

1. Spécifications techniques

1. Prescriptions techniques

Les présentes spécifications techniques ont pour objet de définir :

- Les ouvrages qui seront exécutés ;
- De déterminer l'origine et la qualité des matériaux et matériels entrant dans la réalisation des ouvrages ;
- De définir les normes auxquelles ces matériaux et matériels devront répondre ;
- De définir le mode d'exécution des ouvrages.

Les travaux comprendront les principaux corps de métiers suivants :

- Terrassements
- Gros œuvres
- Charpente - couvertures
- Menuiseries (métalliques)
- Peinture / vitrerie,
- Alimentation électrique
- Plomberie
- Forage ;

1.1 Prescriptions générales communes tout corps d'état

1.1.1 Introduction

Dans le cas des travaux en lots ou corps de métier séparés, les Entreprises devront obligatoirement prendre connaissance de tous les devis des autres corps d'état qui rendent les Entreprises solidaires.

L'attention des Entreprises est attirée sur le fait que les travaux énumérés au cours du présent devis sont donnés à titre indicatif et ne sont nullement limitatifs. Elles sont tenues de les compléter le cas échéant par des travaux jugés utiles, et devront exécuter comme étant compris dans leur prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de leur compétence que leur profession nécessite et qui sont indispensables à la terminaison des ouvrages.

Les prescriptions du présent devis rappellent ou complètent les normes, règlements, actuellement en vigueur et ne sauraient se substituer à eux. D'une façon générale, tous les travaux devront être exécutés suivant les règles de l'art et conformément aux normes et D.T.U. en vigueur.

1.1.2 Portée des plans et devis descriptif

Le présent descriptif et la série des plans se complètent les uns et les autres, et forment un tout homogène.

L'Entrepreneur devra signaler, avant la remise de ses offres de prix et au plus tard avant la signature du Marché, toute erreur, omission ou contradiction relevée par lui, tant dans les pièces écrites que sur les plans. Passé ce délai, il ne pourra d'aucune façon arguer des omissions pour ne pas livrer, dans le cadre des prix convenus au Marché, l'ouvrage parfaitement achevé pour remplir les fonctions qui lui sont propres et ceci tant sur le plan technique, règlementaire et esthétique.

Toutefois, il est précisé qu'il suffit qu'un travail soit décrit dans l'une seulement des pièces énumérées au Marché pour que l'Entrepreneur en doive l'exécution sans restriction ni réserve.

Si, néanmoins, l'Entrepreneur constate qu'une prestation nécessaire à l'entier et parfait achèvement d'un ouvrage n'est pas explicitement décrite dans les documents du présent dossier et qu'il juge ne pas être « normalement » à prendre en compte par lui - même, celui-ci devra obligatoirement en faire un état chiffré hors montant de l'offre dans sa soumission, faute de quoi, après signature des marchés, il sera considéré comme devant ces travaux.

1.1.3 Articles manufacturés

Le devis descriptif précise suivant le cas, les matériaux, matériels et produits manufacturés choisis comme référence de base par le maître d'œuvre. L'Entrepreneur a, éventuellement, la possibilité de soumettre à l'agrément de ce dernier, des matériaux ou matériels similaires en qualité, dimensions, etc. ou supérieures. Toutefois, il est bien spécifié qu'après la passation des marchés, toutes modifications ou changement quelconque de matériaux, matériels ou prestations diverses, devront faire l'objet d'un document contractuel annexé au dossier marché, faute de quoi, ils ne seront pas acceptés. Seules sont autorisées, à ce stade :

- Les modifications demandées par le maître d'ouvrage dans le cadre du Marché,
- Les modifications nécessaires suite à non-disponibilité des articles préconisés.

1.1.4 Mesures- traits de niveau- implantation des ouvrages

Mesures

Aucune mesure ne devra être prise sur les plans à l'échelle métrique. En cas de manque de côtes, de non-concordances, d'erreurs ou d'insuffisances des précisions, les Entrepreneurs devront en référer immédiatement au maître d'œuvre.

Traits de niveau

Les traits de niveau seront battus à un (1) mètre des sols finis sur toutes les parois de murs et cloisons et à tous les stades de la construction notamment du gros œuvre, au fur et à mesure de l'élévation des parois verticales ainsi qu'après les enduits ; les traits devront être maintenus tout au long du chantier.

L'Entrepreneur responsable du traçage et du maintien des traits de niveau, est celui du gros - œuvre.

Implantation des ouvrages

Dans le cas d'attribution des marchés des travaux en corps d'état séparés l'Entrepreneur du gros œuvre doit le tracé et l'implantation des ouvrages de toute nature, trémie, etc. nécessaires à la bonne réalisation des travaux tous corps d'état. Cependant, chaque Entrepreneur reste responsable de la bonne implantation de ses ouvrages et doit donc vérifier l'exactitude des tracés réalisés par l'Entrepreneur de gros - œuvre. Ce dernier reprendra les tracés en cas d'erreur.

Enlèvement des terres excédentaires, gravois

Les terres, déblai, gravois, etc. de toutes natures seront évacuées aux décharges publiques par l'Entrepreneur du gros œuvre (sauf indication contraire).

Tous les frais correspondants devront être inclus dans le prix forfaitaire de l'Entrepreneur et devront comprendre toutes les sujétions, telles que :

- La recherche des lieux de stock ;
- Le droit de décharge éventuel ;
- Toutes les manutentions nécessaires ;
- Les transports à toutes distances, par tout moyen, en tout lieu et par tout temps ;
- Tous les réglages et mise à niveau ;
- Tous les nettoyages, entretiens, remise en état des voies, routes et chemins ;
- Les redevances s'il y a lieu.

Nettoyage de chantier

Le nettoyage de chantier devra être fait au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Le chantier doit toujours être dans un état de parfaite propreté et ce, indépendamment du nettoyage général de fin de chantier.

Cadre de bordereau quantitatif

A établir par l'Entrepreneur suivant le modèle joint.

Il devra au moment de la remise des offres, signaler, s'il y a lieu, au maître d'œuvre, les erreurs ou omissions qu'il aurait constatées sur le devis descriptif, le quantitatif et les plans.

Echantillons - plans d'exécution - variantes

Les Entrepreneurs soumissionnaires devront chiffrer obligatoirement toutes les variantes prévues au présent descriptif.

Avant tout début de fabrication ou d'exécution, les Entrepreneurs devront présenter tous les échantillons qui seront jugés utiles à l'agrément du maître d'œuvre ou du contrôle. Un refus de matériau non conforme ne pourra en aucun cas ouvrir droit pour l'Entrepreneur à une demande d'indemnisation de quelque sorte que ce soit. De plus, les échantillons à fournir avant exécution sont précisés au présent descriptif, à savoir, pour mémoire (liste non limitative) :

Gros œuvres / charpente

Plans d'exécution : Les plans d'exécution seront fournis par le maître d'œuvre. Toute fois les plans d'exécution des variantes éventuelles proposées par l'entreprise seront à sa charge. Les plans d'atelier proposés par les entreprises ainsi que tout autre plan détail de montage et de mise en œuvre sont à la charge des entreprises et doivent être obligatoirement soumis au contrôle pour approbation.

Revêtements

- Échantillons à présenter pour approbation
- Calepinage

Menuiseries

- Plans d'exécution des châssis seront fourni par le maître d'œuvre.
- Présentation de prototype de châssis pour approbation
- Présentation échantillons de quincaillerie pour approbation

Plomberie

- Plans d'exécution à fournir par l'Entreprise.
- Présentation des appareils et appareillage avant pose pour approbation

Peinture / Vitrierie / Miroiterie

- Palettes des coloris pour le choix
- Présentation échantillons pour approbation

PARTIE 1 : Bâtiments

1.1.5 Composition des mortiers et bétons

Mortiers

DESIGNATION DES MORTIERS P.C pour 1000 l de mortier

MORTIER N°1 Maçonneries diverses 300 kg

MORTIER N° 2 Enduits intérieurs 300 kg

MORTIER N° 3 Enduits extérieurs 350 kg

MORTIER N° 4 Carrelage 450 kg

MORTIER N° 5 Chapes ordinaires 500 kg

MORTIER N° 6 Scelllements 700 kg

MORTIER N° 7 Jointoiements G

Bétons

DESIGNATION DES BETONS Ciment par m3 de BETON

BETON N° 1 de propreté 150 kg

BETON N° 2 Enduits intérieurs 350 kg

BETON N° 3 Forme d'aire 350 kg

BETON N° 4 Armé 350 kg

1.1.6 Document à fournir par l'entreprise

Documents fournis avec la proposition

La proposition de l'Entreprise est réputée être conforme au présent devis descriptif. Le cadre du devis quantitatif doit être complété avec les prix unitaires calculés par l'Entreprise. Cette dernière doit aussi se conformer aux normes de matériels indiqués dans la description des ouvrages et respecter les quantités fournies dans le cadre tout en prenant soins d'indiquer sur une note séparée les oublis et les omissions du maître d'œuvre par rapport au dossier d'appel d'offres avec l'incidence financière afférente. Elle pourra cependant proposer en variante tout autre matériel ou conception à la condition que des caractéristiques précises soient indiquées avec l'incidence des prix en résultat.

Documents fournis avant la réception

Aussitôt après la terminaison de l'installation et avant la réception, l'Entreprise devra fournir les documents d'exploitation suivants :

Pour chaque matériel, équipement ou installation, les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copies de certificat de garantie et le cas échéant d'épreuve ou essais réglementaires ;

Des schémas simples de l'installation permettant d'identifier les divers organes existant sur le chantier. Après approbation, ces documents seront fournis en trois exemplaires dont un reproductible.

Plan de recollement

Avant la réception provisoire, l'Entreprise complètera les plans d'exécution pour les mettre en conformité avec les travaux réellement exécutés. Après approbation, ces plans seront fournis en trois exemplaires dont un reproductible.

1.2 Gros œuvres

1.2.1 Généralités

Normes et règlements

L'Entrepreneur se conformera obligatoirement, lors de ses études des prix, de matériels et lors de l'exécution des travaux, aux prescriptions techniques définies dans (liste non limitative) :

- Les cahiers de charges D.T.U.
- Les prescriptions ayant valeur de cahier des charges D.T.U.
- Les règles de calcul C.C.B.A. 68, révisées 1970 ou BAEL 83 révisé 91
- Les autres documents D.T.U. dont la liste est arrêtée dans le cahier du C.S.T.B. paru à la date du lancement du présent appel d'offres.
- Les prescriptions imposées par les représentants locaux des services de sécurité, etc.
- Les avis techniques du C.S.T.B. pour les matériaux ou les mises en œuvre non traditionnelles
- Tous les règlements et règles techniques ayant trait à la construction en vigueur dans la République du NIGER devront être observés.

Essais et contrôles

L'Entrepreneur sera tenu de faire exécuter de son propre chef tous les essais de contrôle qu'il jugerait utile et qui lui seraient demandés par le Maître d'œuvre pour s'assurer que les bétons et mortiers ainsi que les matières constituées possèdent bien les caractéristiques demandées.

Une liste de fournisseurs des matériaux sera soumise à l'approbation du contrôle le plutôt possible après signature du contrat.

Au début de chantier et préalablement à tous les travaux, la composition granulométrique et les différentes compositions des bétons seront déterminées par un laboratoire agréé, aux frais de l'entreprise, de manière à obtenir la compacité maximum en fonction des agrégats disponibles sur le site. Toutefois, au cas où les matériaux sur le site ne donnent pas de résultats satisfaisants, l'Entreprise a l'obligation d'approvisionner son chantier en matériaux de bonne qualité de quelque carrière que ce soit. Les frais supplémentaires dus à l'éloignement ou aux difficultés d'extraction des matériaux incombent à l'Entreprise.

L'échantillon et l'analyse des agrégats seront exécutés conformément à la norme appropriée. Pour les essais qui ne peuvent pas être faits sur le site, les échantillons seront prélevés puis envoyés au laboratoire. Il devra en outre, mettre à la disposition du Maître d'œuvre toutes éprouvettes et échantillons qui lui seraient demandés, de faire effectuer à ses frais, toutes études, essais et analyses qui lui seraient demandés. Les résultats et les courbes granulométriques seront transmis au contrôle pour avis. Une fois les agrégats approuvés, l'Entrepreneur assurera son approvisionnement en chaque type auprès de la source approuvée. Des essais seront exécutés à intervalles réguliers afin de vérifier le maintien de la qualité et de la granulométrie du matériau. Si les agrégats changent de caractéristiques en cours de chantier, l'Entrepreneur procèdera sans tarder à d'autres essais ; Tous les prélèvements et les essais se feront en présence du maître d'œuvre ou son représentant (sur les sites ou au laboratoire).

Trous de scellements - calfeutrements

Dans le cas des travaux en corps d'état séparés, l'Entrepreneur du présent lot devra l'exécution de trous, réservations, incorporation, fixation etc. nécessaire aux autres entreprises. Celles-ci lui fourniront, en temps utile, tous plans, schémas pour les réservations.

L'Entrepreneur devra prévoir implicitement, dans sa proposition, tous les scellements et calfeutrements d'ouvrage, tels que bâtis, huisseries de châssis, portes, grilles de ventilation, grille de protection, etc.

Les scellements et calfeutrements seront toujours exécutés au mortier de ciment C.P.A, les ouvrages à sceller étant parfaitement calés avant exécution des dits scellements. Les calfeutrements seront parfaitement remplis et il sera évité d'employer des mortiers pas trop différents de ceux ayant servi pour les maçonneries ou les ravalements. Il est également précisé que les scellements des menuiseries extérieures devront toujours s'effectuer avant l'exécution des enduits de ravalement.

Connaissance du sol-sondage

Les sondages des sols ont déjà été effectués par le maître d'œuvre. Les résultats seront joints au présent dossier d'appel d'offre. Toutefois, pour sa propre vérification, l'Entrepreneur prendra connaissance sur le site, de la constitution du sol en reprenant tous les sondages et analyses du sol nécessaire à ses frais. Les résultats des études seront soumis à l'appréciation du contrôle.

Dans tous les cas, l'Entrepreneur sera responsable des résultats et est tenu de vérifier, par des calculs que les taux de compression indiqués au cours du présent devis ne sont pas en contradiction avec la nature du sol.

Détermination des niveaux – implantation

L'Entrepreneur prendra possession du terrain dans l'état où il se trouve et devra l'implantation du bâtiment en conformité avec les plans.

Il sera procédé au défrichage, abattage d'arbres sur l'emplacement de la construction extraction des souches racines s'il y a lieu. Tous les détritux et végétaux seront enlevés et transportés aux décharges publiques ou dans tous les autres lieux qui pourraient être désignés.

Aucun des arbres se trouvant en dehors des surfaces construites ne sera arraché sans l'assentiment du Maître d'œuvre. L'Entrepreneur résoudra par tous les moyens à sa convenance les problèmes posés par l'écoulement des eaux provenant des alentours, notamment pendant la saison des pluies, et ce en respectant les règlements publics d'assainissement. L'implantation de la construction sera exécutée sous la responsabilité de l'Entrepreneur du présent lot par un géomètre et en conformité avec le plan de masse.

Aucune réclamation ne pourra être acceptée pour non-conformité excédent de fouilles et toutes causes ayant pour origine une erreur ou omission, étant bien entendu que le plan d'implantation dressé par le Maître d'œuvre lui est donné à titre indicatif et que toute contradiction doit être signalée au maître d'œuvre par l'Entrepreneur, lors du contrôle des côtes sur le terrain, en cours d'exécution du piquetage.

Les repères, chaises, bornes, etc. devront comporter l'indication, du niveau correspondant, rattaché au nivellement général de base. Tous ces repères devront être maintenus en bon état de lisibilité tout au long du chantier et devront être protégés contre les effacements et arrachements accidentels. En cas de nécessité, ils seront rétablis ou remplacés.

1.3 Description des travaux

1.3.1 Terrassement

Abattage et conservation des arbres

Tous les arbres qui sont sur l'emprise des bâtiments à construire seront abattus quel qu'en soit leur taille et leur âge sur avis du maître d'œuvre. L'entreprise procédera ensuite au dessouchage complet. Les détritux seront évacués du chantier. Les arbres abattus seront remplacés par l'entreprise. Les arbres plantés ou menacés seront protégés dès l'ouverture du chantier et constamment entretenus pendant la durée du chantier.

Préparation du terrain

Sur l'aire à bâtir y compris toutes voies d'accès parkings etc. et à une distance de 5 m autour de toute construction, l'Entrepreneur nettoiera les sols de tous les déchets, détritux, buissons, construction, etc.

Il transportera les détritux dans une décharge publique autorisée.

Décapage

Il sera prévu un décapage du sol sur une épaisseur à déterminer par le maître d'œuvre sur l'ensemble du terrain où les constructions sont projetées, et sur 5 m autour du bâtiment.

Cette terre sera mise en dépôt sur le terrain aux endroits indiqués et stockée de telle sorte qu'elle ne puisse être souillée par apport des déblais d'autres origines et qu'elle puisse être récupérée par le VRD éventuellement. L'excédent sera évacué à la décharge publique

Nivèlement

Il sera prévu un nivèlement du terrain pour tous les mouvements de terres ayant une épaisseur supérieure à 0,30 m. Tout mouvement de sol inférieur ou égale à 30 cm sera considéré comme plat.

Implantation

L'implantation sera exécutée par l'entreprise au moyen de tous les piquets et chaises nécessaires. Les repères seront établis en dehors de l'emprise des bâtiments et seront préservés pendant la durée du chantier. Ils seront en cas de nécessité, rétablis ou remplacés. L'orientation des bâtiments sera NORD –SUD (sauf dans le cas où la disposition des bâtiments déjà existants ou la forme du terrain ne le permet pas).

L'entrepreneur demeure le seul responsable de l'implantation. Il devra signaler par écrit au maître d'œuvre toute erreur qui aurait été commise sur les plans.

Fouilles

L'entrepreneur est tenu avant tout commencement des fouilles de faire réceptionner le tracer par le maître d'œuvre. L'Entrepreneur exécutera toutes les fouilles en excavations, en rigoles, en tranchées et en trous jusqu'aux profondeurs reconnues nécessaires après avis du contrôle. L'entreprise doit s'en tenir aux dimensions indiquées par les documents. Tout déblai supplémentaire non justifié restera à la charge de l'entreprise.

Au cas où l'entrepreneur pousserait les fouilles plus basses que les niveaux indiqués sur les plans sans instructions écrites, il remplira la section des fouilles en dépassement avec du gros béton à ses frais.

☐ Fouilles en rigole

Fouilles en rigole pour fondations sous tous les murs porteurs côtés à 20 cm, 15 cm et descendre à une profondeur minimum de 0,80 m et plus généralement jusqu'aux profondeurs retenues après les sondages.

☐ Fouilles en tranchées

Fouilles en tranchées pour l'alimentation et l'approvisionnement en eau, les canalisations des eaux vannes et usées. La profondeur de fond des fouilles sera d'au moins 60 cm.

☐ Fouilles en pleine masse

Fouilles en pleine masse pour regards, fosses, bassin et puisards.

PV de réception des fouilles signés contradictoirement entre le contrôle et la PME consigné dans le cahier de chantier.

Remblais

Les travaux comprennent les remblais au pourtour des constructions et des murs de soubassement, le remblaiement des fouilles en rigole y compris le remblaiement des talus. Les remblais autour des fosses, bassin et puisards. Etc.

Aucun remblai ne sera exécuté sans que les fondations des structures ne soient approuvées par le maître d'œuvre.

Le remblai des fouilles se fera avec les terres en provenance des déblais par couches de 20 cm abondamment arrosées et compactées mécaniquement.

L'Entrepreneur fournira des remblais complémentaires si nécessaire en terre de bonne qualité. Il épandra les terres excédentaires s'il y a lieu avec l'avis du maître d'œuvre et aux endroits indiqués par ce dernier.

Avant le remblai et en mesure de son avancement, les déblais seront soigneusement nettoyés et débarrassés de tous ceux qui pourraient nuire à la liaison du terrain en place avec les remblais (sacs de ciment, boiserie, sacs plastiques et autres débris).

1.3.2 Fondations

☐ Sondages

Tous les sondages pour déterminer le taux de travail du sol ainsi que les notes de calcul des fondations et autres structures sont réalisés par le bureau d'étude, il revient à l'entreprise de s'en approprier pour les études complémentaires au besoin. Dans tous les cas la responsabilité de l'entreprise reste engagée.

☐ Béton de propreté

Toutes les fondations reposeront sur le bon sol par l'intermédiaire d'un béton de propreté d'une épaisseur minimum de 5 cm et débordant de part et d'autre d'au moins 5 cm.

Le béton de propreté consistera en béton de gravillons dosé à 150 kg de ciment CPA 210/325.

A prévoir : sous tous les bétons notamment sous les semelles de fondations des bâtiments.

☐ Béton armé pour semelles

Les semelles isolées, les semelles filantes de fondation ou le radier général seront en béton armé dosé à 350 kg de ciment CPA 210/325 sous tous les murs côtés à 15 cm, 20 cm ou tous les poteaux. Les fondations seront descendues jusqu'aux profondeurs obtenues sur la base du calcul du travail du sol (site). Les dimensions et armatures seront celles qui sont déterminées par le plan d'exécution.

A prévoir : selon plan de fondations.

Des PV de réception des semelles seront signés contradictoirement par le contrôle et la PME et consignés dans le cahier de chantier.

☐ Murs de fondation ou soubassements

Les murs de soubassement reposent sur les semelles de fondation et montent jusqu'au chaînage inférieur des murs. Ils seront construits en parpaings pleins de 20 x 20 x 40 cm et 15 x 20 x 40 cm hourdés au mortier de ciment dosé à 350 kg de ciment CPA 210/325.

A prévoir : pour l'ensemble des bâtiments.

☐ Béton pour amorce poteaux

Les parties des poteaux en soubassement seront dosés à 350 kg de CPA 325 et auront les sections indiquées sur les plans. Les poteaux partent donc des semelles de fondations jusqu'au chaînage bas.

1.3.3 Béton arme et maçonnerie

☐ Généralités

L'Entrepreneur pourra proposer à l'agrément du contrôle toutes techniques ou dispositions destinées à faciliter la mise en œuvre du bâtiment dans le cadre du présent dossier d'appel d'offres.

Il ne pourra être apporté aucune modification aux plans sans accord préalable du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre.

☐ Calculs

Les plans d'exécution et les notes de calcul seront remis aux entreprises adjudicataires du présent appel d'offres. Cependant l'entreprise est tenue à ses frais de s'assurer de l'exactitude de ces documents et de signaler au maître d'œuvre toute erreur ou incohérence avant la signature du contrat. Dans tous les cas l'entreprise reste et demeure responsable des résultats qu'elle utilise.

☐ Béton armé

L'Entrepreneur exécutera en béton armé tous les ouvrages nécessaires à la stabilité de l'édifice.

- Semelles
- Chainages horizontaux.
- Linteaux de portes et fenêtres

Poteaux porteurs :

- Poteaux raidisseurs.
- Poutres.
- Dalles et plancher
- Radier
- Les ouvrages divers tels : chéneaux, gargouilles, etc.

1.3.4 Composition du béton

La composition des bétons est définie par les propositions en poids des diverses catégories de granulats secs, les poids de liants, le volume d'eau pour obtenir un mètre cube de béton mis en œuvre. L'étude de chaque béton incombe à l'entrepreneur qui devra la soumettre à l'agrément du contrôle.

L'étude granulométrique qu'il compte utiliser ainsi que les formules de composition avec les résultats d'essais, doit être reprise à chaque fois qu'il y a un changement dans la nature des agrégats approvisionnés.

Les ouvrages devraient être réalisés avec des bétons appartenant aux types suivants :

N° agrégats	Classe du ciment Résistance minimale à 28 j (bars)	Dosage minimal (kg/m3) Utilisation	Dimension des
1	CPA 325 150	5/25	Béton de propreté
2	CPA 325 250	25/40	Gros béton
3	CPA 325 350	5/25 270	Béton armé élévation et fondation
4	CPA 325 350	5/25 230	Béton de forme d'aire
5	CPA 325 400	5/25 270	Béton armé pour appui des fenêtres et poteaux en fondation

L'Entrepreneur prévoira tous les coffrages et armatures nécessaires ainsi que toutes suggestions d'étaisements, vibrages, décoffrages etc. L'Entrepreneur prévoira aussi les réservations de feuillures, passage de fourreaux, évacuation, ventilation, etc.

NB : En dehors du béton de propreté, aucun béton ne sera coulé sans vibreur.

□ Essai de résistance à la compression

Les essais de compression seront effectués par écrasement en compression axial d'éprouvettes cylindrique (diamètre 16cm hauteur 32 cm) conformément au chapitre II des règles BAEL 91.

Les essais seront effectués à 7j et à 28j. Les moules seront remplis par du béton prélevé sur les lieux d'utilisation. IL sera prélevé chaque fois six (6) éprouvettes dont trois (3) seront essayées à 7j et les autres à 28j.

Les résultats d'essai réalisés à des âges différents pourront être effectués avec des coefficients multiplicateurs suivants :

Age du béton (jour)	3	7	28	90	360
Coefficient multiplicateur	2,5	1,54	1	0,83	0,74

1.3.5 Coffrages

En planches non rabotées parfaitement droites, y compris toutes suggestions de mise en œuvre.

Avant le début des travaux de bétonnage, les coffrages seront nettoyés et arrosés à fond et débarrassés de toute sciure, poussière, saleté et autres détrit.

Lors du décoffrage, un soin particulier doit être apporté afin d'éviter de causer un dommage au béton. Le décoffrage ne sera entrepris que lorsque le béton aura acquis un durcissement suffisant pour lui permettre de résister aux contraintes auxquelles il sera immédiatement soumis et dans les conditions suffisantes de sécurité.

Par temps modéré, on peut déposer les coffrages des parois verticales du béton après 24 heures et le reste du coffrage comme décrit ci-dessous :

- Dalle 21j

- Etais poutre 21j.

En temps froid, un accord préalable à propos de délai doit être établi entre l'Entreprise et le contrôle.

1.3.6 Chainage bas des murs de soubassement

En béton armé dosé à 350 kg de ciment CPA 210/325 parfaitement vibré, au niveau de la dalle du rez de chaussée. Dimensions 20 x 20 cm.

1.3.7 Béton armé pour chainage appui de fenêtre et baies

En béton armé et dosé à 350 kg de ciment CPA 210/325 par m3 de béton. ; exécuté suivant indication sur les plans d'exécution des ouvrages au niveau appui de fenêtre. Hauteur 15 cm.

- ☐ Béton armé pour chainage haut

En béton armé et dosé à 350 kg de ciment CPA 210/325 par m3 de béton parfaitement vibré, de dimensions 15 x 20 cm. Ce chaînage haut sera exécuté au niveau des appuis des pannes de la charpente métallique sur les murs et servira alors de chaînage de scellement des pannes. Ce chaînage sera également exécuté pour permettre l'encrage de la tôle dans les murs.

- ☐ Béton armé pour poteaux

Les poteaux seront réalisés en béton armé dosé à 350 kg de ciment CPA 210/325 chaque fois qu'ils seront rendus nécessaires pour la stabilité ou le raidissement de la construction conformément au plan d'exécution. Les armatures et sections seront calculées en fonction des hauteurs et des charges. Avant coulage, il sera réservé les feuillures ou trous pour scellements. Le béton sera soigneusement vibré par couches n'excédant pas 50 cm de hauteur. Les poteaux seront coulés par hauteur maximum de 2 mètres afin d'éviter la ségrégation des éléments constituant le béton lors de la mise en œuvre. Dans le cas du coulage en deux phases, les surplombs ne seront pas tolérés.

Les coffrages utilisés seront en planches non rabotées ou en contreplaqué. Après décoffrage, il sera prévu un ragréage nécessaire pour les poteaux qui devraient rester apparents. Les coffrages seront réalisés de telle façon qu'on puisse obtenir des surfaces lisses sur lesquelles on pourra appliquer l'enduit de peinture.

A prévoir pour : suivant conception des plans et ossature des bâtiments.

- ☐ Béton armé pour linteaux

Réalisé en béton armé dosé à 350 kg de ciment CPA 210/325 pour les portes et baies en façade ; prévoir des réservations pour feuillure dormante qui seront scellées dans la maçonnerie. Les coffrages seront suffisamment rigides et entrecroisés pour éviter toute déformation qui pourrait se produire lors du coulage du béton.

A prévoir pour l'ensemble de la construction sur tous les murs en élévation à partir de 2,20.

- ☐ Poutres

En béton armé dosé à 350 kg de ciment CPA 210/325 chaque fois qu'elles seront rendues nécessaires à la stabilité ou le raidissement de la construction après avis du contrôle. Prévoir des réservations pour feuillure dormante qui seront scellés dans la maçonnerie. Les coffrages seront suffisamment rigides et entrecroisés pour

éviter toute déformation qui pourrait se produire lors du coulage du béton. Le béton sera soigneusement vibré et le coulage sera fait sans interruption. Après décoffrage, il sera prévu sur les parties apparentes des poutres un ragréage nécessaire, recouplement des balèbres, rebouchage des bulles, etc. Les surfaces seront lisses sur lesquelles on pourra appliquer directement l'enduit de peinture, les arêtes seront vives et parfaitement rectilignes.

Prévoir là où c'est nécessaire.

☐ Plancher

Les dalles de plancher flottant seront coulées sur un remblai arrosé et compacté par couches successives de 20 cm de sorte qu'il présente une compacité à 95 % du l'optimum Proctor modifié. Sur le remblai sera rapportée une couche de 5 cm minimum de sable fin et propre sur lequel on rapportera un film polyane avant coulage de toute dalle plancher.

☐ Chéneau

En béton armé dosé à 350 kg de ciment CPA 210/325 ; élément de la toiture, il sert à la collecte et au drainage des eaux de pluie. Il a une emprise de collecte d'eau d'au moins 40 cm, il repose sur un chaînage d'au moins 20 cm de hauteur et à un relevé d'au moins 20 cm.

☐ Dalle pleine pour dalette au-dessus des placards

Elles seront en béton armé dosé 350 kg de ciment CPA 210/325. Elles auront une épaisseur minimale de 10 cm. Elles seront exécutées conformément aux plans d'exécutions approuvés.

☐ Gargouille d'évacuation des eaux de pluies

Elles seront en béton armé dosé 350 kg de CPJ 35. Elles auront une épaisseur minimale de 10 cm. Elles seront exécutées conformément aux plans d'exécutions.

☐ Dalles et marches

Armées par treillis métalliques soudés de 5 kg / m² seront d'épaisseur minimale de 8 cm. Les dalles de plancher seront dosées à 350 kg de ciment CPA 210/325/210. Elles seront prévues pour recevoir des charges réparties de 500 kg par m².

La forme d'aire sera arasée au niveau supérieur du chaînage bas.

Le niveau 0.00 correspondant au sol fini intérieur du bâtiment se trouve à 45 cm au-dessus du point le plus haut du terrain (emprise du bâtiment + trois mètres) au droit des murs de façades.

Il est exigé de prévoir un traitement anti-termite et anti-Fourmies avant le coulage du béton.

Des joints de fractionnement de 2 cm d'épaisseur seront prévus pour les grandes surfaces à chaque fois que la portée dépasse 5 m. Il y a lieu d'interposer du feutre ou du bitume dans les joints et de les recouvrir à l'aide de joints Bakélite (baguette) en aluminium.

☐ Appui pour tableaux (pose craie) :

En béton armé dosé à 350 kg de ciment CPA 210/325 ; élément de la toiture, il sert à la collecte et au drainage des eaux de pluie. Il a une emprise de collecte d'eau

d'au moins 40 cm, il repose sur un chaînage d'au moins 20 cm de hauteur et à un relevé d'au moins 20 cm.

1.3.8 Murs et cloison :

Seront réalisés en parpaing creux et plein de 15 x 20 x 40, 10 x 20 x 40 et 20 x 20 x 40 suivant la côte, hourdés au mortier de ciment dosé à 300 kg de ciment CPA 210/325.

1.3.9 Mortier pour pose de tôle :

Dosé à 450 kg /m³, il est d'épaisseur 5 cm sur la maçonnerie pour permettre la pose de la tôle.

1.3.9 Enduits intérieurs

Toutes les faces intérieures vues des maçonneries et ouvrages en béton à l'exception du poulailler et la bergerie recevront un enduit de ciment de 15 mm d'épaisseur au mortier dosé à 300 kg de ciment CPA 210/325, taloché fin y compris suggestions d'exécution d'arêtes, etc.

1.3.10 Enduits extérieurs

Toutes les faces et sous faces vues des maçonneries et ouvrages en BA à l'exception du poulailler et la bergerie recevront un enduit projeté en trois couches :

Une première couche d'accrochage de 4 à 5 mm d'épaisseur au mortier de ciment dosé à 500 kg de ciment CPA,

Une deuxième couche de dressage de 10 à 12 mm d'épaisseur au mortier de ciment dosé à 400 kg de ciment CPA,

Une troisième couche de finition de 7 à 8 mm d'épaisseur au mortier de ciment blanc avec incorporation éventuelle d'oxyde de coloration.

L'aspect fini donnera un enduit tyrolien (rugueux rustique) couleur beige très claire y compris toutes prestations pour petites parties, arrêtes, gorges, cueillies, joints et toutes sujétions d'échafaudage.

Dans là où la pierre est abondante, au niveau des murs de soubassement, en lieu en et place du complexe enduit tyrolien, l'Entrepreneur réalisera un placage revêtement en pierres locales taillées (QUAL inférieure à 30 cm) et appareillées. Les joints en mortier de ciment dosé à 400 kg de ciment CPA seront soigneusement dessinés en creux et éventuellement peints.

1.3.12 Appuis de baies

Seront en béton armé de deux (2) filantes, avec saillie y compris une pente de 2 cm par m et réjingot sous pièces d'appui.

1.3.13 Chape rapportée dressée

Sur support béton après nettoyage décrépiage et arrosage du support. Epaisseur minimale de 5 cm dressée, dosée à 500 kg de ciment CPA 210/325 bouchardée au rouleau y compris angles lisses au fer demi - rond pour tous les planchers (parties non carrelées) les terrasses, les galeries couvertes, les perrons et rampes. Une forme de pente de 0.1% sera donnée à la chape avant le bouchardage.

1.3.14 Seuil de portes

Glacis de ciment lisse, sans saillies au nu du mur extérieur avec pente de 2 cm par m et cornières métalliques de protection (parties non carrelées).

1.3.15 Formes de pentes

Forme de pente pour seuil des fenêtres dosée à 250 kg de ciment portland 325 par m³ de béton pour étanchéité prévue entre 1 et 5 %. Dans la zone où l'épaisseur des formes de pente est inférieure à 3 cm celles-ci seront confectionnées à l'aide de mortier dosé à 350 kg de ciment portland 325 par m³ de béton. Le redressement de la surface des formes en béton sera obtenu par un talochage si la granulométrie le permet ou par l'exécution d'une chape incorporée et bien adhérente en mortier de ciment dosé à 350 kg de ciment par m³ de béton.

1.3.16 Traitement des joints de dilatation

Tous les joints de dilatation seront remplis d'un matériau tel que panneau d'isorel mou ou équivalent.

Les joints de dilatation en façade seront recouverts d'un joint en alu ou en inox type à soumettre à l'approbation du Maitre d'œuvre. Etanchéité complémentaire autour des couvres joints type TYOKOL.

A l'intérieur des bâtiments couvre joints, pour tous les joints de dilatation verticaux et horizontaux en laiton ou alu types à soumettre à l'approbation du Maitre d'œuvre.

1.3.17 Charpente métallique / couverture / plafonnage

Normes et règlements

L'Entrepreneur se conformera obligatoirement, lors de ses études de prix, de matériel et lors de l'exécution de ses travaux, aux prescriptions techniques définies dans :

- Le DTU 32.1 : Charpente en acier ;
- Aux règles définissant les effets du vent ;
- Aux normes AFNOR ;
- Le DTU 40,35 pour les couvertures en plaques d'acier nervurées ;
- Le DTU 40,36 pour les couvertures en plaques d'aluminium nervurées.

1.3.18 Spécifications techniques

Charges permanentes

Tous les ouvrages en alu-zinc seront isolés de l'ossature acier pour les parties en contact par un carton asphalté ou par l'application d'une peinture spéciale sur la charpente métallique en contact (peinture bitumineuse à la poudre de Zinc, d'aluminium ou au chromate de Zinc, à l'exclusion de toutes peintures contenant des sels de plomb).

La couverture et les faux plafonds devront résister aux efforts d'un vent pouvant atteindre 150 km / heure. Les fixations et les ossatures secondaires seront calculées en conséquence. Il importe notamment de s'assurer que les faux plafonds résistent aux efforts de succion du vent, de bas en haut, sans qu'ils subissent des déformations ou des vibrations.

Surcharges climatiques

Les ouvrages seront calculés en tenant compte des effets du vent.

Couvertures

Fourniture et pose de profilés métalliques normalisés, fixés par boulonnage sur des échantignolles boulonnées sur des tiges d'ancrage scellées dans le béton, attaches y compris toutes sujétions.

Ces supports métalliques en IPN de 120 sont placés au-dessus des raidisseurs pour réduire la portée des pannes, y compris dispositifs de fixation aux poteaux conformément aux plans et toutes sujétions de pose et de fixation nécessaires.

Les pannes courantes seront assurées par des tubes carrés de 50/2 : Fourniture et pose de cours de pannes en tube carré de 50/2 espacé d'au plus de 80 cm. Dans ce poste seront prises en compte, toutes sujétions de pose et d'attaches nécessaires.

Feutre bituminé : Fourniture et pose du feutre bitumineux entre tôles et pannes de toute catégorie pour éviter les phénomènes électrolytiques et l'usure de la tôle. Les dispositions seront prises par produit adhésif, pour une adhésion permanente du feutre aux pannes

Couverture en bac aluminium 60/100 : Fourniture et pose du bac aluminium de 60/100. Le présent lot comprend toutes les pièces accessoires comme crochets de fixation, cavalier, les rondelles métalliques et les rondelles d'étanchéité. Il est à veiller strictement au recouvrement de tôles tel que prescrit par le fabricant. Les tôles doivent être découpées en usine sans bavures et doivent présenter un alignement parfait à l'avant et à l'arrière.

Le présent lot comprend toutes les pièces accessoires comme crochets de fixation, cavalier, les rondelles métalliques et les rondelles d'étanchéité.

Localisation : Toitures des bâtiments suivant plan d'exécution

Les recouvrements des bacs par la maçonnerie en pignon et en façade principale seront réalisés au moyen de dispositifs garantissant à la fois l'étanchéité et la dilatation du métal.

L'Entrepreneur devra respecter le cahier des charges relatives aux couvertures en bac aluminium DTU n° 40 - 42.

Les éléments constitutifs des toitures seront repérés positions et dimensions suivant les plans d'exécution.

1.3.19 Étanchéité des relevés

L'étanchéité des reliefs ou autres relevés, sera réalisée avec un relèvement des couches de 25 cm minimum et une engravure d'au moins 2,5 cm.

Plafonnage

Pour tous les locaux recevant la toiture en bac alu-zinc 60/100ème sauf indication contraire, il sera prévu un faux plafond en contreplaqué CTB de 5 mm d'épaisseur, qui sera fixé sur lambourdes en bois dur raboté et dressé sur la face de fixation et traité au carbonyle. Les lambourdes seront de section appropriée aux portées à franchir.

Les lambourdes seront scellées dans la maçonnerie et suspendues en plusieurs points à la charpente à l'aide de fil de fer galvanisé de 4 mm de diamètre minimum.

Des couvre-joints à bords arrondis seront placés suivant les trames ; celles-ci seront prévues uniformes et fonction des dimensions de chaque local, mais n'excéderont pas 60 cm x 60 cm. Une trappe de visite sera prévue dans chaque pièce dans une dimension d'au moins 60 x 60 cm.

1.3.20 Revêtements sols – murs

Normes et règlements

L'Entrepreneur se conformera obligatoirement lors de ses études de prix de matériels et de l'exécution des travaux, aux prescriptions techniques définies dans les prescriptions des DTU dernières éditions et leurs additifs ou tout autre règlement équivalent :

- DTU n° 521 - pour les revêtements de sols scellés ;
- DTU n° 55 - pour les revêtements muraux scellés ;
- Les normes françaises ;
- Les agréments du C.S.T.B (Conseil Scientifique et Technique du Bâtiment) en ce qui concerne les produits de collage.

1.3.21 État des supports

Les supports de revêtements sont obtenus par les dallages en béton avec chapes rapportées exécutées dans le cadre du lot « gros Œuvres ».

Le contrôle donnera son accord sur une surface témoin et procédera à une réception des supports avant l'exécution des travaux.

L'état de surface des chapes devra répondre aux conditions de planéité, horizontalité, résistance et absence de flaque ou bosses conformes aux prescriptions des documents généraux mentionnés à l'article 3.1 ci - avant. Les supports devront être parfaitement secs avant les travaux de revêtements.

Dans le cadre du présent lot, il sera prévu une épaisseur de ciment colle pour rattrapage éventuel, toutefois cette charge n'excèdera pas 5 kg/m² au maximum.

Dans le cas contraire, l'Entreprise du présent lot devra s'en référer au Maître d'œuvre qui fera prendre toutes les mesures nécessaires par l'Entrepreneur responsable.

1.3.22 Étendue des travaux

Les travaux de cette rubrique comprendront à partir des chapes exécutées par le lot Gros-Œuvre :

- Le nettoyage complémentaire, dépoussiérage, rebouchage des trous minimes, piquetages éventuels, ponçage des zones partielles ;
- La fourniture et la mise en œuvre des revêtements, par ciment colle agréé ou pose traditionnelle ;
- Les joints et les finitions.

L'Entreprise devra assurer toutes les protections des surfaces à revêtir jusqu'à la fin des travaux de carrelage et revêtement, ainsi que le nettoyage soigné en fin de chantier, toute trace de ciment devra être enlevée.

1.3.23 Revêtements sols

Carrelage 30 x 30

Revêtements de sol en carreaux grès cérame ou équivalent de 30 x 30. Dans tous les cas ces revêtements devront être conformes aux normes NF P61 311 et NF P61 312 posés sur forme de mortier de sable fin de 3 cm d'épaisseur et coulis de ciment pour jointoiement. Les coloris seront indubitablement aux choix du maître d'œuvre et de l'utilisateur.

Localisation et quantité (voir plan et devis).

Plinthes

Pour tous les locaux recevant du carrelage prévoir une plinthe encastrée de 10 cm de haut, de même nature que les carreaux au sol.

A NOTER : l'Entrepreneur devra tenir compte des différentes épaisseurs des revêtements de finitions pour déterminer les niveaux bruts afin d'obtenir la continuité des sols finis.

1.3.24 Revêtement mural

En grès cérame fin vitrifié ou faïence dont de meilleures qualités (proposées par les soumissionnaires), dimensions 15 x 15, épaisseur 7 mm environ ;

Pose à la colle spéciale ou traditionnelle, y compris toutes suggestions d'angles, coupes raccords, etc. Le niveau entre murs recevant faïences ou enduits doit être respecté.

Joints ciment blanc ;

Localisation : Dans certains locaux et les sanitaires sur 1,80 m, sur jambage des paillasses et au-dessus sur 80 cm, sur jambage des bancs d'attente et au-dessus (quantité et localisation précise voir devis et plan).

1.3.25 Menuiseries

Normes et règlements

L'Entrepreneur se conformera obligatoirement, lors de ses études de prix de matériels et de l'exécution des travaux aux prescriptions (des normes et règles) du DTU 37.1 et 36.1, dernière édition et leurs additifs ou tout autre règlement ou norme équivalents en vigueur au Niger.

Prescriptions particulières

☐ Métal

Les menuiseries métalliques extérieures seront réalisées en profilés tubulaires.

Par closes métalliques pour toutes les parties recevant le vitrage.

Toutes les menuiseries recevront une peinture antirouille en atelier. Les quincailleries seront de premier choix, soumises à l'approbation du maître d'œuvre.

Les sections minimales seront celles définies par les normes.

Des détails d'exécution devront être soumis à l'agrément de l'Architecte. Ce dernier pourra faire augmenter les sections qu'il jugerait insuffisantes et cela sans supplément de prix.

L'Entrepreneur devra tenir compte de la résistance au vent en fonction de l'implantation.

Les dimensions indiquées au cours du présent devis sont données en tableaux finis, toutes les côtes devront être contrôlées sur place avant fabrication.

L'Entrepreneur devra veiller à l'étanchéité de toutes les menuiseries extérieures. Toutes les menuiseries ouvrantes intérieures auront un joint souple assurant l'étanchéité par compression à la fermeture des baies. Les menuiseries ouvrantes seront à double recouvrement. Toutes les vitres seront posées sous par closes à double bain de mastic ou avec joint Néoprène selon type de vitrage (vitrerie prévue au lot correspondant).

Fourniture et pose d'une butée de porte (validée par le projet et/ou le maître d'œuvre) pour toutes les portes. Ils seront prévus en même temps des crochets d'arrêt (contre le balancement du vent) au niveau de chaque battant portes et fenêtres ouvrant à l'extérieur.

Après les scellements des fenêtres et le calfeutrement, l'Entrepreneur procédera à la vérification des jeux entre dormants et ouvrants et au fonctionnement des organes de fermeture.

Des nouvelles vérifications du fonctionnement devront être effectuées après la mise en place du vitrage et après peinture.

☐ Bois :

Les bois utilisés seront de premier choix et traités contre les insectes au moyen de xylophène ou produits similaires.

☐ Serrurerie, Quincaillerie :

Les serrures et les quincailleries seront, sauf spécifications contraires, du type premier choix.

Les sections seront conformes à celles définies par les normes. Outre les serrures, toutes les portes métalliques devront être munies des crochets ou bagues porte cadenas en acier rond lisse de diamètre 10 minimum soudé sur le cadre et sur le panneau du côté extérieur des locaux.

Du côté intérieur des portes il sera rapporté des crochets de dimension et de grosseur suffisante. Pour les fenêtres tôle pleine et les châssis vitrés, en lieu et place des crémones, il faut prévoir des crochets. Les serrures seront validées avant achat définitif et fixation, elles seront de premier choix.

☐ Protection :

Les bois seront traités au fongicide, insecticide. Les imprégnations seront exécutées avant pose par peinture, soit en atelier, soit sur chantier.

☐ Détails d'exécution :

Tous les détails d'exécutions nécessaires devront être soumis à l'agrément de bureau d'études.

L'Entrepreneur devra, dans tous les cas, respecter les dimensions figurées au plan.

☐ Contrôle des matériaux, matériels et produits

Le Maître d'Ouvrage ou son Représentant (maitre d'œuvre ou les services techniques en charge de la supervision) 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 préparation que sur la mise en œuvre des matériaux, matières et produits entrant dans la composition des ouvrages.

Les contrôles ne diminuent en rien la responsabilité de L'Entrepreneur quant à la bonne qualité des matériaux, matières et produits mis en œuvre.

Des échantillons de toutes natures, en quantités suffisantes pour les essais, devront être remis gratuitement par L'Entrepreneur sur demande. Les essais de contrôle ou de réception des matières et matériaux par le maître d'Ouvrage ou son représentant (maitre d'œuvre ou les services techniques en charge de la supervision), ou sur sa demande, seront à la charge de L'Entrepreneur.

1.3.26 Description des ouvrages

Portes pleines métalliques

Elles seront en profilés commerciaux, tôle pleine 15/10, simple face, double faces, cadre en tubes carré de 30, le dormant en profilé bâti, assemblage par soudure.

Localisation, dimensions et quantité : voir plan et devis quantitatif.

Fenêtres pleines

Idem que les portes.

Châssis alu vitrés

Fourniture et pose des châssis vitrés dont les dimensions, la localisation et les quantités sont déterminés par le devis quantitatif et le plan des menuiseries. L'Entreprise doit prévoir, afin d'empêcher les infiltrations des eaux de pluie dans les locaux, la soudure des pièces métalliques en fer plat légèrement incurvé sur le dormant inférieur des châssis vitrés du côté extérieur.

Menuiseries intérieures

☐ Portes pleines métalliques

Elles seront en profilés commerciaux, tôle pleine 15/10, simple face, double faces, cadre en tubes carré de 30, le dormant en profilé bâti, assemblage par soudure.

Localisation, dimensions et quantité : voir plan et devis quantitatif.

☐ Portes pleines métalliques pour placards :

Même description que celles des portes pleines métallique.

1.3.27 Peinture / vitrerie

Peinture

Normes et règlements

Les travaux seront exécutés conformément aux règles de l'Art, aux prescriptions du DTU N° 59, aux normes françaises ou équivalentes.

Prestations particulières

L'Entrepreneur devra livrer des ouvrages parfaitement terminés et suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails qui pourraient avoir été omis dans les prescriptions et qui seraient nécessaires au parfait achèvement des travaux.

L'Entrepreneur devra veiller à ce que les autres corps d'états lui fournissent des subjectiles finis et propres qui lui permettent d'exécuter correctement les travaux. Aucune réserve ultérieure ne pourra être admise. Toutes les précautions seront prises pour la sauvegarde des sols ou revêtements muraux, des appareils sanitaires, électriques etc.

Travaux de nettoyage

Sont à la charge de l'Entrepreneur les nettoyages de fin de chantier :

- Le balayage de tous les locaux ayant fait l'objet de travaux de peinture ;
- Le lavage et le nettoyage des verres sur les deux faces ;
- Le lavage, le grattage et au besoin le passage au grès des carrelages et dallages, sans toutefois en détériorer la surface ;
- Nettoyage des carreaux de faïence, les appareillages sanitaires, toutes ferrures, robinetterie, les poignées et poignées de serrure dont le fonctionnement normal sera vérifié ;
- Les raccords de peinture nécessaires après nettoyage et mise en jeu des menuiseries
- Etc.

Peintures extérieures

Sur métaux ferreux

Sur les métaux recouverts en atelier d'une couche de peinture antirouille, par les lots intéressés.

Préparation

- Brossage ;
- Retouche éventuelle par couche primaire antirouille, à la poudre de zinc, glycérophtalique.

Finition : 2 couches de peinture métallique antirouille oléo glycérophtalique.

A prévoir : sur tous les ouvrages et pièces en menuiseries métalliques, portes, cadres, fenêtres métalliques, ensemble structure métallique du bardage, grilles de protection, etc.

D'une manière générale sur tous les ouvrages métalliques.

Peintures intérieures

Sur enduit ciment taloche fin ou sur béton fini

Préparation

- Surfaçage à l'enduit pelliculaire conformément au règlement ou norme équivalents en vigueur au Niger.

Finition : 3 couches de peinture laquée satinée, garnissage glycérophtalique.

A prévoir pour tous les supports exécutés en enduit ciment, à l'exception des surfaces carrelées ou revêtues des pierres plates, y compris intérieurs des placards et sous paillasse.

Sur bois et divers

Préparation

- Brossage à la brosse dure des salissures.
- Impression 1 couche d'impression glycérophtalique.

Finition : 3 couches de peinture émail brillant glycérophtalique ou vernie

A prévoir pour toutes les portes en bois, placards divers suivant plans, étagères sous paillasse, le cadre dormant, les étagères des rayonnages et autres rangements.

Sur faux plafond et dalles

Préparation

- Brossage à la brosse dure des salissures.
- 1 couche d'impression glycérophtalique.
- Ponçage à sec.
- Enduit maigre à l'huile non repassé.

Finition : 2 couches de peinture mate, glycérophtalique, blanche

A prévoir : sur faux plafond en contreplaqué et sur les dalles de l'ensemble des bâtiments.

Sur métaux ferreux

Après préparation et couches antirouille effectuées en atelier pour les lots intéressés.

Préparation

- Brossage
- Époussetage

Finition : 3 couches de peinture émail brillante glycérophtalique.

A prévoir : sur les huisseries et bâtis, châssis, ferrures diverses etc.

Fer galvanisé, cuivre etc.

Préparation

- Dégraissage au trichloréthylène

Finition : 3 couches de peinture émail brillante, glycérophtalique

A prévoir sur toutes les canalisations diverses apparentes.

Vitrierie

Normes et règlements

Les travaux seront exécutés conformément aux documents techniques unifiés suivants ou à leurs équivalents :

- 37.1 menuiseries métalliques.
- 39.1 vitreries.
- 39.4 miroiteries et vitrerie en verres épais.
- Additif N° 2, vitrages sur passages communs.
- Règles de calcul NV 65/66.
- Directives communes de l'UEATC.

Etendue des travaux

Les travaux du présent lot comprennent :

- Les relevés des dimensions de vitrage ;
- La vérification des épaisseurs des vitrages en fonction de la surface, de la pression des vents et de l'exposition, ainsi que la rigidité des châssis (application des règles DTU) étanchéité à l'air améliorée, étanchéité à l'eau renforcée ;
- La fourniture des échantillons ;
- La fourniture et la pose des vitrages et des ouvrages de fixation, conformément aux dispositions du devis descriptif ;
- Les nettoyages, l'enlèvement des déchets et des emballages.

Caractéristiques des vitrages

Les indications portées aux devis descriptifs concernant les vitrages ont été établies en fonction de différents impératifs techniques et du programme.

Toutefois, l'Entrepreneur doit vérifier les indications et prendre l'entière responsabilité de ses ouvrages, tant sur les fournitures que sur la mise en œuvre, notamment sur l'épaisseur des verres.

L'Entrepreneur devra réunir tous les renseignements nécessaires à son étude en raison du site particulier sur lequel se situe le bâtiment à construire. La plupart des bâtiments à construire sont sur des sites exposés à de très forts vents de sable.

Verre clair épais

Verre clair épaisseur à déterminer en fonction des volumes (minimum 5 mm) ; pose sous parclozes métalliques à double bords de mastic.

1.3.28 Portes et fenêtre en châssis

Cadre dormant réalisé en châssis comprenant traverse haute, montants verticaux latéraux, traverses intermédiaires et comportant les feuillures pour recevoir les ouvrants et les vitrages.

Vantaux vitrés et ouvrant à la Française ou coulissant, réalisés en profilés métalliques comprenant les joints Néoprène, feuillures à vitres, ainsi que tous les articles de quincailleries nécessaires et à prévoir de 1er choix, (paumelles, poignées, verrous encastrés avec gâches pour condamnation, serrure à canon, butoirs, arrêts de portes automatiques à pédales avec patins type M.R, caoutchouc, etc.).

Chaque vantail sera équipé d'une ferme porte à frein hydraulique 3 temps, adapté au poids du vantail. Y compris profils spéciaux en aluminium mis en place pour former, couvre-joints intérieurs et extérieurs au droit des bâtis, pare closes à clips en Aluminium et joints Néoprène (pour la pose des vitrages) et vitrage. Le tout exécuté suivant plan de détail du Maître d'œuvre.

1.3.29 Plomberie - sanitaire – aménagement extérieur - VRD

Plomberie – sanitaire – assainissement

Plans d'exécution et note de calcul à fournir par les entreprises en charge de ces lots suivant les schémas fournis par le maître d'œuvre. Ces plans devront être réalisés par du personnel qualifié et devront faire l'objet d'une contre-expertise avant l'approbation par le maître d'œuvre ou le contrôle avant mise en œuvre. Présentation des appareils avant pose pour approbation.

Règlementation

Les travaux devront être dans tous les cas conformes aux normes et recommandations en vigueur au Niger et aux prescriptions de la société concessionnaire des eaux. Les normes et règlements français et européens suivants seront respectés :

- La norme NFP 41.201
- La norme NFP 41 202
- La norme NFP 41. 204
- Les DTU de la série 60.1 et additifs
- Les DTU de la série 60.3 et additifs
- Les DTU de la série 60.2 et additifs
- Les DTU de la série 60.5 et additifs

Cette liste n'étant pas limitative, l'entrepreneur est censé prendre connaissance de l'ensemble des règlements s'appliquant aux travaux de cette nature.

Consistance des travaux

Les travaux objet du présent dossier comprennent :

- Le raccordement au réseau existant
- La fourniture et la pose du réseau d'alimentation de distribution intérieure
- La fourniture et la pose de toutes les alimentations intérieures,
- La fourniture et la pose de l'ensemble des appareils sanitaires,

- La réalisation de tout le réseau d'évacuation des eaux usées, eaux vannes et eaux pluviales,
- La réalisation des regards de collecte des eaux usées et eaux vannes

Limites des prestations

L'Entrepreneur aura à sa charge la fourniture, le transport, le montage et le réglage de tout le matériel nécessaire à la réalisation de ces réseaux et le fonctionnement correct de ces installations, y compris toutes suggestions.

Les travaux de plomberie comprendront :

- La distribution d'eau à l'intérieur et à l'extérieur du bâtiment.
- Les études de détail, calculs et plans nécessaires à l'exécution des installations définies par le marché,
- La fourniture et la pose des canalisations, des appareils et accessoires raccordés aux réseaux, la mise en œuvre et le réglage des appareils,
- La fourniture et pose des canalisations de renouvellement de l'eau de la piscine, des appareils et accessoires de raccordement,
- L'évacuation des eaux usées et eaux vannes jusqu'aux droit des bâtiments dans les regards et jusqu'aux fosses septiques et puisards indiqués dans les plans.

L'exécution des trous, des percements, des fixations de tous les éléments sera complète avant enduit, peinture et carrelage, pour ce qui concerne les bâtiments. Seuls les appareils sanitaires seront posés après peinture et raccordement aux canalisations.

Tous les filetages apparents seront dégraissés et protégés. L'étanchéité de vissage se fera à l'aide de ruban téflon. Coudes, tés et raccords unions font partie intégrante du marché.

Les tuyauteries seront strictement verticales ou horizontales. Tous les coudes seront impérativement à grand rayon de courbure et en nombre limité, en particulier, la tuyauterie d'aspiration et de refoulement. Les vannes seront de type quart de tour à boisseau sphérique

Une attention particulière sera accordée à la façon des joints entre les appareils sanitaires et les revêtements de sols. Chaque appareil devra pouvoir être isolé du circuit général.

Matériels et matériaux réglementaires :

Tout le matériel à installer devra être conforme aux normes et spécifications techniques citées plus haut. L'entreprise titulaire du présent lot devra tenir compte des conditions d'environnement du site du projet.

Le matériel devra être soumis à l'approbation des intervenants avant toute pose.

Description des installations :

L'entrepreneur se conformera obligatoirement, lors de ses études de prix, de matériels et lors de l'exécution des travaux aux devis descriptif, aux prescriptions des normes, DTU, règlements mis à jour, dernières éditions ou leur équivalentes à savoir :

- Le DTU 60.1 Travaux de plomberie pour bâtiment à usage d'habitation
- Le DTU travaux de plomberie sanitaire pour bâtiment à usage public sanitaire,
- Le DTU 60.31.32.33.41 travaux canalisation en PVC, évacuation des eaux usées
- Liste non limitative

L'Entrepreneur sera tenu de fournir avant le début des travaux toutes les notes de calcul de l'installation pour approbation du contrôle

Alimentation en eau froide :

Données de bases

Les calculs des réseaux de distribution et d'évacuation seront effectués en fonction des besoins et des débits de base des appareils fixés par les normes précitées.

La vitesse de circulation de l'eau dans les canalisations sera limitée aux valeurs maximales suivantes :

- Réseaux enterrés2 m/s
- Colonnes montantes et distribution horizontale..... 1,5m/s
- Sanitaires.....1m/s

L'adjudicataire du présent lot s'assurera que la pression est suffisante pour le bon fonctionnement des appareils au point le plus défavorisé de l'installation.

La pression d'eau potable ne devra pas être inférieure à 5 m CE pour les robinets de chasse et 2m CE pour les autres robinets

En ce qui concerne les réseaux d'évacuation des eaux, les pentes minimales suivantes seront respectées

- Collecteurs à l'intérieur des bâtiments.....3%
- Collecteurs à l'extérieur des bâtiments.....1%

Le principe des installations est le suivant :

A partir du réseau existant, on réalise le circuit d'adduction en eau potable du projet

Une dérivation sera effectuée à partir de ce réseau au droit de chaque bâtiment pour son alimentation

Des canalisations en PPR ou en cuivre seront utilisées pour l'alimentation intérieure.

Des vannes d'arrêt seront prévues à l'entrée de chaque sanitaire conformément à ce qui est prévu dans les devis joints au présent dossier.

Les canalisations de distribution seront réalisées en tubes en cuivre ou en PPR ou PVC y compris toutes suggestions,

Evacuation des eaux :

Le réseau d'eau usée sera réalisé pour faciliter l'évacuation des eaux usées. Les canalisations seront en PVC série assainissement de diamètre calculé en fonction du débit à évacuer. Toutefois le diamètre minimum sera de 63 pour l'EU et de 125 pour les eaux vannes. Les prix de ces réseaux comprendront toutes les pièces de raccordement : culottes, coudes, joints, et toutes suggestions de fourniture.

Chaque appareil sanitaire sera relié à un regard extérieur accessible de section intérieure de 60 cm x 60 cm x 80 cm de profondeur placé à 1,50 m minimum de la façade. Chaque regard sera recouvert d'un tampon hermétique en béton armé muni d'un anneau de levage escamotable. Les eaux usées peuvent directement être envoyées dans les puits perdus tandis que les eaux vannes doivent obligatoirement passer par la fosse septique afin de suivre le processus de décantation. La capacité de la fosse septique dépendra du type. La ventilation des canalisations sera exécutée conformément aux normes en vigueur.

L'entrepreneur du gros œuvre doit le dimensionnement et la réalisation des fosses septiques et de puisards.

Les raccords et calfeutres sur les regards sont à prévoir au présent lot y compris toutes sujétions de fourreaux, colliers et raccords ainsi que ventilation primaire.

Canalisation :

Les tuyaux d'alimentation intérieure des appareils sanitaires seront en cuivre rouge ou en tuyau PPR.

Les canalisations devront être assemblées par emboîtement soudé ou par raccord en cuivre ou en alliage cuivreux à collet à bague ou à soudure capillaire.

Les soudures devront être réalisées avec des baguettes à alliage d'argent.

Il est interdit d'assembler des canalisations, en PPR, en acier et en cuivre

Les canalisations encastrées devront être en cuivre recuit ou en PPR et ne comporteront aucune soudure dans les parties encastrées.

Les canalisations d'alimentation enterrées seront en PVC pression série 10 bars. Les canalisations d'évacuation des eaux seront en PVC série évacuation (EU).

Les canalisations en cuivre seront encastrées dans la maçonnerie par l'intermédiaire de fourreaux permettant ainsi leur libre dilation.

Tous les tubes PVC et PPR devront comporter le numéro d'admission à la norme de qualité avec les diamètres acceptés et validés par le contrôle.

Les raccords porteront en sus l'indication de la pression maximale qu'ils peuvent supporter.

Seuls les tubes marqués conformément aux normes seront acceptés.

Si les tubes doivent être stockés au chantier ils devront impérativement les protéger contre les effets du soleil, et ne pas les gerber à plus de 1,50m de hauteur.

En tranchée, ils devront être posés sur un lit de sable propre de 10 cm d'épaisseur au moins.

Dans tous les cas, pour la mise en œuvre, il faudra se conformer strictement aux prescriptions des DTU régissant les travaux de cette nature.

Les sections à utiliser pour les alimentations individuelles des appareils sanitaires seront les suivantes :

- Lavabo : 10/12
- WC : 10/12
- Appareils sanitaires :

Les appareils sanitaires prévus dans le cadre du présent projet sont :

□ Lavabo : Porcelaine vitrifiée ou céramique grès émaillé couleur blanche des établissements monté sur console à crochet. Dimension (voir plan). Robinetterie mono trou avec aérateur, eau froide uniquement. Bonde à grille et siphon PVC pour la vidange.

□ Cuvette W-C à la Turc : Porcelaine vitrifiée ou céramique grès émaillé couleur blanche, évacuation par siphon à sortie horizontale, réservoir de chasse PVC 5 à 10 litres, poignée de tirage, robinet à flotteur ainsi que tous les accessoires.

□ Colonne de douche : Défoncé de douche carrelé avec siphon de PVC ou en inox de premier choix, robinetterie, colonne de douche y compris toute suggestions.

Avant toute pose l'entreprise est tenue de présenter pour approbation des échantillons de chaque équipement.

Aussi, le choix de ces appareils résulte du nombre et de l'importance des défauts définis ci-après :

□ Défauts nuisant à la mise en œuvre : Le gauche est le rapport de la distance maximum entre une arête ou une surface réelle et sa position théorique, à la longueur de cette arête ou à la plus grande dimension de cette surface.

□ Défauts concernant l'utilisation : Ils concernent surtout le vidage qui doit être assuré, qu'il s'agisse de lavabos, bidets, receveurs de douches ou d'éviers. Pour les appareils à siphon incorporé, le vidage ne doit être entravé par aucune aspérité.

□ Défauts intéressant l'hygiène : Filage, écaillage, tressillage, boulonnage, piqûres, manque d'email, grains de chaux.

- Filage : fêlures très fines intéressant l'épaisseur de l'appareil.
- Ecaillage : écailles d'email qui se détachent généralement aux angles vifs.
- Tressillage : légères fentes superficielles n'intéressant que l'email.
- Bouillonnage : petits cratères en relief dans l'email ou boursouflures de l'engobe (grès).
- Piqûres : trous sans relief dans l'email généralement de petites dimensions et rarement isolés.
- Manque d'email : se manifeste par un manque de brillant.

- Grains de chaux : grains de calcaire incorporés accidentellement à la pâte pouvant provoquer à plus ou moins longue échéance un éclat de forme tronconique.

- ☐ Défauts intéressant l'aspect : Coulure d'émail, grains de four, manque d'engobe, moutonnage, tache.

- Coulure d'émail : excès d'émail ayant coulé au cours de la cuisson.

- Grains de four : petites aspérités formées par des grains de pâte ou de réfractaire tombés sur la pièce avant ou après émaillage.

- Manque d'engobe : couche d'engobe insuffisante faisant transparaître la pâte.

- Moutonnage : ondulation de la surface de l'émail.

- Taches : généralement provoquées par des sels ou oxydes minéraux.

Les appareils à fournir sont ceux ne comportant qu'un petit nombre de défauts très peu visibles, c'est-à-dire aux plus deux défauts de nature I ou III et deux défauts de la nature IV.

NB : Les appareils sanitaires en céramique sont fabriqués soit en faïence émaillée, soit en grès émaillé, soit en porcelaine vitrifiée.

- ☐ Vannes - raccords

Elles seront du type à passage direct et seront utilisées pour isoler les différents bâtiments, les pompes et les têtes de colonnes descendantes.

Les raccords seront exempts de fentes, soufflures et autres défauts. Les raccords filetés ou taraudés doivent satisfaire aux conditions suivantes : filetages entiers, calibrés et axés sur la pièce elle-même.

- ☐ Siphon de sol

Ils seront dimensionnés en fonction du débit des effluents à récupérer. Ils seront des boîtiers inox avec grille, vissé inviolable.

- ☐ Réception des installations

A la réception, il sera procédé à toutes les épreuves de pression et d'étanchéité prévues par les règlements en vigueur. Aucune fuite ne devra être décelée dans l'ensemble des installations.

Pour les canalisations enterrées, les épreuves de pression seront effectuées avant le remblaiement. Un procès-verbal de réception sera établi à cet effet.

1.3.30 Aménagement extérieur – VRD

Spécifications générales

Ces Prescriptions Techniques Particulières (C.P.T.P.) ont pour objet de compléter pour le présent lot, les textes de références et la réglementation en la matière dont l'Entrepreneur est sensé avoir connaissance, les limites de prestations entre les différents corps d'état, la qualité et la présentation des matériels et matériaux entrant dans la réalisation des ouvrages.

Outre le défrichage et le décapage de l'aire d'implantation des bâtiments indiqués dans le lot gros œuvres, l'Entreprise de ce lot procèdera à ces frais au

défrichage, désherbage, et abattage des arbustes et autres buissons ainsi que le nettoyage complet de l'ensemble du terrain. Les détritiques seront évacués à la décharge publique.

1.3.31 Électricité

Cette rubrique prend en compte les activités de filerie, furetages/gainage, encastrement y compris toutes les sujétions.

L'ensemble (liste non limitative) des travaux à réaliser comprennent :

- Mise à terre des installations : réalisée par un système de ceinturage à fond de fouilles intéressant le périmètre de chaque bâtiment. Le câble et la pose du câble en fond de fouille devront être réceptionnés par le maître d'œuvre avant coulage du béton ;
- Fourniture et mise en œuvre de l'ens. des éléments (installations/équipements) nécessaire pour le circuit d'éclairage ;
- Fourniture et mise en œuvre de l'ens. des éléments (installations/équipements) nécessaire pour le circuit des prises de courant ;
- Fourniture et mise en œuvre de l'ens. des éléments (installations/équipements) nécessaire pour le circuit des brasseurs d'air ;
- Fourniture et mise en œuvre de tableau de répartition,
- Fournir et installer des équipements d'éclairage solaire (panneaux solaires et les lampadaires solaires y compris la mise en service).

Les ouvrages seront desservis en électricité par un branchement de la NIGELEC, ou une alimentation solaire ou un groupe électrogène.

1.3.32 Nettoyage du chantier

Il sera procédé au nettoyage du chantier dès que les travaux seront terminés et au nivellement de l'espace environnant.

1.3.33 Électricité

Cette rubrique prend en compte les installations de courants faibles à réaliser pour la construction des bâtiments.

L'entrepreneur devra prendre connaissance des prescriptions générales intéressant tous les autres corps d'état. Les installations seront réalisées conformément aux règles de l'art, aux normes et réglementations en vigueur dans leurs éditions les plus récentes notamment la NFC 15 100.

Les travaux à réaliser comprennent :

- L'alimentation principale ;
- La prise de terre ;
- Le tableau de distribution ;
- La distribution secondaire
- Distribution éclairage ;

- Distribution prise de courant
 - Les appareils d'éclairage
 - Le raccordement au réseau NIGELEC

a) Prise de terre et liaisons équipotentielles

La prise de terre sera réalisée par ceinturage de terre du bâtiment par un câble cuivre nu 25 mm².

La valeur de la prise de terre sera inférieure à 10 OHMS.

DISTRIBUTION SECONDAIRE

a) Alimentations éclairage

Les canalisations éclairage seront réalisées en conducteurs H07VU 1,5mm² sous tube ICD n° 11 encastré dans la maçonnerie et en câbles VGV sous tube IRO posé dans le vide de construction et dans les zones démunies de faux plafond.

b) Alimentations prises de courant

Issues du tableau de protection, les canalisations seront réalisées en câbles VGV 3 x 2,5mm² sous tube ICD n° 13 enrobé dans la maçonnerie.

PETITS APPAREILLAGES

Le petit appareillage sera du type plaque blanche fixation à vis ou similaire respectant la norme NF C15 100, dans tous les locaux.

APPAREILS D'ECLAIRAGE

Les luminaires fluorescents seront équipés de tubes 36 w, ø 26, compensés avec un IRC · 85, 4000°K.

Raccordement au réseau NIGELEC

Le raccordement au réseau national sera effectué en conformité avec les règlements techniques de la NIGELEC.

PARTIE 2 : DESCRIPTION ET MODE D'EXECUTION DES FORAGES :

Le choix des méthodes et des matériels à mettre en œuvre restera sur l'initiative de l'entreprise et sous sa seule responsabilité pour peu qu'ils reçoivent l'approbation préalable du maître d'œuvre et du maître d'œuvre délégué ou de son représentant.

Les spécifications ci-dessous sont données à titre indicatif :

☐ L'entrepreneur assurera un prélèvement d'échantillons pour chaque mètre de foration. Les échantillons des cuttings seront lavés de la boue et stockés dans des caisses compartimentées dûment repérées et étiquetées ;

☐ La vitesse d'avancement sera prise pour chaque mètre de foration. Toutes ces informations seront notées dans le cahier de chantier en triplicata, disposé sur chaque site.

Article &1 : Type d'ouvrage :

Les forages sont destinés à l'hydraulique semi-urbaine.

Cependant, en fonction de leur caractéristique (débit exploitable, rabattement) leur finalité peut être revue. Le diamètre final minimal des forages à réaliser sera de : - 6"1/2 en zone de socle ; - 9"7/8 en terrain sédimentaire.

Les dimensions des avant-trous et du pré-tubage sont laissées à la discrétion de l'entreprise pour peu qu'elle reçoive l'approbation du maître d'œuvre ou son représentant.

Les caractéristiques prévisionnelles des forages ont été présentées dans le tableau 2 ci-après.

Tableau 1 : Caractéristiques prévisionnelles des forages à réaliser :

Commune	Site	Profondeur minimale	Profondeur Maximale	Tubage	du Forage
Tillabéry	Union BEDJE	90	120	175/200	
Simiri	Union Lakalkanay et Margassinay de Simiri	80	110	175/200	

Article 2 : Technique de forage et mode d'exécution :

Le choix des méthodes de forage, du matériel à mettre en œuvre, se fera sur l'initiative de l'entrepreneur et sous sa seule responsabilité. Il est précisé que les produits utilisés seront d'une composition propre à ne pas colmater les couches productives et devront être auto-biodégradables. L'entrepreneur devra indiquer la nature, les additifs ainsi que les produits et mode opératoire de dégradation des boues qu'il compte utiliser. Toutefois, dans le cas de perte de circulation dans les zones stériles de surface, l'Entrepreneur pourra utiliser des boues bentonitiques.

L'exécution et l'équipement des forages se feront selon les modalités suivantes :

- ☐ Foration au rotary à la boue en diamètre 10" à 12" ;
- ☐ Equipement en tubes PVC (lisses et crépines) de diamètre 175/200 mm (fentes des crépines : 0,5 ou 0,75 mm) ;
- ☐ Mise en place d'un massif de gravier, siliceux et roulé, de granulométrie 1 à 3 mm ;
- ☐ Mesure de la remontée (Niveaux statique et dynamique) ;
- ☐ Analyse physico-chimique et bactériologique de l'eau ;
- ☐ Réalisation diagraphe avant équipement ;
- ☐ Développement : soufflage de l'ouvrage à l'air lift jusqu'à obtention d'une eau claire exempte de sable ;
- ☐ Conduite essais de pompage par paliers et de longue durée ;
- ☐ Désinfection systématique par chloration
- ☐ Mise en place d'un packer (ou bouchon d'argile) et remblayage de l'espace annulaire par du tout-venant ;

- ☐ Cimentation sur cinq (5) mètres au moins en tête de forage ;
- ☐ Fermeture du forage par un bouchon métallique muni d'un cadenas ;
- ☐ Pose d'une plaque d'identification avec plaque métallique rivetée

NB : La profondeur moyenne prévisionnelle des ouvrages sur l'ensemble des sites a été estimée entre 80 et 120 m

La mission de contrôle est la seule habilitée à décider de l'arrêt ou de la poursuite du forage, après une consultation préalable du projet et des services techniques habilités. Au cours de la foration, l'opérateur devra noter la vitesse d'avancement de l'outil mètre par mètre et procéder au prélèvement des cuttings.

Article 3 : Prise d'échantillons :

Au cours de la foration, les cuttings seront prélevés à chaque mètre. Les échantillons seront gardés au chantier dans des caisses à casiers ou dans des sachets en plastique, avec indication de la profondeur de prélèvement. Ils seront à la disposition du Contrôleur qui décidera de leur conservation ou non.

Article 4 : Equipement des forages :

Les forages jugés exploitables seront équipés suivant le plan de captage élaboré par le Contrôleur en concertation avec l'Entrepreneur. Le plan de captage sera clairement détaillé et consigné dans le cahier de chantier.

L'équipement se fera selon les modalités figurant à l'article 14 ci-dessus. En rappel ou en complément, on retiendra ce qui suit :

Les forages exploitables seront équipés sur toute leur hauteur en PVC 175/200 mm.

Les forages réalisés pourront être équipés si le débit mesuré au cours de la reconnaissance atteint : 3 m³/h.

Les éléments crépinés de longueur 6 mètres (éventuellement 3 m) seront placés au droit de venues d'eau (zone de socle) ou des niveaux aquifères. La base de la colonne est constituée par un décanteur fermé dont la longueur utile sera déterminée sur le terrain. Le décanteur sera obturé par un sabot en ciment ou un bouchon en PVC vissé.

Les tubages crépinés seront munis d'un dispositif de centrage (centreurs) permettant d'obtenir une répartition uniforme du massif filtrant.

La colonne ne devra subir aucune pression lors de sa mise en place ; en cas d'éboulement ou de formation de bouchon, le rétablissement de la circulation est impératif.

L'espace annulaire entre le terrain et la colonne sera gravillonné sur toute la hauteur des crépines et sur 10 mètres au-dessus du sommet des crépines. Toutefois, la hauteur définitive exacte du massif filtrant sera fixée par le contrôleur. La mise en place du gravier sera réalisée avec le plus grand soin et un contrôle permanent sera effectué. Après gravillonnage, l'Entrepreneur est tenu de laver le forage à l'eau claire.

Au-dessus du massif filtrant, sera placé un packer d'épaisseur 2 m et l'espace annulaire restant sera comblé par du tout-venant et cimenté sur 4 mètres en tête de forage.

Le tubage provisoire sera retiré si la profondeur tubée est inférieure à 50 m. Les tubages qui n'ont pas pu être retirés alors qu'ils devaient l'être ne seront pas prises en charge. La tolérance sur la verticalité des tubages sera de 0,5 %.

Le tubage dépassera d'au moins 0,50 m la surface du sol, il sera momentanément fermé par un bouchon métallique cadenassé.

Article 5 : Développement :

Le développement sera effectué par l'atelier de forage ou par une unité spéciale, 24 heures au plus tard après la mise en place de l'équipement, à l'air lift (dispositif double colonne) et/ou par pistonage.

Le développement sera poursuivi jusqu'à obtention d'une eau claire, avec une tâche de sable inférieure à 1 cm de diamètre dans un volume de 10 litres d'eau. La durée moyenne du développement sera de 4 heures pour les forages dans le socle et de 6 heures pour les captages dans le sédimentaire.

Si des défauts d'exécution apparaissent lors de la réalisation d'un forage ou pendant le développement, la poursuite des opérations de développement au-delà de la durée sus-indiquée sera à la charge de l'Entrepreneur et, si elles ne peuvent aboutir à l'obtention d'une eau claire, l'ouvrage ne sera pas réceptionné. Dans le cas d'un développement par une unité indépendante le retour de l'atelier de forage, pour reprise partielle ou totale de l'ouvrage, restera à la charge de l'Entrepreneur, au même titre que les opérations de reprise.

Les temps d'arrêt seront déterminés en accord avec l'Agent chargé du contrôle. Le débit sera mesuré toutes les 15 minutes. Le niveau d'eau et la profondeur de

l'ouvrage seront mesurés avant et après développement. L'observation de la remontée du niveau dynamique sera assurée au moins 1 h après la fin de l'opération de développement.

La précision exigée pour les mesures sera de 10% pour les débits, 1 cm pour les niveaux d'eau et 2 cm pour les mesures de profondeur.

Pour les forages en zone de socle, le débit mesuré au développement ne devra pas être inférieur au débit mesuré au soufflage en fin de foration. Si tel est le cas, le forage ne sera pas réceptionné.

Article 6 : Pompages d'essai :

L'essai de débit ne peut avoir lieu qu'après la remontée complète de la nappe.

Les débits de pompage seront fonction des résultats du développement. Avant et après l'essai de débit la profondeur du forage sera mesurée. Les essais seront réalisés à l'aide d'une pompe immergée d'une capacité minimale de 14 m³/h avec une HMT de 80 m.

L'essai de débit sera de deux types :

- Un essai de pompage à quatre (4) paliers enchaînés selon la méthode du CIEH, à l'aide d'une pompe immergée dont le débit minimal d'au moins 14 m³/h et sous une HMT fixé selon les caractéristiques de chacun des forages et tenant compte de la hauteur du réservoir alimentée par un groupe électrogène. Les débits d'exhaure, la fréquence des mesures, le choix des paliers et la durée de la remontée de la nappe seront déterminés par le Contrôleur.

- Un essai de pompage Longue durée :

Un essai de pompage à 24 heures enchaînés sera réalisé à l'aide d'une pompe immergée de débit minimal correspondant au débit d'exploitation du forage déterminé après le pompage par palier et une remontée de 2 heures de temps sera observée.

Les débits d'exhaure, la fréquence des mesures, le choix des paliers et la durée de la remontée de la nappe seront déterminés par le Contrôleur.

Le fond du forage sera impérativement mesuré avant et après les essais de débits. En cas de venue de particules fines, l'Entrepreneur devra à ses frais remédier à la situation.

En cas d'arrêt en cours de pompage, suite à un problème technique, l'Entrepreneur sera tenu de reprendre à ses frais la totalité des essais.

L'essai de pompage sera fait après remontée complète de la nappe et en présence du Contrôleur. Les mesures de niveau d'eau et le temps seront consignés sur une fiche prévue à cet effet.

A la fin de l'essai de pompage, deux échantillons d'un litre d'eau seront prélevés par l'ingénieur conseil et immédiatement envoyé au laboratoire agréé par l'administration pour analyses physico-chimique et bactériologiques dont les frais seront à la charge de l'ingénieur conseil. Les échantillons d'eau seront prélevés dans des récipients propres rincés trois fois avec l'eau à analyser, puis fermés hermétiquement et au besoin stabilisés.

Article 7 : Prélèvement et analyse d'eau :

Chaque forage fera l'objet d'un prélèvement d'eau en fin de pompage pour analyse physicochimique. Un échantillon d'eau d'un litre au moins sera prélevé et envoyé au laboratoire pour analyses physico-chimiques et microbiologique. Les échantillons d'eau seront prélevés dans des flacons propres rincés trois fois avec l'eau à analyser, puis fermés hermétiquement et stabilisés au besoin.

L'analyse doit intervenir dans les 72 heures maximums après le prélèvement, sous peine de rejet des résultats. Seuls les laboratoires agréés, sont habilités à conduire ces analyses.

Les paramètres à tester seront : la température, la turbidité, le pH, la conductivité, les ions

Cl^- , SO_4^{2-} , Na, K, Mg, Ca, NO_3^- , NO_2^- , CO_3^{2-} , HCO_3^- , le fer total, la dureté totale et le fluor, l'arsenic et E.Colie.

Le laboratoire devra pour chaque ouvrage, fournir une fiche de résultats attestant la qualité de l'eau.

Le caractère potable de l'eau doit être clairement certifié par le laboratoire afin de permettre au Maître d'œuvre de décider de l'exploitation ou non de l'ouvrage concerné.

NB : l'arsenic et E.Colie sont obligatoires sur les fiches d'analyses quel que soit la zone

CHAPITRE 2 : MATERIEL D'EXECUTION DE FORAGE :

Article 8 : Conception générale du matériel

Le choix des matériels relève de la responsabilité de l'Entrepreneur.

La composition générale de l'atelier de forage et de l'ensemble du matériel devra être adaptée aux conditions tropicales d'utilisation, à l'état des pistes et des accès, aux conditions géologiques et hydrogéologiques présumées. En particulier, l'atelier devra être capable de forer à 150 m en terrain sédimentaire.

Article 9 : Dispositions générales

L'Entrepreneur soumettra à l'approbation du Contrôleur les matériaux qu'il compte employer avec indication de leur nature et de leur provenance.

Tous les matériaux reconnus défectueux devront être évacués par l'Entrepreneur et à ses frais.

Le stockage des matériaux et fournitures se fera sous abri, dans tous les cas dans de bonnes conditions, afin d'éviter toutes dégradations, avaries, détériorations de quelque nature que ce soit.

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

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

Il appartient à l'Entrepreneur d'effectuer toutes les démarches, d'obtenir toutes autorisations ou accords et de régler les frais, redevances ou indemnités pouvant résulter de l'exploitation de carrières ou gisements et de l'emprise des installations de chantiers. L'Entrepreneur ne saurait se prévaloir de l'autorisation du Contrôleur ou de son représentant, en ce qui concerne les lieux d'emprunt, pour se retourner contre lui dans le cas d'une action intentée par des tiers, du fait de l'exploitation des carrières ou gisements.

Tous les équipements doivent assurer sans défaillance le service auquel ils sont destinés ; Ainsi de façon générale :

- Ils respectent les règlements et normes et les exigences des spécifications techniques concernant la sécurité des personnes et des biens ainsi que le respect de l'environnement.
- Les matériels électriques auront un indice de protection correspondant aux conditions d'ambiance des lieux où ils seront installés, et à leur mode d'utilisation.

En ce qui concerne les équipements hydrauliques :

- Sauf dispositions contraires, ils résistent à la pression maximale de service.
- Ils satisfont à la réglementation sanitaire, notamment en ce qui concerne les matériaux en contact avec l'eau potable.
- Les matériaux constitutifs sont compatibles du point de vue de la résistance à la corrosion et / ou à l'abrasion avec la composition physico-chimique et les caractéristiques du liquide pompé.

Les tuyaux, pièces et accessoires ou organes de manœuvre devront comporter les marques distinctes suivantes, inscrites de façon durable :

- Etablissement d'origine
- Diamètre intérieur, capacité et pression d'épreuve
- Marque d'identification, d'âge ou de série devant permettre dans tous les cas de connaître la date de fabrication et les modalités d'épreuves de réception et de livraison

Article 10 : Qualité et provenance des fournitures

Tous les matériels, machines, appareils, outillage et fournitures entrant dans le cadre des travaux doivent être neufs, de fabrication récente et de construction soignée.

L'entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'œuvre les matériels qu'il compte employer avec indication de leur nature et de leur provenance, et, accompagnés de leur documentation technique.

Sauf prescription contraire du Maître d'œuvre, l'utilisation de tous matériels de réemploi est interdite.

Tous les matériaux ou matériels reconnus défectueux devront être évacués par l'entrepreneur à ses frais.

Les matériaux nécessaires à la construction des ouvrages, objets de cet appel d'offre, devront être fournis en totalité aux soins et frais de l'Entrepreneur, de façon à assurer l'exécution des travaux dans le délai fixé.

Ils devront être de la meilleure qualité disponible sur le marché, sans défaut et mis en œuvre selon les règles de l'art.

Les matériaux et leur provenance devront être soumis avant emploi à l'accord du maître d'ouvrage et/ou de son représentant. Leurs qualités doivent être justifiées par présentation des attestations des laboratoires et / ou des usines établies à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur utilisera de préférence des matériaux produits localement pour autant que leur utilisation soit comptable avec ses obligations contractuelles.

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

effectuer à ses frais toutes analyses ou essais de matériaux nécessaires à une bonne exécution des ouvrages. Il appartient 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.

Article 11 : Matériaux constitutifs des éléments de conduites manufacturés
Tous les matériaux et fournitures (fonte, acier, matières plastiques) seront conformes aux normes françaises ou équivalentes et les cas échéant aux avis techniques ou aux agréments de l'Ingénieur. Les normes visées sont :

- Acier
 - NF A 49- 150 pour les tubes et raccords soudés
 - NF 35 – 501 pour les tôles
- Fonte
 - Les normes visées sont NF A 32 – 101, NF A 32 – 201 et NF EN
- Polychlorure de vinyle rigide (PVC)
 - La norme visée est NF T 54 – 016
- Polyéthylène
 - Polyéthylène « basse densité », NF T 54 – 071
 - Polyéthylène « haute densité », NF T 54 – 063
- Elastomère
 - La norme visée est NF T 40 – 102

Article 12 Livraison et transport :

L'Entrepreneur doit transporter, décharger avec soins et ranger les matériels faisant objet de son marché, soit à pied d'œuvre, soit aux points qui lui seront indiqués par le Maître d'œuvre, soit dans les locaux mis à la disposition par le Projet.

Article 13 : 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 sont 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.

Article 14 : Caractéristiques des tubages des forages.

Les tubages seront en PVC rigide (qualité forage, pression 10 bars). Les diamètres de tubage seront de 175/200 mm.

Le crépinage sera fait mécaniquement en usine, et sera du type à fentes discontinues, avec une ouverture des fentes de 1 mm pour les forages du socle et 0,5 à 0,7mm pour ceux du sédimentaire. Le pourcentage d'ouverture ne sera pas inférieur à 8 % de la surface totale de PVC.

L'origine et la qualité des crépines et des tubages devront être soumises à approbation de l'Administration. Ils seront en éléments lisses vissés sur la demi-épaisseur. Le filetage sera robuste, trapézoïdale et n'aura pas d'excentricité de façon à ce que la manutention des tubages puisse se faire sans problème jusqu'aux profondeurs de 120 mètres. Les tubages devront présenter toutes garanties de résistance aux efforts de cisaillement, d'écrasement ou de torsion au cours de leur mise en place et durant l'utilisation des ouvrages. Le PVC aura la qualité alimentaire et ne possédera pas d'éléments susceptibles de se dissoudre dans l'eau ou de modifier sa potabilité.

Le soumissionnaire peut proposer des solutions alternatives pour l'ensemble des crépines et des massifs filtrants, tout en garantissant la retenue effective des particules fines et le débit escompté.

Article 15 : Nature et qualité du gravier pour massif filtrant :

Le massif filtrant sera constitué de matériau quartzeux, roulé, propre, calibré (granulométrie 3 à 5 mm pour les ouvrages en zone de socle et 1 à 3 mm pour les forages dans le sédimentaire) devra être adapté à l'aquifère. Il sera issu de carrières agréées par l'Administration. L'approbation préalable du contrôle est requise avant son utilisation. La mise en place de ce matériau fera l'objet d'une grande attention.

Article 16 : La boue

Le produit à utiliser pour le mixage de la boue sera de « AQUA GS ».

Article 17 : Les agrégats pour béton

Les agrégats pour mortier et béton seront, soit extraits de bancs de graviers ou de sable roulé, soit obtenus par concassage et broyage de roches extraites de carrières.

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

Les agrégats devront être durs, propres, sains et débarrassés de tout détritux organique ou terreux et criblés avec soin.

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

Les sables fins destinés aux travaux de jointoiement 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 doivent être lavés avant utilisation.

Article 18 : Ciment

La fourniture du ciment est la charge de l'entrepreneur. Le ciment employé sera du ciment Portland Artificiel CPJ 42,5 ou CPA 42,5 livré en sac de 50 kg.

En cours d'exécution, l'entrepreneur aura la faculté de substituer au ciment prévu pour une nature de l'ouvrage donné l'emploi d'un ciment de qualité supérieure. Dans ce cas, les dosages correspondants pourront être diminués si l'Ingénieur l'autorise et dans tous les cas après la réalisation des essais nécessaires. En aucun cas, la substitution ne donnera lieu à l'augmentation du prix prévu pour l'ouvrage considéré.

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 montre au durcissement une augmentation du volume sera refusé. De même, les récupérations de poussière de ciment sont interdites.

Article 19 : Acier pour béton armé :

L'acier employé pour le béton aura la qualité définie par les normes citées dans l'article 32 du présent Cahier de Prescriptions Techniques. Il appartient 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 soumises à l'approbation de l'Ingénieur.

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.

Article 20 : Installations électriques :

Conditions climatiques :

Tous les équipements cités dans le bordereau des prix et le devis estimatif sont définis pour le service continu dans les conditions atmosphériques du Niger

Tout le matériel et les effets d'équipement doivent être appropriés sur tous les plans et sous de telles conditions, et ne présenter que la plus petite usure possible. Les conditions sont les suivantes :

- Température maximum de l'air, à l'ombre : valeur maximum : 50°C
- Température maximum de l'air, à l'ombre : moyenne quotidienne : 30°C
- Les objets métalliques peuvent atteindre une température de 60 à 70°C sous un soleil de plomb,
- Humidité atmosphérique au maximum : 95%

Il faut tenir compte des données citées ci-dessus surtout pour les situations suivantes :

- Traitement superficiel
- Matériaux d'étanchéité
- Éviter les contacts entre métaux différents
- Capacité minime des câbles, transformateurs, installations de communication,
- Choix des poteaux (profil et stabilité) et objets encastrés dans les distributions et les appareils de contrôle,
- Construction et dimensionnement des fondations

Article 21 : Générateurs solaires :

Tous les systèmes photovoltaïques faisant l'objet du présent appel d'offres doivent fonctionner "au fil du soleil" sans accumulateur.

La production d'électricité est assurée par un set comprenant un ensemble de modules photovoltaïques, interconnectés en série et parallèle permettant d'obtenir la tension et la puissance nécessaire au fonctionnement de l'électropompe ou "générateur photovoltaïque" et un onduleur- convertisseur

Sauf indication contraire, les modules seront de marque généralement en utilisation au Niger. L'entrepreneur devra fournir le certificat de garantie du constructeur, les différents résultats de test ainsi que le schéma de montage.

Le générateur alimentera un groupe de pompage à l'image de système d'exhaure thermique.

Modules photovoltaïques

- Caractéristiques physiques et électriques des modules

Le générateur photovoltaïque est constitué d'un ensemble de modules photovoltaïques encapsulés bi verre ou verre/tedlar, interconnectés en série et parallèle. Les modules seront en silicium mono ou multi cristallin dotés de diodes shunt de protection dans leur boîtier. Les modules photovoltaïques au silicium amorphe ou autre couche mince sont exclus.

Les modules seront tous de même type, puissance nominale et dimension. Le soumissionnaire annoncera pour chaque site la puissance nominale et la puissance minimale garantie (nominal moins tolérance de fabrication) qu'il propose.

La puissance individuelle effective de chaque module fourni devra donc être strictement supérieure ou égale à cette puissance minimale. Le dimensionnement des générateurs des systèmes de pompage se fera obligatoirement sur la base de cette puissance minimale et non pas sur la puissance nominale des modules.

La puissance effective du générateur de pompe (W_p) devra, par conséquent, être strictement supérieure ou égale à la puissance crête théorique (W_t) nécessaire pour obtenir les performances souhaitées.

- Caractéristiques mécaniques et marquage :

Le module devra être muni d'un boîtier de protection IP55 abritant des bornes de connexion. Les boîtiers seront équipés de presses étoupe permettant la traversée étanche et la tenue mécanique des câbles et leur tenue mécanique. La polarité des bornes devra être clairement indiquée à l'intérieur du boîtier.

Chaque module sera doté d'un cadre en matériau non-corrodable (aluminium anodisé ou acier inox.). Les cadres des modules seront colorés de façon inaltérable en une couleur voyante et spécifique pour le projet. Le cadre devra pouvoir assurer, avec la structure support, une bonne résistance aux dilatations, aux chocs et aux conditions extrêmes de fonctionnement

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

- Nom, monogramme ou symbole du fabricant,
- Numéro ou référence du modèle,
- Puissance-crête (W_c),
- Courant de court-circuit (A),
- Tension de circuit ouvert (V) pour les conditions STC (conditions de tests standard),
- Tension maximale admissible de système pour lequel le module est adéquat,
- Numéro de série,
- Pays de fabrication.

- Fiche de mesure de performance et test de contrôle :

Le type de module proposé devra avoir été testé et certifié conformément à la norme internationale CEI-61215.

Avant l'expédition des fournitures, l'adjudicataire remettra au Maître d'œuvre ou son représentant, un extrait de la fiche de mesures de performances en usine (conditions standard de test) de chaque module photovoltaïque destiné à la livraison. Ces données devront comporter à minima le numéro de série du module et les points principaux de sa courbe caractéristique : I_{cc} , V_{co} , V_p , I_p , P_{max} .

Support mécanique du générateur :

Les structures de support permettant l'assemblage des modules ainsi que tous les dispositifs d'ancrage seront fabriquées en aluminium anodisé ou en acier galvanisé à chaud. Les trous de fixation sur les structures permettront un jeu de montage (trous oblongs ou de diamètre supérieur à la vis de fixation avec le module).

Les structures doivent être conçues de façon à permettre le nettoyage des panneaux solaires sur leur partie haute sans difficultés et doivent être prévus pour une installation des modules en toiture intégrés et pourvus des dispositifs d'étanchéités aux intempéries adéquats. Le système de fixation (écrous, boulons, rondelles, supports) sera en matériau inoxydable et comportera un dispositif antivol. Une attention particulière sera portée de manière à ne pas créer d'effet électrolytique entre systèmes de fixation et structure support

Ces structures seront renforcées conformément aux dispositifs antivols prévus actuellement en vigueur dans la zone du projet.

Les points bas des modules devront être placés à une hauteur minimum de 1 mètre par rapport au sol. La structure de support doit être dimensionnée de façon à permettre le nettoyage par un adulte des panneaux solaires les plus hauts sans difficultés. Toute leur surface devra de plus pouvoir être à la portée d'une main tendue de façon à être nettoyés au chiffon sans l'aide d'instrument.

L'inclinaison du plan des modules sera de 15° par rapport à l'horizontal et non modifiable.

Le champ photovoltaïque sera totalement hors de portée de toute ombre sur la période de 8h à 17h de la journée.

Les massifs en béton supportant les structures auront une élévation minimale de 30 cm au-dessus du sol. La structure support et son système d'ancrage devront garantir la résistance de l'ensemble (modules + structures supports) à des vents de 180km/h et justifiée par une note de calcul. Les systèmes de fixation (vis, écrous, rondelles, platines) seront en matériau inoxydable et de type antivol.

- Sécuration des modules

La fixation des modules se fera par boulonnerie INOX antivol : vis spéciale et écrou cassant. D'autre part, les modules seront enfermés par groupes (de 4 par exemple) dans des châssis soudés (cornières en U) de façon à les rendre solidaires et très difficilement démontables et transportables du fait de l'encombrement résultant.

- Câbleries

Tous les câbles électriques destinés au groupement en série des modules aussi bien qu'au branchement des modules au boîtier de connexion et jusqu'au conditionneur seront de type H07RNF (câble souple adapté à une utilisation en extérieur) Le type et le diamètre des câbles sera marqué extérieurement sur leur gaine. L'électropompe sera alimentée par un câble électrique immergé alimentaire rond ou plat au moins à partir de l'entrée dans le forage. Les sections des câbles seront choisies de façon à assurer le fonctionnement optimal de l'installation

- Passages et attaches

Tous les passages souterrains seront effectués sous gaine (fourreau ou tuyau PVC) de diamètre adéquat, à une profondeur minimale de 40 cm et reposant sur un lit de sable, Les sorties de gaine (fourreau annelé résistant aux UV – couleur rouge) seront élevées à 30 cm au-dessus du sol, et bouchées à l'aide de résine siliconée. Dans tous les cas, les gaines PVC non enterrés sont interdites.

- Boîte de jonction

Les branches de modules seront connectées dans une boîte de jonction, placée en amont du conditionneur, IP 55 en matériau traité anti-UV, fixée à 50 cm minimum du sol et à l'abri du rayonnement direct.

La boîte comprendra les éléments suivants :

- Les borniers numérotés de connexion de chaque branche de modules (+/-) ;
- La mise en parallèle des branches avec diodes de blocage ;
- Le bornier d'alimentation du conditionneur ;
- Un coupe-circuit (sectionneur) permettant d'isoler le conditionneur du générateur ;
- Le dispositif de mise à la terre ;
- Le dispositif de protection contre les surtensions d'origine atmosphérique.

Dans le cas où plusieurs travées seraient installées, chacune des travées secondaires sera équipée d'une boîte intermédiaire. Cette boîte devra servir d'interface de câblage entre la travée secondaire et la boîte de jonction de la travée principale et facilitera les interventions de maintenance. Dans ces boîtes intermédiaires, le cas échéant, les branches seront également numérotées.

- Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique

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

- o Mise de toutes les parties métalliques au même potentiel (supports et cadres des modules) par tresses de cuivre ;
- o Raccordement de cette masse unique à une terre ;
- o Protection entrée/sortie des connexions distantes par varistances à oxyde de zinc entre les polarités + et - ;
- o Mise à la terre d'une des polarités, liaison de l'autre à la terre via une varistance à oxyde de zinc.

Les varistances devront être facilement remplaçables en cas de besoin : montées sur support pour rail DIN ou intégrées dans des cartouches.

Le dispositif général de protection contre les surtensions d'origine atmosphérique sera détaillé et argumenté dans l'offre par une note spécifique qui justifiera le système de protection adopté en particulier s'il diffère, de la description ci-dessus.

Le système de pompage sera muni d'une prise de terre de résistance inférieure à 30 ohms, auquel seront connectées la structure métallique et les mises à la terre au niveau des boîtiers.

La prise de terre sera de type "à pic vertical". Le pic, enterré verticalement et d'une longueur d'au moins de 2 mètres pourra être formé soit :

o D'un tube d'acier de diamètre minimal 25 mm ; o D'un profilé d'acier de 60 mm de côté au minimum ; o D'une barre d'acier ou de cuivre de diamètre minimal 14 mm

Article 22 : Coffret de commande

L'armoire électrique est une construction en tôle d'acier ou acier galvanisé, inoccupée, fermée de tous les côtés et munie de porte. Les instruments de mesure (voltmètre, ampèremètre, fréquencemètre etc..) et de commande, les lampes de signalisation devraient être disposés de manières dégagées, claires et lisibles ou accessibles sans nécessiter l'ouverture du panneau avant du coffret.

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
- Module de démarrage à clé
- Chargeur de batterie
- Voyants basse pression d'huile, température moteur, défaut chargeur batterie.

Lorsque l'armoire est en tôle d'acier, elle devra recevoir une couche initiale et finale de peinture intérieure et extérieure. Elle devrait être livrée et câblée en fonction des puissances de la pompe, du générateur et des intensités des courants. Elle devrait aussi être de marque couramment utilisée dans la zone du projet

Article 23 : Electropompes immergées

Spécifications techniques

Les pompes immergées seront de type pompe centrifuge à plusieurs étages, à simple flux, avec des roues à aubes radiales ou semi - axiales. Le corps de la pompe est placé en haut et le moteur en bas. L'aspiration sera protégée par des crépines.

Elles devront être constituées entièrement en acier inoxydable 304 ou 316 ou autres matériaux inoxydables (caoutchouc) en vue de pouvoir faire face à toutes les caractéristiques physico-chimiques particulière de l'eau des forages.

Le moteur sera à courant triphasé, 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.

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.

La pompe immergée sera installée dans le forage et suspendue à la colonne montante, cette dernière étant elle-même suspendue à la tubulure de branchement du couvercle de l'avant puits. Pour que la pompe soit suspendue exactement au milieu de la chambre de pompage, des appareils de centrage seront mis en place au niveau de la pompe et de la colonne montante.

- Tuyauterie de refoulement

Le système de pompage sera livré avec une tuyauterie de refoulement autoporteuse souple en matériau de synthèse de qualité alimentaire, résistante aux eaux agressives type Wellmaster, Boreline ou similaire.

La colonne sera livrée avec l'ensemble de ses accessoires fabriqués en matériaux non corrodables.

La tuyauterie comportera un dispositif permettant la fixation tous les deux mètres environ du câble électrique d'alimentation du moteur et de la ligne d'air.

Les branchements aux deux (2) extrémités seront réalisés par raccords démontables en acier inoxydable ou matériaux de synthèse et approvisionnés chez le fournisseur de la conduite.

- Câble moteur

Le câble d'alimentation électrique de l'électropompe sera de type immergé et de qualité alimentaire selon la norme en vigueur, plat ou rond et à plusieurs conducteurs selon le type de moteur.

- Câble de sécurité

Le câble de sécurité reliant l'électropompe à la tête de forage sera en acier inoxydable et fixé sous la tête de forage sur un anneau prévu à cet effet.

Les caractéristiques de la pompe à fournir et à installer sont données dans le tableau ci-dessous :

Tableau N°1 : Données prévisionnelles sur les équipements d'exhaure :

Site	Electropompe	Diamètre	de		
refoulement (")		Côte			
d'installation (m)		Champ			
solaire					
(KWc)					
	Débit (m3/h)	HMT (m)			
Union BEDJE 5	90	2"	A déterminer	6.5 KWc	
Union Lakalkanay et Margassinay de Simiri	12	80	2"	A	déterminer 6.5 KWc

N.B. : Les valeurs de débit, de Hauteur Manométrique Totale (HMT) et de puissance crêtes du champ solaire indiquées au présent descriptif sont données à titre estimatif. Les caractéristiques définitives de l'électropompe seront impérativement déterminées par l'Entrepreneur et soumises à l'approbation du Maître d'Œuvre à l'issue des travaux de foration.

Cette définition s'appuiera sur :

1. Les résultats des essais de pompage par paliers permettant d'établir le débit d'exploitation critique.
2. La mesure précise du niveau dynamique stabilisé.
3. Le calcul actualisé des pertes de charge réelles de l'installation.

L'Entrepreneur devra fournir une note de calcul détaillée et les courbes de performance de la pompe proposée avant toute commande de matériel.

Il faut rappeler que les électropompes proposées par le soumissionnaire devront être capables de fonctionner dans des conditions optimales dans leur

environnement. En particulier, les températures de l'eau sont dans la zone de projet relativement élevées. Celles-ci peuvent dépasser les 50°C.

Article 24 : Tuyaux, raccords et accessoires :

Le réseau d'eau sera constitué de conduites en PVC, PN 10. Toutes les conduites sont DN 63 et les longueurs prévisionnelles par site sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Les assemblages seront réalisés par collage ou par bague d'étanchéité en caoutchouc. L'assemblage par collage est exclu dès lors que l'assemblage par bague d'étanchéité est possible. Elles seront posées dans des tranchées dont la largeur sera fonction du diamètre extérieur. Les dimensions des tranchées sont indiquées dans le tableau ci-après :

Tableau N° 3: Dimensions de tranchées

Diamètre de conduite concernée minimale (cm)		Largeur minimale (cm)	Profondeur
PVC 63 – PVC 90	60	90	
PVC 110 – PVC 160	80	100	
PVC 200 – PVC 315	100	120	

Dans le cas où le sol en place est pulvérulent, la pose directe peut être envisagée à la condition d'inscrire préalablement la surface de contact du tuyau dans le sol en place de façon à constituer une assise uniforme sur toute sa longueur.

Lorsque le fond de la fouille ne se prête pas à la réalisation in situ du lit de pose, du fait de sa nature, de sa portance, des efforts statiques et dynamiques la tranchée sera décaissée plus profondément afin d'apporter un lit de pose en sable. L'épaisseur après damage du lit des poses sous la génératrice extérieure du tuyau sera au minimum égale à dix centimètres (10 cm).

45.1. Prescriptions générales

Les tuyaux, pièces spéciales, appareils de robinetterie et fontainerie, sont conformes aux conditions générales suivantes :

- Les défauts de régularité de la surface intérieure ne peuvent pas être admis que s'ils ne constituent que des irrégularités accidentelles et locales ne pouvant nuire à la qualité de la pièce et entrant dans les limites des tolérances prescrites. Aucune réparation de tels défauts n'est faite sans autorisation préalable de l'Ingénieur ;
- Les surfaces de contact d'étanchéité ainsi que les surfaces de roulement et les guidages ne présentent aucune aspérité pouvant gêner l'étanchéité ou le bon fonctionnement des appareils ;
- Ils résistent sans dommage à tous les efforts qu'ils sont appelés à supporter en service et au cours des épreuves d'essais ;
- Ils sont étanches dans les conditions de service ou d'essais prévues par la norme de produit ;

- Ils résistent à tous les facteurs extérieurs, soit par eux-mêmes, soit d'une part par leur revêtement intérieur en ce qui concerne l'action de l'eau, compte tenu, s'il y a lieu, des traitements prévus, soit d'autre part, par leur revêtement extérieur, ce qui concerne l'action du sol ou, d'une manière plus générale, du milieu environnant ;

- Les produits destinés au transport d'eau potable sont conformes à la réglementation sanitaire en vigueur ;

- Le marquage et les inscriptions, portée de façon durable, concernent notamment :

- L'identification de l'usine productrice

- Le diamètre nominal pour les tuyaux, les raccords et les pièces de robinetterie - La marque précisant la qualité des matériaux et la catégorie de pression.

Tous les tuyaux et raccords en fonte ductile, acier et matière plastique seront conformes aux normes en vigueur qui fixent les performances, les conditions d'essais et l'identification.

Les tuyaux, pièces de raccord et pièces spéciales devront répondre au minimum aux normes et recommandations dans leur version la plus récente concernant le matériel série métrique.

L'entrepreneur précisera les articles de ces normes auxquelles son matériel répond.

45.2. Eléments d'assemblage

La fourniture des éléments d'assemblage fait partie intégrante du marché. Les éléments d'assemblage.

Tous les éléments constitutifs (garnitures d'étanchéité en élastomère adhésif pour joints collés, boulons, écrous et brides) seront conformes aux normes en vigueur. La boulonnerie sera traitée contre l'érosion.

Les éléments d'assemblage devront assurer l'étanchéité dans toutes les conditions de service et d'essais prévus par les normes.

45.3. Revêtements intérieurs et extérieurs

Les revêtements intérieurs devront satisfaire aux dispositions de l'article 45.1 et ne devront pas s'écailler, se détacher, se décomposer ou émettre des particules liquides ou solides. Ils ne devront pas aussi communiquer à l'eau ni gout ni odeur ni produire ou permettre sa pollution.

Les parties des pièces métalliques soumises à un travail mécanique de frottement, de glissement ou de contact sont, préalablement à la livraison soigneusement nettoyées et enduites d'un corps lubrifiants.

Au cas où un revêtement de type nouveau serait proposé, l'entrepreneur justifie des qualités de ce matériau dans une notice fournie à l'appui de son offre, avec toutes références, et le maître d'œuvre peut alors avant d'accepter le type proposé tous les essais destinés à vérifier ces qualités.

45.4. Tuyaux et raccords en fonte ductile

Les tuyaux et raccords à assemblage automatique sont munis de bagues de joints en élastomère, comprimées par insertion du bout uni dans l'emboîture pour assurer l'étanchéité.

Les tuyaux et raccords à assemblage mécanique sont munis de bagues de joints en élastomère, comprimées axialement par une contre bride afin d'obtenir l'étanchéité.

Les tuyaux et raccords à brides sont fournis avec leurs boulons d'assemblage. L'étanchéité est obtenue par compression entre les deux brides d'un joint plat en élastomère ou de tout autre joint de section appropriée.

Les tuyaux sont protégés intérieurement par un revêtement de mortier de ciment centrifugé et extérieurement par une métallisation au zinc revêtue d'un vernis bouche-pores, ceci conformément aux normes en vigueur.

45.5. Tuyaux et raccords en acier

La norme générale visée pour les tubes soudés destinés à être revêtus ou protégés est la norme NF A 49-150.

Les tubes sont fabriqués à partir de produits plats formés en profils circulaires et soudés longitudinalement ou hélicoïdalement par pression ou par fusion.

Les tubes sont parachevés en extrémités, soit par :

- Deux bouts lisses pour assemblages par soudure bout à bout ;
- Ou un bout lisse et un bout tulipé pour assemblage par slip joint et soudure à clin ;
- Ou un bout lisse et un bout équipé d'une emboîture avec joint élastomère pour assemblage automatique.

Les tubes sont équipés extérieurement et intérieurement de revêtements protecteurs ✓ Extérieurement :

- à base de liants hydrocarbonés selon NF A 49-702 ;
- à base de polyéthylène selon NF A 49-703, NF A 49-704, 49-705 ; et 49-710 ; - à base de polypropylène selon NF A 49-711 ;
- à base de résine époxydique selon NF A 49-706. ✓ Intérieurement :

- à base de mortier de ciment selon NF A 49-701 ;
- à base de résine époxydique selon NF A 49-709.

Les pièces spéciales (coudes, tés, réductions) sont réalisées à partir de tubes conformes à la norme NF A 49-150 et équipées des mêmes revêtements que ceux-ci.

Tuyaux et raccords en matière plastique

Les assemblages et pièces de raccord seront de préférence de type préconisé par le fabricant des tuyaux. Ils devront satisfaire aux mêmes conditions d'utilisation que les tuyaux auxquels ils sont raccordés. Ils ne devront en outre entraîner aucune lésion du tuyau.

Les assemblages par filetage et les raccordements par collets battus sont interdits.

Pour les tuyaux PVC, les assemblages seront réalisés par collage ou par bague d'étanchéité en caoutchouc. L'assemblage par collage est exclu dès lors que l'assemblage par bague d'étanchéité est possible.

Article 25 : Appareils de robinetterie, fontainerie et pièces diverses

25.1. Les robinets vannes

Les robinets vannes seront suivant le cas des robinets vannes à opercule ou des robinets à papillon. Ils seront en brides et conformes aux normes en vigueur.

Le mécanisme des robinets à papillon comportera obligatoirement un réducteur et, pour les robinets en élévation ou en regard, un indicateur visuel de position du papillon.

Les robinets-vannes devront être livrés avec volants de manœuvre de diamètres appropriés au type et au diamètre de ceux-ci ainsi qu'à la pression de service, au lieu de chapeau d'ordonnance.

Les accessoires de robinetterie, les clés à béquille et les tiges de manœuvre des robinets vannes seront en acier forgé, elles seront munies d'un carré de manœuvre de section normalisée.

Les vannes de régulation du réseau de distribution seront placées dans des regards en de type 1, 2 et 3 comprend la partie génie civil et les accessoires de plomberie.

Les dimensions extérieures du regard seront de type 1 : 1.20 m x 1.00 m, hauteur variable, type 2 : 1.50 m x 1.20 m, type 3 : 1,50 m x 1,50 m. Le regard comprendra en outre un ou deux à 3 robinets vannes, un ou deux tés ainsi que tous les raccords.

25.2. Robinets de branchement et collier de prise en charge :

Les colliers de prise en charge seront en fonte avec revêtement vernis noir ou Époxy, munis d'un bossage taraudé au diamètre du robinet de prise correspondant. Il sera sous forme de deux demi-colliers articulés, le serrage étant assuré par un boulon à tête auto-bloquée. Les robinets de prise en charge seront de type 1/4 de tour, en fonte à raccord automatique pour tuyaux PVC avec vis de manœuvre inoxydable.

25.3. Accessoires de robinetterie :

Sont compris sous cette dénomination les tubes—allonges, cloches et lunettes, tabernacle, patins carrés, plaques de tabernacles et tous les organes de manœuvres des robinets vannes. Les patins avec ailettes ou berceaux de maintien pour immobiliser les robinets vannes placés sur des conduites en matières plastiques ou lorsque les robinets vannes sont placés entre deux joints souples, sont protégés contre la corrosion s'ils sont métalliques.

A défaut de normes ou de précisions spécifiques, l'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre les caractéristiques, dimensions et poids de ces divers accessoires.

25.6. Clapets de retenue :

Le clapet de retenue ou clapet anti-retour est installé sur la canalisation de refoulement (départ tête de forage), à la sortie même de la pompe, entre celle-ci et le robinet de sectionnement. A l'arrêt des pompes, il retient automatiquement la colonne d'eau contenue dans cette canalisation.

Le clapet de retenue sera constitué d'un corps muni de deux (2) tubulures à brides et d'un obturateur ou battant qui, sous l'action de son poids ou d'un contrepoids, s'applique sur son siège obturant ainsi l'une des deux (2) tubulures et assurant l'étanchéité. Au cours du pompage, c'est la pression de l'eau qui assure son ouverture.

Les clapets de retenue sont construits en fonte et les contacts d'étanchéité sont normalement constitués d'élastomère bronze ou de caoutchouc.

25.7. Compteurs d'eau :

Les compteurs d'eau seront de type compteurs d'eau de vitesse, à jet multiples, horizontal, cadran à rouleaux protégés ou équivalents.

Ils devront comporter des minuteriers à rouleaux de 6 à 7 chiffres avec un ou deux cadrans en fonction du mécanisme compteur. Les plus petites unités mesurables sur le grand cadran seront 1,10 ou 100 litres (0,001; 0,01; 0,1 m³). L'exactitude du

comptage est garantie à $\pm 2\%$ pour la charge nominale et à $\pm 5\%$ pour 10% en dessous de la charge nominale.

Les compteurs seront conformes aux normes ISO 4064 et BS 5728 ou équivalentes et seront posés horizontalement.

Article 26 : Aménagement tête de forage

Les équipements en tête de forage, sont identiques pour l'ensemble des sites, seront composés :

- Une margelle en béton armée dosé à 350 kg/m³ de dimensions 1,00 x 1,00 mètres et 50 cm de hauteur dont 30 cm au-dessous du terrain dans laquelle sera scellée une manchette à brides DN 200 en acier
- Une machette bridée DN 200 munie de deux tubulures DN 50
- Un couvercle en acier inoxydable à brides sur lequel seront fixées des tubulures sur la face inférieure (fileté pour le raccordement de la colonne montante) et la face supérieure (à brides pour le branchement des équipements en tête de forage). Les soudures des tubulures de branchement et de raccordement au centre du couvercle seront renforcées par des lames de tôles.
- Des équipements de contrôle et de gestion DN 50 composés :
 - D'une ventouse triple fonctions à brides ;
 - D'un compteur d'eau, de type Woltman ;
 - D'un clapet anti-retour ;
 - D'un Té avec tubulure de 20 sur lequel sera monté un robinet de prélèvement DN 20 ;
 - D'un robinet vanne à brides ;
 - D'un manomètre 5 bars muni de robinet purge pour la lecture de la pression
- Des pièces de raccordement DN 50 constituées de :
 - Trois coudes à 90° à brides en acier galvanisé ;
 - Deux manchettes AG à brides de longueur 50 cm placées autour du compteur pour assurer la stabilisation du débit
 - Les manchettes / manchons à brides en acier galvanisé
 - Une plaque pleine DN 50.

Article 27 : Ouvrage de stockage

Les châteaux d'eau seront construits en acier inoxydable soudé selon les normes ISO ou équivalentes sur des supports en acier profilé. L'épaisseur de la tôle ne peut être inférieure aux épaisseurs couramment utilisées au Niger (entre 3 et 5 mm).

Les réservoirs seront conformes aux plans d'exécution fournis par l'Entrepreneur et élaboré sur la base de plan type joint au présent dossier d'appel d'offres.

Tous les châteaux d'eau seront contrôlés et approuvés en usine pendant la phase de construction et aucun château d'eau ne sera transporté sur le site sans accord du Maître d'œuvre.

Les châteaux prévus sont globalement identiques. Chacun aura une cuve (de 5 m³ (volume) cylindrique (diamètre de base, 1.33 m et hauteur 1.2 m) en acier inoxydable qui reposera sur un support en profilé métallique de 5 m de haut.

Le support en profilés métalliques est composé de 4 poteaux répartis à 90° les uns des autres avec une hauteur uniforme reposant sur une fondation en béton armé.

- ☐ Poteaux : 4 IPN 120 double de 5 m de hauteur ;
- ☐ Contreventements : Cornières de 50 disposés en croix de saint andré par face sur 2 étages ;
- ☐ Sommier en ceinture haute en IPN 100 et des solives en IPN 80 espacés de 40 cm ;
- ☐ Fondations : Semelles isolées de dimensions 1.10*1.10 (Carré) d'épaisseur 40 cm et de profondeur minimal 1m (jusqu'au bon sol) avec ferrailage en nappe HA10 espacé de 15 cm ;
- ☐ Platine de base en acier de 15 mm d'épaisseur de dimensions 25 cm x 25 cm, soudée à la base de chaque poteau IPN avec 4 tiges Ø20 pour l'ancrage sur une longueur d'ancrage de 50 cm dans le béton avec un crochet à 90° ;

L'Entrepreneur devra prévoir la fourniture, le transport et l'installation de tous les tuyaux, pièces spéciales et pièces de raccordement nécessaires pour les conduites :

- ☐ de refoulement en INOX allant de la tête du forage à la manchette de remplissage située sur le côté, en partie haute de la cuve, y compris tout le matériel de fixation.
- ☐ de départ pour la distribution, une conduite en INOX. La conduite de distribution munie d'une vanne à brides sera coiffée d'une crépine en acier inoxydable.
- ☐ de "By-Pass" en INOX entre le refoulement et la distribution. Une vanne à brides sera placée sur le "By-Pass".
- ☐ de trop plein en INOX avec une trompette d'entrée.
- ☐ de vidange en INOX partant du fond du réservoir jusqu'à la conduite du trop-plein, cette conduite doit être munie d'une vanne d'arrêt. Les diamètres de ses conduites et accessoires seront de 50mm.

Tous les châteaux d'eau devront comprendre :

- ☐ une cheminée d'aération coudée en 3 " soudée sur le toit du château et protégée par une grille contre les insectes,
- ☐ un trou d'homme muni d'une fermeture étanche,
- ☐ une échelle d'accès extérieure protégée par un garde-fou,
- ☐ une échelle d'accès intérieure fixée sur le fond de la cuve,
- ☐ un dispositif de visualisation extérieur du niveau d'eau,
- ☐ Réserve pour les conduites de refoulement (DN60), distribution (DN60), vidange (DN 50) et trop plein (DN 60).

La conduite de trop plein sera enterrée et doit déboucher sur un puits perdu rempli de moellons dont l'ouverture sera protégée par une grille métallique avec des mailles de diamètre 1 à 2 mm.

L'Entrepreneur est censé avoir pris connaissance des lieux, avoir procédé ou fait procéder à tout sondage. Il ne pourra en aucun cas se prévaloir de manque d'éléments de calcul indispensables ou d'appréciation du travail.

L'Entrepreneur devra prévoir dans son prix forfaitaire toutes les fondations, quelle que soit la nature du terrain rencontré.

Les fondations seront descendues jusqu'au bon sol qui sera déterminé par sondage et, en absence de roches ou de sol dur à une profondeur acceptable, en tenant compte dans le calcul statique et dans la construction des fondations.

Les bétons qui seront utilisés pour les fondations seront dosés à 350 kg de ciment. Il sera exécuté un béton de propreté dosé à 150 kg de ciment au fond des fouilles des semelles de fondation. Ce béton sera pilonné.

L'Entrepreneur devra impérativement exécuter le béton avec une bétonnière et le béton coulé doit être vibré. Tout béton qui ne répond pas à ces exigences sera détruit par le contrôleur des travaux

Aussi Le contrôle d'étanchéité du réservoir doit être effectué lorsque les installations de vidange du réservoir sont fonctionnelles. La cuve sera remplie d'eau potable en tenant compte de considérations statiques ou de mécanique des sols en place. Pendant le temps où le réservoir est rempli (deux jours), la cuve doit rester fermée. Le maniement des vannes de remplissage ou de vidange est proscrit.

Le contrôle visuel des parties du réservoir accessibles de l'extérieur et l'observation du niveau d'eau dans la cuve sont à inclure dans le contrôle d'étanchéité. Le relevé du niveau d'eau au début et à la fin du contrôle se fait à partir d'échelles fixes. 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 le Maître d'œuvre 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 le Maître d'œuvre en présence de l'Entrepreneur et sera sanctionnée par un procès-verbal.

La désinfection se fera à l'hypochlorite à raison de 10 g de chlore actif par m³ 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 vacciné 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/m³ 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.

Article 28 : Rampes avec 3 robinets

Une dalle en B.A. de 3.00 m x 3.00 m x 0.30 m avec des pentes (2%) permettant de rassembler les eaux de débordement pour les évacuer par un chenal de drainage cimenté vers un puits perdu ou un regard. La dalle repose sur un béton de propreté de 0.05 m d'épaisseur ; Un mur où seront fixés 3 robinets prendra assise sur le bord de la dalle. Il sera ravalé avec un enduit en mortier de 2 cm d'épaisseur.

Le mur répondra aux caractéristiques ci-dessous :

- hauteur du mur à partir de la dalle : 1,60 m.
- largeur : 2 m
- épaisseur du mur : 0,15 m;
- Dosage du béton armé : 350 kg/m³;

Les robinets seront placés à une hauteur de 1.2 m, alignés et espacés de 50 cm.

Le raccordement du château à la rampe des robinets sera fait avec des tuyaux PVC DN 63 mm.

Le puits perdu construit en agglos creux 15 muni d'un chainage haut de 10 cm, de dimensions intérieures 1 m x 1 m et une profondeur de 1.00 m. Le puits perdu est couvert de dalle en béton armé dosé à 350 kg / m³ de 10 cm d'épaisseur.

Un regard construit en maçonnerie d'agglos plein de 10 de dimensions intérieures 0.50 m x 0.90 x 0.60 m abritera le compteur d'eau (2,5 m³ / h) et la vanne

d'arrêt du système de robinets. Une porte métallique cadénassée assure la fermeture du regard

Article 29 : Robinet de puisage

Les robinets de puisage seront constitués d'une manchette en acier galva DN30, des pièces de raccordement (coude, té ; etc.) en métaux inoxydables (laiton, cuivre, acier inox), de robinet vanne (en laiton ou acier inox), de butée de stabilisation en béton).

Le raccordement à la conduite se fait à travers un collier de prise en charge et une conduite en PEHD DN 33.

Article 30. Regards des vannes :

Les vannes seront installées dans des regards construits en maçonnerie de briques pleines de dimensions 40 cm x 20 cm x 20 cm. Les regards seront de trois (3) types suivant leurs dimensions.

- Regard de type 1 :
120 cm x 100 cm et hauteur variable. Il est prévu pour recevoir une seule vanne.
- Regard de type 2 :
150 cm x 120 cm et hauteur variable. Il est prévu pour recevoir deux (2) vannes.
- Regard de type 3 : 150 cm x 150 cm et hauteur variable. Il est prévu pour recevoir trois (3) à quatre (4) vannes.

Les regards seront couverts de dalle en béton armé dosé à 350 kg/m³. L'accès sera assuré par une dallette en béton armé de 50 cm x 50 cm de 5 cm d'épaisseur.

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 de dispositifs de descente en matériau inoxydable pour faciliter l'accès. L'entrepreneur installera à cet effet, des échelons pour faciliter la visite.

Article 31 : Clôtures grillagées

Les forages, les réservoirs ainsi que les équipements de départ des têtes de forages seront protégés par des clôtures grillagées dont les dimensions intérieures (largeur et longueur) seront fonction des caractéristiques du site et des ouvrages et équipements à protéger.

La clôture sera constituée de grillage (diamètre 2,5 mm) galvanisé simple torsion de maille 50mm x 50mm et soutenue par des cornières lourdes de 40

(épaisseur 4 mm). L'espacement maximum entre les axes des cornières ne pourra excéder 3 m. Le grillage sera attaché au moyen de quatre rangées de fil de fer galvanisé diamètre 2,5 mm et du fil de fer recuit. Des jambes de force seront prévues à chaque angle de la clôture. Pour renforcer la solidité de l'ensemble du système, des tendeurs seront placés sur chaque côté de la clôture. Les cornières seront protégées de la rouille par une double couche croisée de peinture antirouille.

L'accès à l'enceinte se fera par un portillon cadenassé de 1,00 m de large et 2.00 m de hauteur. Le portillon sera fixé sur un poteau en béton (section 0,3 x 0,3 m), lui-même reposant sur une semelle en béton de section 50 x 50 x 50 cm.

Article 32 : Butées

Afin d'éviter les mouvements dus aux poussées de l'eau transportée dans les conduites, des butées seront réalisées chaque fois que la conduite :

- Change de direction ;
- Change de diamètre ;
- Est dérivée (té. Branchement. etc.).

Ainsi, des butées seront prévues au droit de chaque té, coude, plaque pleine, etc., à l'exception des tés des ventouses qui ne produisent pas de poussée particulière. Lorsque la conduite traverse un fossé, elle sera ancrée de chaque côté du fossé par une butée adéquate en béton.

Dans les courbes à grands rayons obtenues par une suite de déviation soit aux joints des tuyaux en fonte, soit grâce à la flexibilité des tuyaux PVC, les poussées sont absorbées par le remblai. Les dimensions et type des butées dépendent des facteurs suivants :

- La pression d'essai ;
- Le diamètre de la conduite ;
- Le type de raccord ou d'accessoire ;
- Le type de terrain et profil de la conduite.

Les butées agissent par la réaction de leur surface d'appui sur la conduite et par le frottement du massif sur le terrain. Les forces de poussées et de réactions s'équilibrent et permettent de reprendre des forces qui ne peuvent pas être reportées sur les joints d'étanchéité. Les dimensions des butées varient suivant les diamètres de conduites et la nature de terrain.