre et sont à préparer selon les prescriptions du fournisseur.

Composition des bétons

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
- Béton hydraulique : béton étanche

Les caractéristiques des bétons sont les suivantes :

	Classe du béton			
	A	B	C	Hydr.
Contrainte min. N/mm ² (1)	20	15		25
Dosage du ciment kg/m ³	350	250	150	400
Nombre fractions du gran.	3	2	2	3
Granulométrie admiss. (2)	A	A	A,B	A
Dosage en eau : E/C (3)	0,60	0,60	0,75	0,60

(1) Résistance à la compression après 28 jours pour éprouvette diamètre 15/30 cm.

(2) D'après le tableau ci-après :

(3) Pour les ouvrages qui sont en contact avec l'eau dont la valeur du pH est égale ou inférieure à 6, la valeur E/C doit être égale ou inférieure à 0,50.

	Pourcentage des matières passant au tamis (%)			
	Type A		Type B	
Diamètre (mm)	Minimum.	maximum	minimum	maximum.
0,315	5	16	16	28
1,25	18	38	38	57
5,0	51	68	68	81
6,3	58	75	88	94
10,0	78	88	88	94

Les bétons doivent être préparés au fur et à mesure des besoins, et être mis en place immédiatement. Les quantités excédentaires sont jetées hors du chantier.

Dosage des agglomérés pour les maçonneries

Les agglomérés de ciment sont toujours réalisés avec des granulats. Ils sont dosés à raison de 250 kg de ciment/m³ d'agréats, 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.

Peinture

Les peintures seront de types glycérophthaliques. Celles en contact avec l'eau seront de qualité alimentaire et lorsqu'elles sont utilisées sur l'acier, elles devront être de type au chromate de zinc à base des résines époxydes. Pour le béton ou enduit hors d'eau, elles seront du type vinylique ou pliotithe.

3.4 Désinfection des forages

Après l'installation de la pompe, l'Entrepreneur s'assurera de son bon fonctionnement en pompant environ 250 litres d'eau, puis il effectuera la désinfection de l'ouvrage. Celle-ci sera effectuée en injectant dans le forage de l'Hypochlorite de calcium en solution préparée dosé à 1% de chlore. Le volume de désinfection sera fonction du volume d'eau dans le forage. La pompe devra rester inutilisée au moins une (1) heure afin d'assurer la désinfection.

3.5. Pose de plaquette d'identification

Une plaque d'identification en matière inoxydable, résistant aux chocs et aux intempéries, sera ancrée soit dans le béton, sur une face verticale de la margelle ou directement sur le corps de la pompe. Sur la plaque seront gravées les informations minimales suivantes :

LOGO du projet avec les armoiries

- | | | |
|---|---------------------------------------|--|
| - | Projet : | LASSO WASH-Enabel |
| - | Financement : | Union Européenne |
| - | Village : | Site : |
| - | Commune : | |
| - | Province : | |
| - | Année forage : | xxxx |
| - | Profondeur équipée (m) : | xx, xx |
| - | Débit (m3/h) : | xx, xxx |
| - | NS (m) : | xx, xx |
| - | Date d'installation du système : | xx/xx/xxxx |
| - | Cote d'installation de la pompe (m) : | xx |
| - | Coordonnées GPS forage (DMS) : | N xx° xx' xx, x''
W xx° xx' xx, x'' |

CHAPITRE IV : DISPOSITION RELATIVE À LA PROTECTION, LA CONSERVATION ET LA RESTAURATION DE L'ENVIRONNEMENT

4.1 Localisation et protection des carrières

1. L'Entrepreneur adjudicataire du marché des travaux se conformera aux prescriptions légales en vigueur en matière de protection de la nature lors de la recherche, la localisation des carrières et du prélèvement de matériaux.
2. L'Entrepreneur fournira un plan de localisation des carrières et zones d'emprunt. Ce plan sera soumis au service compétent.
3. Sauf autorisation, les champs de cultures, les pistes de passage d'animaux, les zones de pâturages reconnues comme telles, les forêts classées et les abords immédiats des villages devront être soustraits des zones de carrières.

4.2 Restauration

1. L'Entrepreneur devra prendre les mesures de conservation et de restauration des carrières exploitées, sur la base d'un programme approuvé par le ministère de l'Environnement. Pour ce faire, les zones de carrières devront être entièrement aplanies par l'Entrepreneur avant d'entreprendre les reboisements. Les populations de la zone seront informées au préalable du choix des zones de carrières et de leur exploitation.
2. En cas d'infraction, l'Entrepreneur sera soumis aux dispositions prévues par la réglementation en vigueur en matière de protection et de conservation de l'environnement.
3. L'Entrepreneur devra prendre les mesures nécessaires afin de minimiser ou éviter les effets négatifs possibles sur l'environnement en portant attention aux points suivants
 - (i) la protection et la bonne gestion des écosystèmes forestiers (faune et flore);
 - (ii) la protection des espaces esthétiques;
 - (iii) les risques d'érosion du sol et de la perte du couvert végétal, de coupure des circulations hydrauliques, de modifications des écoulements et de pollution des milieux aquatiques;

- (iv) la pollution atmosphérique pouvant provenir des activités de construction;*
- (v) les risques de maladie professionnelle pour les travailleurs pendant la période de construction;*
- (vi) les mesures de remise en état des zones d'emprunt de matériaux de construction;*
- (vii) les risques divers liés à la construction et à l'exploitation de l'ouvrage;*
- (viii) les spécifications techniques des mesures de protection seront précisées dans un rapport final à la réception de l'ouvrage et remis au Maître d'Ouvrage.*

L'Entrepreneur tiendra compte de la réglementation en vigueur en matière d'environnement au Burkina Faso et des directives internationales reconnues.

Le devis descriptif a pour objet de décrire l'ensemble des ouvrages et des prestations des travaux nécessaires à une parfaite exécution du projet de construction. Il forme un ensemble indissociable avec le Cahier des Clauses Techniques Particulières pour compléter et expliquer les pièces graphiques afin de définir les choix retenus et le niveau de qualité recherché. Son contenu n'est pas limitatif