

1.1.1 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

CHAPITRE 1 : INDICATIONS GENERALES :

Article 1 : Généralités – Définitions :

Les présentes spécifications techniques, dénommées par ailleurs Cahier de Prescriptions Techniques (CPT), fixent les conditions de réalisation de dix (10) Postes d'Eau Autonome (PEA) destinés à l'alimentation des villages des communes de Kourfey Centre, de Tandikandia, de Filingué, de Tondikiwindi et de Hamdallaye.

Le présent CPT précise en particulier le type d'ouvrage qui devra être exécuté et les normes à observer ainsi que les moyens à mettre en œuvre, mais laisse à l'Entrepreneur, sous son entière responsabilité, le choix de la méthode d'exécution, de la sélection du matériel et des techniques à mettre en œuvre. Le Projet ASYPON GMV entend toutefois disposer des ouvrages construits selon les normes en vigueur et les règles de l'art.

Article 2 : Consistance des travaux :

Les travaux consisteront à la réalisation de :

- Dix (10) forages exploitables ;
- Dix (10) systèmes d'exhaure photovoltaïque ;
- Dix (10) réservoirs ;
- Dix (10) réseaux de conduites de refoulement et de distribution ;
- Points de desserte ;
- Dix (10) clôtures grillagées 10 m x 15 m de sécurisation des installations.

Article 3 : Localisation :

Les travaux seront réalisés dans dix (10) localités de la région et sont destinés à assurer l'approvisionnement en eau potable répartis comme suit :

Lot	Commune	Village	Population	Coordonnées géographiques	
Lot 1	Kourfey Centre	Chinnagamane	958	4.135556	14.614167
	Kourfey Centre	Toudoune Yodo	279	3.66063	14.07957
Lot 2	Tandikandia	Sourgo Koiria	832	3.096111	14.135
	Tandikandia	Bosso	631	3.284444	14.170556
Lot 3	Filingué	Tapkin Kalgo	485	3.553611	14.605
	Filingué	Darogi Babba	557	3.377319	14.525147
Lot 4	Tondikiwindi	Fanaka koiria	2280	2.187172	14.363747
	Tondikiwindi	Koubora	1330	2.146725	14.434117
Lot 5	Hamdallaye	Gadabo Fatakadjé	702	2.298333	13.770833
	Hamdallaye	Foundey Faba	1 046	2.361389	13.696111

Article 4 : contexte climatique, géologique et hydrogéologique :

Sur le plan climatique, la zone appartient à la bande tropicale sahélienne, caractérisée par une courte saison des pluies (~4 mois) suivie d'une longue saison sèche. Les précipitations, la température et l'évaporation sont les principaux paramètres qui caractérisent fondamentalement le climat de la zone.

Sur le plan géologique et hydrogéologique, la zone se situe dans le bassin sédimentaire des Iullemmeden. On distingue trois formations sédimentaires renfermant des ressources en eau dans ce dernier. De la plus récente (située en surface) à la plus ancienne (profonde), il s'agit successivement de :

- Dépôts alluvionnaires récents du Quaternaire ;
- Continental Terminal (CT) ;
- Continental Intercalaire (CI).

Chacune de ces formations géologiques poreuses renferme une ou plusieurs nappes souterraines hydrauliquement continues.

Article 5 : Charges générales et obligations de l'Entrepreneur

L'Entrepreneur se conformera, dans l'organisation des chantiers et la conduite des travaux aux prescriptions "du Fascicule N°71" et à toutes les normes et réglementations en vigueur émanant des Administrations Publiques ainsi qu'aux prescriptions particulières suivantes :

- Assurer le libre accès aux propriétés riveraines
- Assurer la sécurité de la circulation : Dans ce but, les fouilles et les tranchées situées sous chemins ouverts à la circulation seront, en tant que de besoins, entourés de solides barrières.
- Remettre sans délai en leur état antérieur, les routes et chemins dont la dégradation est le fait des véhicules et engins de l'entreprise. Il est bien précisé à ce sujet, que l'Entrepreneur est seul responsable vis à vis des communautés et que le Maître d'Ouvrage n'a à supporter aucune charge tant en ce qui concerne les travaux de remise en état, que les frais de procédure éventuelle.
- L'Entrepreneur aura à sa charge, s'il y a lieu, les constats d'huissier sur l'état de la voirie avant et après les travaux.
- Assurer le libre écoulement des eaux pluviales ou autres
- Préserver de toutes dégradations les immeubles ou murs riverains, les ouvrages des voies publiques.
- Maintenir en état de fonctionnement pendant la durée des travaux, les câbles, les canalisations et les installations existantes assurant la distribution d'eau potable.
- Minimiser au mieux l'impact des travaux sur l'exploitation ou l'utilisation desdits bâtiments ou installations.

Pour tous les travaux exécutés, et à tous les points de vue, l'Entrepreneur sera entièrement responsable des accidents, dommages ou préjudices quelconques qui pourraient, par son manque de précaution ou par la faute de ses ouvriers et employés, être occasionnés à son personnel, à ses travaux, aux particuliers occupant la voie publique, aux passants, aux riverains et à leurs immeubles, et à n'importe quelle personne. L'Entrepreneur sera, en particulier, responsable des

dégâts de toutes sortes qui pourraient résulter des terrassements ou des démolitions, ainsi que des éboulements qui pourraient survenir dans les fouilles.

L'Entrepreneur sera également responsable des dégâts occasionnés à tous câbles, canalisations et ouvrages rencontrés dans le sol. Il devra les repérer, les préserver, les réparer ou en supporter les frais de remise en état s'il les dégrade, payer des indemnités éventuelles qui lui seraient réclamées pour interruption de service ou accident.

Il est expressément stipulé, que pour tout ce qui concerne les points précisés ci-avant au présent article, le Maître d'œuvre et ses agents sont entièrement dégagés de toute responsabilité. Les prix proposés par l'Entrepreneur et portés au bordereau sont considérés comme tenant implicitement compte des toutes les dépenses accessoires ou supplémentaires (Exemple : La nécessité de la prise en charge de l'escorte sur le terrain) qui s'ajoutent au coût global marché, dépenses et sujétions, occasionnés par les mesures de tous ordres résultant de l'exécution des travaux. Les obligations ci-dessus énumérées ne pourront en aucun cas, donner lieu à une indemnité.

Article 6 : Conformité aux normes – cas d'absence des normes

Les provenances, les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et masses, les modalités de marquage, d'essais, de contrôle et de réception de matériels et matériaux doivent être conformes aux normes ISO ou aux normes en vigueur au Niger, homologuées ou réglementairement en vigueur au moment de la signature du marché.

L'entrepreneur est réputé connaître ces "normes" et règles techniques. En cas d'absence de "normes" ou de règles techniques, d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées par des progrès techniques, et à défaut d'indications des Spécifications Techniques, l'entrepreneur propose à l'agrément du Maître d'œuvre ses propres albums et catalogues, ou à défaut, ceux de ses fournisseurs.

Les normes et règlements dont il est fait état dans le présent document sont donnés à titre indicatif dans le but de préciser la qualité et les règles usuelles de résistance et performance désirées.

Article 7 : Installation de chantier, magasin de stockage :

Toutes les dépenses pour l'installation de chantier ainsi que pour le magasin, son installation, entretien, gardiennage et démolition, le déchargement, classement ainsi que la mise en dépôt du matériel sont à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur aura aussi à sa charge la fourniture et la mise en place des panneaux de chantiers suivant les indications du Maître d'œuvre. Il tiendra à jour un inventaire du magasin.

Article 8 : Travaux préalables :

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

Il sera procédé au défrichage, à l'abattage éventuel des arbres sur l'emplacement de la construction, à l'extraction des souches et des racines s'il y a lieu. Tous les détritiques et végétaux seront enlevés et transportés aux décharges indiquées par le Maître d'œuvre délégué. L'abattage des arbres doit se faire de commun avec le Maître d'œuvre et les services techniques compétents (Communal de l'Environnement. Toutes ses orientations et indications devront être prises en compte par l'Entreprise).

Avant de commencer le chantier de pose, l'entrepreneur, sur directives du Maître d'œuvre, doit procéder aux opérations de piquetage et de jalonnement qui permettent : de matérialiser sur le terrain le tracé et le profil en long des canalisations.

L'entrepreneur doit s'assurer de la concordance entre les hypothèses définies au niveau du projet et les conditions d'exécution des travaux.

Dans le cas où certains paramètres tels que la nature du sol, les conditions de pose, la pente de terrain etc. sont en discordance avec les directives du projet, il convient d'en informer le Maître d'œuvre.

CHAPITRE 2 : ORGANISATION DES CHANTIERS – CALENDRIERS

Article 9 : Accès

Il n'est pas prévu dans le cadre du présent projet de réalisation d'ouvrages hydrauliques, d'aménager des accès particuliers aux villages. Cependant, l'Entrepreneur pourra être conduit, à ses propres frais, à améliorer certains tronçons difficiles (pistes ensablées, passages caillouteux ou marécageux), pour faciliter la circulation de ses véhicules.

Il appartient à l'Entrepreneur d'aménager à ses frais la plate-forme nécessaire à la mise en place de ces matériels sur l'emplacement du forage.

Article 10 : Organisation :

La réussite du projet repose sur la parfaite coordination des différents intervenants :

- ✓ **Maître d'ouvrage** : Enabel-Niger (Projet ASYPON GMV)
- ✓ **Partenaires techniques (en charge de la supervision)**: Direction Régionale de l'Hydraulique et de l'Assainissement de Tillabéri
- ✓ **Partenaire technique Institutionnel** : Ministère en charge de l'Environnement (Direction Régionale de l'Environnement et de la Lutte contre la désertification de Tillabéri)
- ✓ **Maître d'œuvre** : Bureaux d'études
- ✓ **Bénéficiaire** : Communes d'Intervention du projet ASYPON GMV, Région de Tillabéri
- ✓ **Adjudicataires des travaux** : Entreprises

La maîtrise d'ouvrage est assurée par l'Agence Belge de Coopération Internationale (Enabel) à travers le Projet ASYPON GMV au profit des populations de ses communes d'intervention dans la région de Tillabéri. Ceci implique le respect strict d'un programme d'exécution des travaux autour duquel sont calés les calendriers d'intervention pour répondre efficacement aux besoins des populations concernées.

L'Entrepreneur devra fournir un dossier d'exécution comprenant une note d'organisation de chantier, des plans d'exécution, des listes de personnel et du matériel et un planning d'exécution des travaux.

Avant le démarrage des travaux, l'Entrepreneur devra mettre en place tout le matériel nécessaire à la réalisation des travaux, qui seront vérifiés par le Maître d'œuvre des travaux avant de donner l'ordre de commencer.

La nature et la provenance des matériaux seront indiquées. Tout matériel ou matériau reconnu défectueux devra être évacué par l'Entrepreneur à ses frais. Ce manquement ne libèrera en rien l'Entrepreneur de ses engagements, notamment ceux relatifs au délai d'exécution.

Article 11 : Déroulement des travaux :

La succession des opérations pour la réalisation des forages sera la suivante :

- ☐ Réception à l'atelier du matériel par le Projet et les représentants de l'Administration et établissement d'un programme définitif de travail ;
- ☐ Installation des chantiers ;
- ☐ Réalisation des forages et équipement, selon le calendrier imposé. Le développement sera réalisé aussitôt après l'équipement avec le matériel de forage ou avec une unité de développement autonome ;
- ☐ Exécution d'un pompage d'essai et prise d'un échantillon d'eau pour analyse physico-chimique sur chaque ouvrage ;
- ☐ Fermeture de l'ouvrage.

Les travaux de réalisation de ouvrages de stockage, du système d'exhaure, des réseaux d'adduction/distribution peuvent s'effectuer, par site à titre indicatif, selon la succession (ou parallèlement) suivante :

- ☐ La réalisation de l'ouvrage de stockage ;
- ☐ La réalisation des points de desserte ;
- ☐ La mise en place du système d'exhaure ;
- ☐ La mise en place du réseau de refoulement/distribution ;
- ☐ Les essais des installations et désinfection.

Article 12 : Calendrier d'exécution

Il appartient à l'Entrepreneur de mettre en place une organisation appropriée lui permettant d'exécuter les travaux dans le délai fixé.

CHAPITRE 3 : 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 13 : 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 3 : Caractéristiques prévisionnelles des forages à réaliser :

Commune	Village	Profondeur minimale	Profondeur Maximale	Tubage du Forage	Niveau statique (m)	Débit projet (m ³ /h)
Kourfey Centre	Chinnagamane	110	150	175/200	12,1	13
	Toudoune Yodo	120	160	175/200	35 ,9	25,7
Tandikandia	Sourgo Koira	80	130	175/200	12,6	9,6
	Bosso	63	120	175/200	8,7	8,42
Filingué	Tapkin Kalgo	126	180	175/200	36,2	31,41
	Darogi Babba	120	150	175/200	35	25
Tondikiwindi	Fanaka koira	80	100	175/200	15	35
	Koubora	80	100	175/200	20	30
Hamdallaye	Gadabo Fatakadjé	70	90	175/200	30	9
	Foundey Faba	65	90	175/200	25	8

Article 14 : 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 diagraphie 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 63 et 180 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 15 : 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 16 : 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 : 5 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 cadénassé.

Article 17 : 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 18 : 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 19 : 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 , 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 4 : MATERIEL D'EXECUTION DE FORAGE :

Article 20 : 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 21 : Etat du matériel

Le calendrier d'exécution exige que l'Entrepreneur soit en possession des ateliers requis pour l'exécution du projet, dès la notification de son marché.

Le numéro de série, l'âge et l'origine des sondeuses seront obligatoirement précisés dans l'offre. En tout état de cause, le matériel proposé devra être en parfait état. Le matériel défaillant sera aussitôt réparé ou remplacé dans un délai de 48 heures.

Article 22 : Description et spécifications du matériel

La composition du matériel et les spécifications (voir point 5.3 ci - dessous)

CHAPITRE 5 : CONTROLE ET QUALITE DES TRAVAUX DES FORAGES

Article 24 : Cahier de chantier

Afin de permettre un suivi efficace des travaux, l'Entrepreneur tiendra un cahier de chantier en triplicata sur lequel seront reportés tous les renseignements relatifs aux travaux. Ce cahier permettra à l'Agent chargé du contrôle, de connaître exactement l'état d'avancement du forage, dès son arrivée sur le chantier.

Sur le cahier de chantier seront notés les renseignements suivants :

- Appellation du chantier (nom du village et indice village) ;
- Date, heure d'arrivée et de départ de la sondeuse ;
- Compteur horaire du compresseur au début et à la fin des travaux ;
- Heure de mise en place et heure de début de foration ;
- Temps de foration mètre par mètre ;
- Diamètre et technique utilisés mètre par mètre ;
- Vitesse d'avancement de l'outil de forage ;
- Profondeur atteinte par chaque tige ;
- Nature des terrains traversés ;
- Viscosité et densité de la boue à chaque changement de terrain ;
- Composition de l'équipement du forage : longueur de tubes pleins et des tubes crépinés, volume de gravier, hauteur de cimentation etc.... ;
- Heure, temps, débits, niveaux d'eau, profondeurs, appréciation de la turbidité, suivant indications du contrôleur, lors des opérations de développement et de pompage d'essai ;

- Et d'une façon générale, tous les détails techniques, incidents, pannes, difficultés propres au déroulement des travaux, avec indication des heures où ils se sont produits.

Le cahier de chantier sera visé par le Contrôleur et celui de l'Entrepreneur et servira de base à l'établissement des attachements.

Les remarques et réserves de l'Entrepreneur et/ou du contrôleur seront portées sur le cahier de chantier.

NB : le cahier de chantier est obligatoire et doit être fourni par l'entreprise pour chaque site.

Article 25 : Contrôle et surveillance des travaux :

Le contrôle et la surveillance des travaux assurés par le Contrôleur porteront sur les points suivants :

- Définition du programme des travaux en accord avec l'Entrepreneur ;
- Communication de l'implantation de l'ouvrage à l'Entrepreneur ;
- Indications prévisionnelles données à l'Entrepreneur sur la géologie et sur la profondeur à atteindre ;
- Décisions quant à la poursuite ou à l'arrêt du forage, son équipement ou son abandon ;
- Plan d'équipement du forage, défini avec le chef foreur ;
- Suivi du développement et des essais de débit ;
- Établissement d'un rapport mensuel sur les travaux réalisés ;
- Établissement d'un rapport final sur les travaux auquel sera joint le plan d'implantation des ouvrages, la coupe géologique, les diagraphies, la coupe technique du forage, le plan de tubage avec toutes les indications utiles sur les crépines et le massif filtrant.

Les feuilles d'attachement des travaux seront établies quotidiennement et signées par les parties en présence.

NB : Le plan de captage est défini en concertation avec le chef foreur et le contrôleur du forage mais la réalisation de ce captage dans les règles de l'art relève de la responsabilité finale de l'entreprise.

Tous les forages doivent être obligatoirement désinfectés après l'installation des pompes et avant la mise en service de celles-ci.

Article 26 : Rendez-vous de chantier

L'Entrepreneur est tenu d'assister à tous les rendez-vous de chantier fixés par le contrôle. Il aura la faculté de se faire représenter par un agent qui aura tous pouvoirs pour donner les instructions immédiates sur le chantier et pour prendre toute décision d'ordre administratif ou financier.

Article 27 : Réception provisoire

La réception provisoire sera prononcée après l'achèvement de tous les travaux par le contrôle, au vu des résultats des essais de pompage, lesquels devront corroborer les observations et estimations de débits effectuées au cours de la foration et du développement (sauf réserves faites par l'Entrepreneur dans le cahier de chantier lors de la décision d'équipement de l'ouvrage).

Les conditions de prononciation de ces réceptions respecteront les ouvrages présentant un débit de foration spécifié à l'article 13 du présent CPT.

Article 28 : Réception définitive

La réception définitive sera prononcée, à la demande de l'Entrepreneur, 12 mois après la date de la réception provisoire. Il ne sera pas procédé à des essais particuliers pour la réception définitive, mais à un test de l'équipement d'exploitation en place et à une enquête auprès de la population pour s'assurer du bon fonctionnement de l'ouvrage au cours de l'année écoulée.

Au cas où un ensablement égal ou supérieur à un (1) mètre serait constaté, l'entrepreneur sera tenu de désensabler l'ouvrage à ses frais.

Les réceptions provisoire et définitive se dérouleront, dans la mesure du possible, en présence de :

- Président du COGES/AUESPE ;
- Chef du Village ;
- Représentant du bureau de contrôle technique ;
- Représentants de la Direction Départementale de Hydraulique et de l'Assainissement ;
- Représentant de l'Entreprise

Article 29 : Garantie des travaux :

L'Entrepreneur s'engage à exécuter avec le matériel qu'il propose, tous les travaux dans les règles de l'art.

En cas d'accident entraînant l'abandon du forage, l'Entrepreneur pourra, sauf conditions géologiques exceptionnelles, être astreint à recommencer un second forage au voisinage du premier et n'aura droit à aucune rémunération pour le forage abandonné.

Il pourra également être relevé de cette garantie dans le cas suivant : accident dû à des opérations spéciales (essais de débit, arrêt de forage en cours), exécutées sur la demande du contrôle et pour lesquelles l'Entrepreneur aurait fait par écrit toutes les réserves avant exécution.

CHAPITRE 6 : PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

Article 30 : Dispositions générales

L'Entrepreneur soumettra à l'approbation du Contrôle 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 Contrôle 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 31 : 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 32 : 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 545
- 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 33 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.

CHAPITRE 7 : PRESCRIPTIONS TECHNIQUE :

Article 34 : 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 35 : 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 36 : 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 37 : La boue

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

Article 38 : 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 39 : 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 40 : 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 41 : Installations électriques :

41.1. 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 42 : 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.

42.1 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} .

42.2 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 HO7RNF (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 43 : 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 44 : Electropompes immergées

44.1. 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 (m ³ /h)	HMT (m)			
Chinnagamane	12	80	2"	A déterminer	6.5 KWc
Toudoune Yodo	12	80	2"	A déterminer	6.5 KWc
Sourgo Koira	12	80	2"	A déterminer	6.5 KWc
Bosso	12	80	2"	A déterminer	6.5 KWc
Tapkin Kalgo	12	80	2"	A déterminer	6.5 KWc
Darogi Babba	12	80	2"	A déterminer	6.5 KWc
Fanaka koira	12	80	2"	A déterminer	6.5 KWc
Koubora	12	80	2"	A déterminer	6.5 KWc
Gadabo Fatakadjé	12	80	2"	A déterminer	6.5 KWc
Foundey Faba	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 45 : 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 :

Tableau N°2 : Longueur prévisionnelle des conduites à poser, exprimée en mètres linéaires (ml)

Site	Diamètre (mm)	Type	Longueur (ml)
Chinnagamane	63	PVC, PN10	30
Toudoune Yodo	63	PVC, PN10	30
Sourgo Koira	63	PVC, PN10	30

Bosso	63	PVC, PN10	30
Tapkin Kalgo	63	PVC, PN10	30
Darogi Babba	63	PVC, PN10	30
Fanaka koirra	63	PVC, PN10	30
Koubora	63	PVC, PN10	30
Gadabo Fatakadjé	63	PVC, PN10	30
Foundey Faba	63	PVC, PN10	30

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	Largeur minimale (cm)	Profondeur minimale (cm)
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.

45.6. 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 raccords 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 46 : Appareils de robinetterie, fontainerie et pièces diverses

46.1. 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.

46.2. 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.

46.3. 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.

46.6. 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.

46.7. 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.

CHAPITRE 8 : DESCRIPTIF DES OUVRAGES

Article 47 : 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 48 : 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 20 m³ (volume) cylindrique (diamètre de base, 4 m et hauteur 1.7 m) en acier inoxydable qui reposera sur un support en profilé métallique de 7 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 UPN 160 double de 7 m de hauteur ;

- ☐ Contreventements : Cornières de 50 disposés en croix de saint andré par face sur 2 étages ;
- ☐ Sommier en ceinture haute en IPN 220 et des solives en IPN 180 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 UPN 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 coté, 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,
- ☐ Réservation 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 49 : 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 intérieurs 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 50 : 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 51. 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 dalle 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 52 : 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 anti-rouille.

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 53 : 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.

CHAPITRE 9 : RECEPTION

Article 54 : Visite de conformité de matériel

Le matériel mis en œuvre par l'Attributaire donnera lieu à une réception de conformité avant le démarrage des travaux dans le but de constater :

- La conformité entre les matériels proposés par l'Attributaire dans son offre ;
- La compatibilité entre les capacités de ces matériels et les délais d'exécution ;
- Leur aptitude à respecter les prescriptions techniques du marché.

La prononciation de cette réception technique ne libère en rien l'Attributaire de ses engagements aussi bien quant aux délais qu'aux prescriptions techniques.

Article 55 : Essai en mise en service :

55.1 Généralités

Les cadences d'essais indiquées ci-après seront minimales et pourront être augmentées à la convenance du Maître d'œuvre ou son représentant.

Le matériel et les fournitures nécessaires aux essais seront mis à la disposition du Maître d'œuvre ou son représentant par l'Entrepreneur, les dépenses correspondantes étant réputées incluses dans les prix unitaires.

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

55.2 Essais d'autocontrôle :

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

55.3 Contrôle des matériaux en laboratoire :

L'Entrepreneur aura à sa charge et sur son initiative la réalisation, par un laboratoire agréé, de tous les essais d'identification prévus au présent document et nécessaires à l'agrément des matériaux par le Maître d'œuvre ou son représentant.

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

55.4 Essais de contrôles géométriques

Ces mesures seront effectuées sur toutes les parties des ouvrages

55.5 Essai général de fonctionnement :

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

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

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

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

L'Entrepreneur sera également responsable des dégâts que pourraient occasionner dans les mêmes conditions la rupture des conduites et des appareils.

L'Entrepreneur sera tenu d'effectuer les réparations dont la nécessité lui serait notifiée par le Maître d'œuvre ou son représentant dans le délai prévu par cette notification. S'il ne se conforme pas à ces prescriptions, il sera pourvu d'office aux remplacements et réparations par le Maître d'ouvrage, aux frais de l'Entrepreneur, après mise en demeure par lettre recommandée restée sans effet.

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

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

Article 56 : Réception provisoire des ouvrages :

Sur demande de l'Attributaire, en accord avec le Projet valideront les dates pour les réceptions provisoires partielles des ouvrages.

La réception provisoire des ouvrages sera prononcée quand tous ceux-ci auront été complètement achevés conformément au présent document, et après que les essais aient été exécutés avec succès.

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

Toute réception provisoire se fait en présence du Maître d'œuvre ou de son représentant, du représentant du Maître d'œuvre délégué et de l'Entrepreneur ou de son représentant.

Les opérations préalables à la réception comportent (Réception Techniques des Installations):

- La reconnaissance des ouvrages exécutés ;
- Les épreuves prévues par le présent document ;
- La constatation éventuelle de l'inexécution de prestations prévues au marché ;
- La constatation éventuelle du repliement des installations de chantier et de la remise en état des terrains et des lieux ;
- Les constatations relatives à l'achèvement des travaux ;
- Les essais de fonctionnement des équipements et des installations ; - La vérification de tous les détails d'exécution et d'installation.

Article 57 : Réception définitive des ouvrages :

La réception définitive sera prononcée à l'issue du délai de garantie d'un an à compter de la date de la réception provisoire de l'ensemble des travaux. A l'expiration du délai, les forages ayant fait l'objet d'une réception provisoire seront réceptionnés définitivement après vérification de leur bon fonctionnement. La réception définitive du dernier forage aura effet sur le paiement de la retenue de garantie ou de la libération de la caution bancaire.

Article 58 : Période de garantie :

La période de garantie est de douze (12) mois. Jusqu'à l'expiration du délai de garantie, l'Entrepreneur restera tenu d'exécuter toute réparation, toute modification, toute mise au point et tout réglage reconnus nécessaires pour satisfaire aux conditions du Marché, et de remplacer toutes les parties du matériel reconnues défectueuses.

Si le défaut constaté provient d'une erreur de conception ou de construction, l'Entrepreneur doit remplacer ou modifier, dans les autres matériels faisant l'objet du Marché, toutes les pièces identiques et représentant, compte tenu de leur utilisation propre, le même défaut de conception ou de construction, même si celles-ci n'ont donné lieu à aucun incident.

Tous les travaux incombant à l'Entrepreneur pendant le délai de garantie doivent être exécutés dans le plus bref délai possible, en tenant compte des exigences de l'exploitation, l'Entrepreneur devant d'ailleurs prendre à ses frais toutes mesures telles que réparations provisoires éventuellement nécessaires pour répondre à ces exigences.

En cas de défaillance dûment constatée de l'Entrepreneur, le Maître de l'Ouvrage peut après mise en demeure restée sans effet procéder ou faire procéder par des tiers et aux frais de l'Entrepreneur, aux mises au point et réglages nécessaires.

Si au cours du délai de garantie, il est nécessaire de recourir au remplacement d'élément du matériel pour cause d'usure anormale, de rupture ou de vice de fonctionnement, cette remise en état pouvant ou non entraîner l'indisponibilité du matériel, le délai de garantie ne court, pour l'élément considéré, qu'à partir de la mise en service des pièces de remplacement.

L'Entrepreneur supporte tous les débours occasionnés par les réparations, y compris les frais de transport entre les ateliers de construction ou de réparation et le lieu de montage, ainsi que les frais de démontage et de remontage à pied d'œuvre. Sont exclus les frais résultants d'une usure normale.

La responsabilité de l'Entrepreneur ne s'applique pas aux éléments qui seraient réparés, modifiés ou remplacés par le Maître de l'Ouvrage ou par des tiers sur l'ordre du Maître de l'Ouvrage sans l'accord écrit de l'Entrepreneur.

Les frais d'exploitation normale du matériel pendant le délai de garantie sont à la charge du Maître de l'Ouvrage à savoir la commune ou son représentant (le délégataire).

A l'expiration du délai de garantie, il sera procédé au démontage et à l'examen contradictoire de tout organe mécanique dont le fonctionnement semblerait anormal.

Article 59 : Remise en état des lieux :

Après l'achèvement de l'ouvrage, l'entrepreneur enlève les matériaux en excédent, les gravats provenant de ses propres travaux, les échafaudages, et procède au nettoyage de son chantier.

Article 60 : Remise Définitive des ouvrages au bénéficiaire

Une fois la réception définitive prononcée, les infrastructures seront entièrement sous la responsabilité des bénéficiaires, de ce fait les questions d'entretien seront gérées par eux. Les techniciens élémentaires formés tout au long des travaux prendront le relais sous la supervision directe des COGES/AUSPE, afin d'assurer le bon fonctionnement des installations.