

# 1 Spécifications techniques des travaux

## 1.1 Généralités

### 1.1.1 Contexte général des travaux

Le programme RIMDIR, financé par l'Union Européenne sur le 11ème FED et mis en œuvre par l'Agence belge de développement (Enabel), est le second des trois programmes prévus dans le secteur de concentration de la sécurité alimentaire et nutritionnelle et agriculture durable « SANAD » de l'Union Européenne en Mauritanie. L'objectif principal de ce programme vise à renforcer la résilience des populations vulnérables à l'insécurité alimentaire et nutritionnelle en Mauritanie à travers une amélioration durable et équitable de l'accès aux services et infrastructures productives et énergétiques des populations les plus vulnérables.

Les changements principaux attendus sont :

R1. Les populations vulnérables ont accès à l'eau en quantité et qualité pour l'ensemble de leurs besoins et activités tout au long de l'année ;

R2. Les zones de production concernées par un appui aux filières sont accessibles toute l'année ;

R3. Les populations vulnérables ont un accès à une nourriture saine, suffisante et diversifiée tout au long de l'année par la sécurisation, l'aménagement et la gestion durable des terres agricoles et pastorales ;

R4. Les capacités de gestion et de coordination du sous-secteur des infrastructures productives sont améliorées.

Le secteur du développement rural, et plus particulièrement le sous-secteur des investissements productifs, souffre de nombreuses faiblesses dont notamment :

- Une gestion inadaptée des espaces agro-pastoraux ;
- Un manque d'accès à l'eau (pastorale notamment) ;
- Des infrastructures insuffisantes, mal dimensionnées, mal et/ou peu utilisées, souvent déconnectées des besoins locaux ou du marché, en règle générale sans maintenance et réalisées sans mesures d'accompagnement ni services associés qui permettent leur fonctionnalité ;
- Des choix et localisation des infrastructures rurales sans réelle prise en compte des besoins des groupes sociaux les plus vulnérables ;
- Une insuffisance d'ingénierie sociale, peu de concertations ;
- La montée du taux de salinité des nappes, de grands problèmes d'ensablement ;
- Une trop faible maîtrise d'ouvrage au niveau local ;
- L'enclavement de certaines zones de production ;
- Un faible niveau d'expertise des opérateurs privés (entreprises, bureaux d'études, ...).

Certaines études présentent un taux d'investissements productifs ruraux non fonctionnels supérieur à 80%.

RIMDIR (volet investissements productifs / Enabel) doit intervenir en adressant les problèmes ci-dessus cités afin de mettre à disposition des populations vulnérables des infrastructures productives pérennes qui renforcent la résilience des systèmes pastoraux et agricoles.

Le RIMDIR se concentrera donc sur la mise à disposition d'infrastructures rurales de qualité, adaptées au public cible et aux conditions locales.

Dans le cadre des activités relatives au résultat R.1 et R.3 qui consacre l'amélioration et la sécurisation des bases de production tant pour l'agriculture pluviale que pour l'élevage, le programme compte réhabiliter des puits pastoraux dans les Wilayas de sa zone d'intervention.

C'est ainsi que six (6) puits pastoraux sont programmés par le RIMDIR pour être réhabilités ou réalisés dont quatre (4) dans le Hodh Chargui et deux (2) dans le Hodh Gharbi. Les présentes spécifications techniques sont relatives à la réhabilitation/réalisation de six (6) puits pastoraux dans les deux Hodh.

### 1.1.2 Objet des spécifications techniques

Le présent document a pour objet de préciser les conditions d'exécution des travaux de réhabilitation ou de réalisation de puits pastoraux dans le Hodh Chargui et le Hodh Gharbi.

Ce document a pour but de donner certaines caractéristiques techniques et les conditions de mise en œuvre par les entreprises attributaires. Il laisse cependant à l'entrepreneur, sous son entière responsabilité, le choix de la méthode d'exécution et des techniques à mettre en œuvre. Le maître d'ouvrage entend toutefois disposer d'ouvrages et équipements réalisés et installés selon les normes en vigueur et en parfait état dans les conditions normales et exceptionnelles d'utilisation.

Ce descriptif n'est nullement limitatif. L'entrepreneur devra tenir compte dans son offre, des sujétions et obligations éventuelles que lui imposent les autres corps d'état ainsi que des calculs techniques.

### 1.1.3 Localisation des Travaux

Les travaux seront potentiellement réalisés dans les sites (localités) et communes indiqués dans les tableaux ci-dessous. Les travaux sont constitués d'un lot unique dans les localités présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Localités dans lesquels les travaux sont prévus

N°	Localités (Commune, Wilaya)	Coordonnées du puits à réhabiliter
1	Aïd-Ghouhar (Agweinit, Hodh Chargui)	X : 0653258 Y : 1871660 Zone 29 Q
2	Hassi Mhadi (Hassi Mhadi, Hodh Chargui)	X : 0566985 Y : 1749683 Zone 29 P
3	Ehel Taleb Samba (Hassi Mhadi, Hodh Chargui)	X : 05978101 Y : 1759821 Zone 29 P
4	Aine Oulad Weiss (Mavnadich, Hodh Chargui)	X : 658051 Y : 1802228 Zone 29 Q
5	Aweinat (Kobeni, Hodh Gharbi)	X : 0452146 Y : 1741389 Zone 29 P
6	Touridine (Egjert, Hodh Gharbi)	X : 0473622 Y : 1843838 Zone 29 Q

### 1.1.4 Délai d'exécution

Le délai d'exécution des travaux est de 92 jours calendriers.

Le délai est compté à partir de la date fixée dans l'ordre de service de démarrage des travaux.

### 1.1.5 Quantités présumées d'exécution

Les quantités présumées sont fournies dans le cadre du devis estimatif.

### 1.1.6 Nature des travaux

Les travaux portent sur la réhabilitation de puits existants et la réalisation d'un puits. Il s'agira de réaliser entre autre les opérations suivantes :

- Démolitions d'ouvrages existants ;

- Vidange et curage de puits
- Approfondissement de puits / Fonçage pour cuvelage et captage;
- Construction couvercle de puits;
- Construction ou réfection de trottoir pour puits;
- Construction ou réfection de la margelle de puits ;
- Réalisation d'aire assainie ;
- Réalisation d'essai de pompage ;
- Analyse des eaux.

### **1.1.7 Charges générales et obligations de l'Entrepreneur**

La fourniture des matériaux, matériels et équipements et leur mise en œuvre sont de l'essence même de la profession d'entrepreneur ; ce dernier est le seul responsable du désordre pouvant résulter de l'une ou de l'autre cause, sans pouvoir se décharger au préjudice du maître d'œuvre de tout ou partie de cette responsabilité.

Dans tous les cas, l'entrepreneur assumera la responsabilité de l'exécution du projet ou des modifications qu'il proposera.

L'Entrepreneur est le seul responsable de la sécurité sur le chantier. A cet effet il doit prendre toutes les mesures nécessaires afin d'éviter tout dommage ou préjudice aux personnes du chantier ou à des tiers. Il sera tenu responsable pour indemniser tout dommage ou dégâts à des tiers.

### **1.1.8 Routes d'accès aux sites**

Il n'est pas prévu dans le cadre du présent projet d'aménager d'accès particulier aux sites de chantier. L'Entrepreneur devra aménager, si nécessaire, à ses frais l'accès aux chantiers pour les engins de travaux à partir des voies publiques existantes.

Il prendra toute disposition pendant la durée du chantier pour assurer l'entretien de ces accès. Il en assurera également la signalisation de jour et de nuit.

Il appartiendra également à l'Entrepreneur d'aménager à ses frais les aires destinées à son usage.

Il prendra en charge les coûts de préparation des terrains nécessaires pour l'établissement des installations de chantier, des aires de stockage, des emprunts et des carrières.

Le personnel, les machines et les camions d'approvisionnement circuleront de préférence sur les pistes de chantier établies, en accord avec la Mission de contrôle, sur les terrains situés dans les emprises réservées. Ils circuleront également sur les voies publiques desservant les dits terrains et éventuellement sur les voies et terrains privés, à la condition, pour l'Entrepreneur de s'être assuré, dans ce cas, les autorisations préalables nécessaires.

Dans tous les cas, l'Entrepreneur restera seul responsable des dégâts et dégradations de toute nature qui pourraient résulter des passages tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des emprises. Les réclamations éventuelles devront être étudiées directement entre l'Entrepreneur et les intéressés. Les remises en état seront assurées aux frais exclusifs de l'Entrepreneur. Dans tous les cas, la Mission de contrôle devra être informé.

### **1.1.9 Protection des propriétés existantes**

L'Entrepreneur ne dérangera pas la circulation sur des routes et des sentiers publics pendant toute la durée du contrat. Toute intervention sur la voie publique sera balisée de sorte à avertir les usagers. L'Entrepreneur sera tenu responsable pour tout dommage ou dérangement à des services publics comme téléphone, électricité, approvisionnement en eau etc., causés par ses activités.

Toutes les charges de réparation seront à ses frais.

Afin d'éviter des désagréments éventuels dans le cas où l'accès à un site obligerait à traverser ou à occuper momentanément un espace privé, un champ, etc. dans le cadre de l'exécution des présents travaux, l'Entrepreneur devra auparavant solliciter l'autorisation du propriétaire de la

zone à traverser. Toute démarche dans ce sens serait auparavant soumise au représentant de la Mission de contrôle.

#### **1.1.10 Protection des propriétés existantes du chantier pendant l'exécution des travaux**

L'Entrepreneur prend le terrain dans l'état où il se trouve. A l'emplacement et aux abords des sites, le sol sera soigneusement débarrassé de tous objets ou matériaux qui pourraient s'y trouver. Il sera procédé au défrichage, abattage des arbres éventuels, extractions de souches et des racines sur l'emplacement des sites, si cela s'avère nécessaire. Toutefois, tout abattage d'arbre devra être autorisé par les autorités locales compétentes. Tous les détritrus et végétaux seront enlevés et transportés aux décharges publiques ou dans tous autres lieux qui pourraient être désignés. Aucun arbre se trouvant en dehors de l'emprise des sites et n'empêchant le bon déroulement des travaux ne sera coupé ni arraché sans l'avis de la Mission de contrôle.

L'Entrepreneur donnera le libre accès de ses installations aux Maître d'ouvrage et de ses représentants .

Les installations devront être considérées comme destinées exclusivement aux travaux, objets du présent Cahier des Charges. L'Entrepreneur ne pourra les utiliser à d'autres fins sans l'accord écrit de la mission de Contrôle.

Avant de démarrer l'exécution des travaux sur site, l'Entrepreneur aménagera, autour du site et des engins, une aire de protection balisée afin de prévenir tout éventuel accident. L'Entrepreneur veillera à éloigner hors de la dite aire de protection toute personne n'étant pas concernée par les travaux.

#### **1.1.11 Clauses environnementales**

L'Entrepreneur devra respecter les règles relatives au respect de l'environnement définies par la réglementation nationale en vigueur en Mauritanie.

Les présentes clauses environnementales présentent les mesures qui seront mises en œuvre par l'entreprise pendant la phase des travaux en vue d'atténuer les impacts négatifs et bonifier les impacts positifs.

Le respect de ces mesures pourra assurer la qualité du projet de réhabilitation et réalisation de puits pastoraux sur chaque site et garantir leur contribution au développement durable de la zone.

##### **1.1.11.1 Mesures d'atténuation des impacts sur le Sol**

Pour atténuer les impacts sur les sols, les mesures suivantes seront mises en œuvre au niveau de l'ensemble des sites :

- Eviter les déversements des huiles de vidange et hydrocarbures sur les sites ;
- Remettre en état les sites d'emprunt à l'issue du chantier (remblai et compactage des zones touchées) ;
- Veiller à la collecte de tous les dépôts et déchets solides et procéder à leur destruction ;
- Eviter le déversement des produits de vidange sur les sites à aménager et veiller à leur collecte et leur acheminement vers des destinations où leur destruction est possible ;
- Sensibilisation des travailleurs sur le respect des emprises des travaux afin d'éviter les risques d'érosion ;
- Collecte des déchets et leur élimination par des procédés écologiquement responsables ;
- Eviter de collecter les matériaux de travaux (sables, graviers etc.) au niveau des zones proches des sites à aménagés.

#### **1.1.11.2 Mesures d'atténuation des impacts sur l'air**

Pour réduire la perturbation et l'altération de la qualité de l'air au cours des travaux, les mesures suivantes seront appliquées :

- Sensibilisation des travailleurs des chantiers notamment les chauffeurs des engins sur la limitation des vitesses et sur les conséquences d'altération de la qualité de l'air ;
- Limitation des vitesses de circulation des véhicules de transport des matériaux (sables graviers etc.) ;
- Suspension des travaux en période de forts vents.

#### **1.1.11.3 Mesures d'atténuation des impacts sur les ressources en eau**

Pour atténuer les impacts sur les ressources en eau au cours des travaux, la mesure à mettre en œuvre consiste à collecter les déchets et leur élimination dans un endroit loin des sites et des sources d'approvisionnement en eau.

De même afin d'éviter tout risque d'épuisement des ressources exploitées, il sera interdit tout prélèvement des eaux au niveau des points d'eau (forages et/ou puits) de grandes fréquentations.

#### **1.1.11.4 Mesures d'atténuation des impacts sur la faune**

Pour réduire la perturbation de l'habitat de la faune au cours des travaux et prévenir/éviter d'éventuel braconnage, les mesures suivantes seront mises en œuvre :

- Sensibilisation des travailleurs sur l'importance de la faune et la nécessité de la protéger ;
- Interdiction de la chasse illégale aux travailleurs de chantier durant toute la durée des travaux.

#### **1.1.11.5 Mesures d'atténuation des impacts sur la végétation**

Pour atténuer les impacts négatifs potentiels des travaux sur la flore, les mesures qui seront mises en œuvre sont :

- La sensibilisation des travailleurs sur l'importance de la flore et l'interdiction de tout prélèvement sur les éléments de l'environnement humain;
- Le respect des emprises lors des travaux de débroussaillage et d'ouverture des fouilles;
- L'abattage espèces ligneuses protégées doit au préalable faire l'objet d'une autorisation spéciale de la part du service de l'environnement.

#### **1.1.11.6 Mesures d'atténuation des impacts sur la santé et la sécurité**

Pour une véritable prise en compte de la santé et la sécurité des travailleurs pendant les travaux, les principales mesures qui seront appliquées sur les chantiers sont :

Réalisation de séances d'information dans les villages bénéficiaires. En effet, avant le démarrage des travaux, il est important d'informer les populations locales à travers des séances d'information dans les villages sur la nature, durée et conséquences des travaux à réaliser;

- La mise en place d'équipements de sécurité (masques, gants, bottes) et de boîtes à pharmacie au niveau de tous les chantiers ;
- Les observations strictes des mesures de sécurité pour minimiser les accidents de travail et ceux de circulation liés au transport des matériaux;
- Le recrutement en priorité de la main-d'œuvre au niveau local pour prévenir d'éventuelles frictions entre les populations et les travailleurs.
- L'observation stricte des mesures de sécurité et du code de la route pour minimiser les accidents de travail, de circulation et les nuisances liées aux bruits, vibration et envols de poussières et de fumées.

Les CSC complète les clauses environnementales et sociales notamment les aspects relatifs au travail décent.

## 1.2 Spécifications techniques

### 1.2.1 Consistance Générale des travaux

Il s'agit de la réhabilitation/réalisation de puits. Le tableau ci-dessous présente la consistance globale des travaux.

Tableau 2 : Synthèse de la consistance des travaux

N°	Localités (Commune, Wilaya)	Coordonnées du puits à réhabiliter/réaliser	Travaux de puits
1	Aïd-Ghouhar (Agweinit, Hohd Chargui)	Puits à réhabiliter X : 0653258 Y : 1871660 Zone 29 Q	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vidange de puits</li> <li>- Curage du puits ;</li> <li>- Approfondissement du puits de 3m</li> <li>- Réfection de la margelle</li> <li>- Réfection de la trottoir</li> <li>- Réalisation d'un essai pompage pour puits</li> <li>- Réfection des abreuvoirs existants ;</li> <li>- Réalisation d'une aire assainie ;</li> <li>- Réalisation et installation d'un portique de puisage métallique à 2 poulies</li> <li>- Réalisation d'un couvercle métallique pour puits</li> <li>- Analyse des eaux du puits.</li> </ul>
2	Hassi Mhadi (Hassi Mhadi, Hodh Chargui)	Puits à réhabiliter X : 0566985 Y : 1749683 Zone 29 P	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curage du puits ;</li> <li>- Approfondissement du puits sur 5 m</li> <li>- Réfection du cuvelage ;</li> <li>- Prolongement du cuvelage sur 2 m ;</li> <li>- Démolition et reconstruction de la margelle</li> <li>- Démolition et reconstruction des abreuvoirs;</li> <li>- Réalisation d'une aire assainie ;</li> <li>- Réalisation et installation d'un portique de puisage métallique à 2 poulies</li> <li>- Réalisation d'un essai pompage pour puits</li> <li>- Analyse des eaux du puits.</li> </ul>
3	Ehel Taleb Samba (Hassi Mhadi, Hodh Chargui)	Puits à réhabiliter X : 05978101 Y : 1759821 Zone 29 P	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curage du puits ;</li> <li>- Approfondissement du puits de 4,0 m;</li> <li>- Réfection du cuvelage ;</li> <li>- Prolongement du cuvelage de 4,0 m ;</li> <li>- Démolition et reconstruction de la margelle;</li> <li>- Démolition et reconstruction des abreuvoirs;</li> <li>- Réalisation d'un essai pompage pour puits</li> <li>- Réalisation d'une aire assainie ;</li> <li>- Réalisation et installation d'un portique de puisage métallique à 2 poulies</li> <li>- Désinfection du puits</li> <li>- Analyse des eaux du puits.</li> </ul>
4	Aine Oulad Weiss (Mavnadich, Hohd Chargui)	Puits à réhabiliter X : 658051 Y : 1802228 Zone 29 Q	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Démolition du cuvelage en pierre</li> <li>- Curage du puits ;</li> <li>- Elargissement de diamètre extérieur du puits à 1,80m sur 13 m;</li> <li>- Elargissement de diamètre extérieur du puits à 1,60m sur 11 m;</li> </ul>

N°	Localités (Commune, Wilaya)	Coordonnées du puits à réhabiliter/réaliser	Travaux de puits
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Approfondissement du puits de 4 m avec 1,60 m de diamètre</li> <li>- Construction d'un cuvelage en béton armé sur une profondeur de 13 m</li> <li>- Construction de margelle</li> <li>- Construction de dalle anti-bourbier</li> <li>- Réalisation d'une aire assainie</li> <li>- Réalisation d'un essai pompage pour puits</li> <li>- Réalisation des abreuvoirs;</li> <li>- Réalisation d'une aire assainie ;</li> <li>- Réalisation et installation d'un portique de puisage métallique à 2 poulies</li> <li>- Analyse des eaux du puits.</li> </ul>
5	Aweinat (Kobeni, Hodh Gharbi)	Puits à réaliser X : 0452146 Y : 1741389 Zone 29 P	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonçage pour cuvelage de 1,80 m de diamètre sur une profondeur de 15 m ;</li> <li>- Fonçage pour captage de 1,60 m de diamètre sur une profondeur de 5 m ;</li> <li>- Mise en place de cuvelage du puits sur une profondeur de 15 m ;</li> <li>- Mise en place du captage du puits sur une profondeur de 5 m ;</li> <li>- Construction de la margelle ;</li> <li>- Construction dalle anti- bourbier ;</li> <li>- Réalisation d'une aire assainie ;</li> <li>- Réalisation d'un essai pompage pour puits</li> <li>- Réalisation des abreuvoirs;</li> <li>- Réalisation et installation d'un portique de puisage métallique à 2 poulies ;</li> <li>- Analyse des eaux du puits.</li> </ul>
6	Touridine (Egiert, Hodh Gharbi)	Puits à réhabiliter X : 0473622 Y : 1843838 Zone 29 Q	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Curage du puits ;</li> <li>- Approfondissement du puits sur 3 m ;</li> <li>- Réfection du cuvelage ;</li> <li>- Démolition et reconstruction de la margelle;</li> <li>- Démolition et reconstruction des abreuvoirs;</li> <li>- Réalisation d'un essai pompage pour puits</li> <li>- Réalisation d'une aire assainie ;</li> <li>- Réalisation et installation d'un portique de puisage métallique à 2 poulies ;</li> <li>- Analyse des eaux du puits.</li> </ul>

### 1.2.2 Equipements et matériels d'exécution

Le choix des matériels relève de la responsabilité de l'Entrepreneur. Les matériels doivent répondre aux objectifs des travaux. Le matériel proposé devra être fonctionnel et en très bon état de fonctionnement. Dans son offre, l'Entrepreneur devra préciser le type et l'état du matériel proposé. Sans être limitatif, le matériel proposé devra avoir au minimum les caractéristiques décrites dans le tableau ci-dessous :

Voir point 2-a – Moyens matériels du Cahier spécial des charges MIE170031T-10029.

### 1.2.3 Qualité et provenance des matériaux

L'Entrepreneur devra, avant toute mise en œuvre, soumettre à l'approbation du Maître d'Ouvrage ou de la Mission de Contrôle tous les matériaux qu'il compte utiliser en précisant leur nature et leur provenance. Tous les matériaux reconnus défectueux devront être évacués par l'Entrepreneur à ses frais.

Par ailleurs, l'importation des matériaux et fournitures devra être soumise à l'autorisation préalable du Maître d'Ouvrage. Tout changement dans l'origine des matériaux et fournitures importés devra être préalablement autorisé par le Maître d'Ouvrage.

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

L'Entrepreneur sera tenu de se conformer aux décrets et règlements en vigueur pour tout ce qui concerne les extractions des matériaux. La prospection, la reconnaissance, les études des matériaux d'emprunts, sont à la charge et sous la responsabilité de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur demeure entièrement responsable de la conformité des matériaux aux spécifications définies dans les présentes spécifications technique.

Tous les matériels, appareils et installations doivent être conçus en vue d'une exploitation simple et d'un entretien commode. Ils doivent satisfaire à toutes les conditions ou sujétions normales d'emploi et assurer sans défaillance le service auquel ils seront destinés.

Ils doivent être protégés ou peints conformément à la pratique industrielle ; toutefois cette protection ne doit en aucune manière être susceptible de modifier les qualités des eaux de consommation.

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

Les matériaux nécessaires à la construction des ouvrages 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, sans défaut et mis en œuvre selon les règles de l'art. Les matériaux et leur provenance (rivières, carrières, usines) devront être soumis avant emploi à l'accord de la Mission de Contrôle.

L'Entrepreneur soumettra obligatoirement à l'autorisation préalable de la Mission de Contrôle, les matériaux et fournitures qu'il compte employer avec indication de leur nature et de leur provenance.

À cette fin, il mettra à disposition toute documentation précisant la nature, qualité, dimensions, fournisseur et toute autre information relative au matériel et à l'équipement pour la réalisation du forage.

Tous les matériaux et fournitures défectueux devront être évacués par l'Entrepreneur et à ses frais. Il assurera, sous sa propre responsabilité, l'approvisionnement régulier des matériaux et fournitures pour la bonne marche du chantier.

Nonobstant l'agrément de la Mission de Contrôle, l'Entrepreneur restera responsable de la qualité des matériaux et fournitures mis en œuvre. Par conséquent, il lui appartiendra de faire effectuer à ses frais, toute analyse ou essais nécessaires à la bonne exécution des travaux par un laboratoire agréé.

#### **1.2.4 Fourniture des matériaux**



#### **1.2.4.1 Agrégats pour le mortier et le béton**

Les agrégats devront être durs, propres, sains et débarrassés de tout débris organique ou terreux et criblés avec soin. Les sables et les graviers destinés à la confection du béton présenteront des dimensions conformes aux normes.

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

#### **1.2.4.2 Gravier filtrant**

Le gravier introduit dans l'espace annulaire autour des buses sera du gravier propre de quartz rond et calibré entre 10 – 15 mm (dans certains terrains fins, la granulométrie sera comprise entre 5 et 10 mm).

L'utilisation de tout autre gravier tel que du gravier concassé de carrière sera soumise à l'agrément préalable du Contrôleur. L'emploi de gravier latéritique ne sera pas autorisé.

#### **1.2.4.3 Ciments**

Le ciment à utiliser sera du ciment Portland artificiel 325 ou équivalent agréé par le contrôleur. Il devra être livré en sacs de 50 kg à l'exclusion de tout autre emballage. Tout sac présentant des grumeaux sera refusé. Les récupérations de poussières de ciment sont interdites.

#### **1.2.4.4 Eau et eau de gâchage**

L'approvisionnement, le transport et le stockage de l'eau nécessaire aux travaux seront à la charge de l'entrepreneur. Avant tout commencement des travaux, l'entrepreneur devra vérifier la disponibilité continue des quantités d'eau nécessaires à l'exécution des travaux. Le maître d'ouvrage /ses représentants pourront demander des contrôles de qualité d'eau quand ils jugeront nécessaire.

#### **1.2.4.5 Aciers pour béton**

Les fiches d'homologations des aciers pour béton armé devront être présentées au contrôleur des travaux et devront satisfaire être au minimum des armatures à haute adhérence nuance Fe E400 et devront être conformes aux normes applicables en Mauritanie.

#### **1.2.5 Visite de conformité**

Une visite de conformité des matériels sera faite contradictoirement avant le début des travaux, dans le but de constater :

- La conformité du matériel et matériaux;
- La compatibilité entre les capacités de ce matériel, les spécifications techniques et les délais d'exécution ;
- Leur aptitude à respecter les spécifications techniques.

La prononciation de cette conformité ne libère en rien l'entrepreneur de ses engagements.

### **1.3 Description et mode d'exécution des travaux**

Les travaux prévisionnels de réhabilitation consistent entre autre à

- (i) La vidange éventuelle et le curage de puits ;
- (ii) Les travaux de démolition de certains ouvrages ou parties d'ouvrages existants ;
- (iii) L'approfondissement du puits / Fonçage pour cuvelage et captage ;

- (iv) La réfection de la margelle et la réalisation de couvercle ;
- (v) La réalisation de trottoir ;
- (vi) La réfection ou la reprise de l'aire assainie ;
- (vii) La réfection ou la reprise des abreuvoirs ;
- (viii) Les essais de pompage ;
- (ix) L'analyse des eaux.

### **1.3.1 Travaux de réhabilitation ou de réalisation de puits**

#### **1.3.1.1 Vidange et curage de puits**

Il s'agit de la vidange et de l'enlèvement des matériaux d'ensablement du puits jusqu'à la base du captage.

#### **1.3.1.2 Fonçage en terrain sec**

Les terrains tendres (sables, argiles, grès tendres, schistes tendres, altération du socle,...) seront traversés avec des moyens rudimentaires (pelle, pic, barre à mine, burin, marteau, ...). Les terrains durs (schistes durs, grès, calcaires, ...) nécessiteront l'utilisation de marteaux piqueurs et compresseurs.

Quand les terrains deviennent très durs (grès très durs, quartzites, ...) et que les vitesses d'avancement au marteau piqueur deviennent lentes, il sera nécessaire de recourir à l'utilisation d'explosifs qui demande un personnel spécialisé et de moyens matériels adéquats (compresseurs, marteau piqueurs, fleurets, explosifs, ...).

#### **1.3.1.3 Fonçage en terrain humide ou sous eau**

Dans le cas où le fonçage se ferait en terrain humide ou sous eau, l'Entrepreneur utilisera des pompes pour diminuer la lame d'eau de manière à poursuivre le fonçage sans risque pour le personnel. En cas de venue d'eau importante qui empêcherait l'avancement des travaux pour atteindre la profondeur indiquée, le Contrôleur et l'Entreprise conviendront des mesures à prendre pour la poursuite éventuelle des travaux dans les meilleures conditions possible.

Dans tous les cas, l'entreprise devra pour chaque ouvrage remettre à l'administration des échantillons des différentes formations géologique traversées.

Elle prélèvera un échantillon à chaque changement de terrain. Les échantillons seront mis dans des sacs en matière plastique portant le numéro, le nom du village, l'indication de la profondeur de terrain où il a été prélevé.

L'entreprise est dans l'obligation de garder les échantillons prélevés sur un puits jusqu'à la fin des travaux de l'ouvrage concerné.

#### **1.3.1.4 Construction du cuvelage**

Le cuvelage sera en béton armé et son diamètre intérieur sera conforme à l'existant.

L'épaisseur du cuvelage sera de 0,10 m et le béton sera dosé à 400 kg/m<sup>3</sup>. Le ciment doit être de type ciment Portland artificiel de la classe 210/325.

Le cuvelage sera réalisé au fur et à mesure du fonçage du puits.

Le ferrailage sera constitué :

- de 28 fers verticaux de diamètre 8 ;
- et de cercles de fers de diamètre 6 espacés de 15 cm.

Les fers verticaux et horizontaux seront ligaturés avec du fil de fer recuit aux points où ils se recouperont.

Aux extrémités, les raccordements de fers se font avec un recouvrement de 0,25 m.

Les armatures métalliques doivent être entièrement noyées dans le béton, sans contact avec l'extérieur.

Les sables à utiliser pour le béton doivent être siliceux et ne pas contenir d'argile.

La préférence sera de rechercher les sables alluviaux.

Les granulométries des sables seront :

- entre 0,5 et 2 mm pour les mortiers ;

- entre 2 et 5 mm pour les bétons.

Les graviers doivent être siliceux et de granulométrie entre 10 et 25 cm.

Sur chaque puits, un ancrage de surface sera mis en place ainsi que des ancrages intermédiaires tous les 10 m et aussi un ancrage à la base du cuvelage.

#### **1.3.1.5 Mise en place du captage**

Le captage sera constitué d'une colonne de buses perforées en béton armé. Cette colonne sera entourée d'un massif filtrant de graviers siliceux de granulométrie 10 à 15 mm (voire 5 à 10 mm pour les terrains fins). Les buses auront des diamètres :

- Pour les puits à réhabiliter disposant déjà de buses, les diamètres seront les mêmes que les diamètres de buses déjà mise en place ;

- Pour les puits neufs, les buses auront un diamètre intérieur de 1,20 et un diamètre extérieur de 1,40 m. Leur épaisseur sera de 0,10 m. elles seront en béton armé dosé à 400 kg/m<sup>3</sup>.

La liaison des buses sera assurée par des étriers boulonnés de manière à former une colonne de captage monolithique.

Le ferrailage des buses sera constitué de 22 fers verticaux de diamètre 8 et 6 fers horizontaux par buse (tous les 15 cm). Les fers horizontaux seront de diamètre 6.

Les buses auront des orifices de diamètre 6 mm inclinés à 45°. Ils sont espacés de 10 cm les uns des autres. Pour une buse de 1 m, leur nombre sera de 430 trous.

La base de la colonne de captage doit être munie d'une trousse coupante. La trousse coupante a un diamètre extérieur de 1,70 m débordant de 5 cm sur le diamètre extérieur des buses permettant de créer un espace annulaire par lequel est introduit le gravier filtrant au fur et à mesure de la descente de la colonne de captage par havage. Une dalle de fond est mise en place superposée à un matelas de gravier au fond du puits dont le captage se fait par une colonne de buses pour contre puits. La connexion (raccordement) entre le forage et contre puits sera réalisée par une corniche de conduite de 50 cm.

#### **1.3.1.6 Réfection des ouvrages en maçonnerie ou en béton armé**

Ces travaux comprennent le bouchardage des supports, l'enlèvement des parties mal adhérentes ou cloquées, afin d'obtenir un support conforme. Ces supports sont soigneusement grattés, nettoyés et balayés, avant toute exécution, par l'Entreprise.

Ces travaux consisteront, entre autre, au bouchage des fissures, à la reprise de crépissage, au complément de bétons, etc.

#### **1.3.1.7 Travaux de démolition**

Les travaux de démolition seront exécutés à la meuleuse ou la main. Les trémies et découpes à réaliser dans les ouvrages en béton et béton armé se feront à la meuleuse ou, exceptionnellement, à la main avec l'autorisation du représentant du pouvoir adjudicataire.

### 1.3.1.8 Réfection de margelle et construction du couvercle de puits

La margelle sera réhabilitée par l'application d'un enduit de ciment dosé à 500 kg/m<sup>3</sup>. Elle sera préalablement préparée telle que défini au point 1.3.1.9 (). Le couvercle métallique sera de diamètre égal au diamètre extérieur de la margelle du puits à la surface. Ce couvercle sera à double battant en tôle d'acier plane hémicirculaires d'épaisseur 5mm reposant sur 2 cornières 40mm y compris dispositif d'ouverture.

### 1.3.1.9 Reconstruction ou construction de margelle

La margelle construite sera en béton armé dosé à 350 kg/m<sup>3</sup> et liée à l'ancrage de surface. Elle sera édifiée sur le prolongement du cuvelage et prendra appui sur l'ancrage de surface. Elle aura une épaisseur de 0,20 m et une hauteur de 0,80 m. Son diamètre intérieur sera de 1,60 m. Le ferrailage sera constitué d'acier HA8 espacé 0,20 m avec des cadres circulaires en acier HA6 espacé de 0,15 m.

### 1.3.1.10 Réalisation ou reconstruction du trottoir

Pour des puits avec des trottoirs existants, se conformer à l'existant.

Pour les trottoirs à réaliser ou à reconstruire, le trottoir sera constitué d'une dalle de béton armé de 22,5cm à 15 cm d'épaisseur autour de la margelle et reposant sur un remblai latéritique arrosé et compacté de 0,2 m d'épaisseur et une couche de sable de 0,10 cm. La dalle sera ceinturée par un para fouille en béton de 0,20 m d'épaisseur.

Le trottoir formera une auréole de 1,5 mètres de largeur à partir de l'extérieur de la margelle et présentera une pente de 5% vers l'extérieur.

Elle aura les caractéristiques suivantes.

Largeur de la couronne (à partir du bord extérieur de la margelle)	1,5 m
Dosage béton	350 kg/m <sup>3</sup>
Pente vers l'extérieur	5%
Épaisseur	0,225 m à 0,150 m
Hauteur/ Épaisseur para fouille de ceinture	0,60/0,20 m
Remblai latéritique arrosé et compacté + lit de sable	0,20 m + 0,10 m

Le béton devra obligatoirement être vibré à l'aide d'un vibreur mécanique et la nature du remblai devra être soumise à l'approbation du contrôleur.

Une rigole de collecte des eaux perdues de forme circulaire, de largeur 0,15 m et de profondeur minimale 0,06 m, sera réalisée à l'extrémité aval du trottoir, avec une pente vers une conduite d'évacuation. Elle sera reliée à un puits d'infiltration par une conduite en PVC évacuation CR4 de diamètre minimal 110 mm.

### 1.3.1.11 Réalisation de l'aire assainie

Pour des puits avec des aires assainies existantes, se conformer à l'existant.

Pour des aires assainies à réaliser, ils reposeront sur un fond stabilisé avec un remblai compacté d'épaisseur 30 cm et débordant sur au moins deux (02) mètres de part et d'autre. Ce débordement sera traité par un pavement de pierres (enrochement sec) de 20 cm x 20 cm pour éviter le bourbier avec le piétinement des animaux.

### 1.3.1.12 Bâti d'exhaure en IPN 120 y compris 2 poulies à une gorge

Pour des puits avec bâti d'exhaure existant, se conformer à l'existant.

Pour des bâtis d'exhaure à réaliser, il s'agira de la fourniture et la pose de deux (2) poteaux métalliques en IPN de 120 mm, de hauteur hors sol 2,00 m, et d'un poteau métallique en IPN de

120 de longueur 2,50m à poser horizontalement; les deux(2) poteaux métalliques en IPN sont fixés verticalement et ancrés dans le trottoir et au-delà dans un plot en béton de section carré de 20 cm x 20 cm (atteignant 30 cm sous le TN); ils soutiendront l'IPN horizontal. Ce système sera complété par la fourniture et la fixation de deux (2) poulies à une (01) gorge et de deux (2) cordes de longueur 50m chacune avec un diamètre 20 mm et deux puisettes de volume de 20 et 30 litres. Tous les éléments métalliques du bâti d'exhaure seront enduits de deux (2) couches de peinture anti-rouille.

### 1.3.1.13 Abreuvoir

Pour des puits avec abreuvoir existant, se conformer à l'existant.

Pour des puits avec abreuvoir à réaliser, les abreuvoirs seront tels que présentés sur les plans. Deux abreuvoirs seront disposés à six (06) mètres de la margelle du puits (voir plan) et auront les caractéristiques suivantes :

Dosage	350 kg/m <sup>3</sup>
Epaisseur	0,15m +/- 0,01 m
Longueur intérieur	3,00 m +/- 0,01 m
Longueur extérieur	3,30 m +/- 0,01 m
Largeur intérieur	1,00 m +/- 0,01 m
Largeur extérieur	1,30 m +/- 0,01 m
Hauteur intérieur	0,50m +/- 0,01 m
Hauteur extérieur	0,55m +/-0,01 m sur remblais et 0,65m +/- 0,01 m hauteur totale
Ferraillage	Fers rectangulaires de HA8 ceinturés par les fers HA 6 avec des espacements de 0,15 cm

De forme rectangulaire, ils seront implantés en présence du contrôle. La face intérieure sera tapissée d'un enduit étanche dosé à 400Kg/m<sup>3</sup>.

Ils reposeront sur un fond stabilisé avec un remblai compacté d'épaisseur 50 cm et débordant sur au moins deux (02) mètres de part et d'autre. Ce débordement sera traité par un enrochement sec pour éviter le borbier avec le piétinement des animaux.

Les abreuvoirs reçoivent l'eau du système d'exhaure par l'intermédiaire d'un canal d'alimentation de section rectangulaire 0,40 m x 0,15 m avec une pente de 5%. Le canal de liaison margelle / abreuvoirs devra être en béton armé dont les parois auront 0,15 m d'épaisseur et le radier 0,08 m d'épaisseur. L'espace entre les parois en dessous du radier sera comblé au sable fin. La liaison margelle/canal sera étanchéifiée.

Un muret interne à l'abreuvoir de 0,40 cm de hauteur et de 0,10 cm d'épaisseur servira de déversoir pour trop-plein. Le trop-plein sera relié au puits d'infiltration par une conduite en PVC évacuation CR4 de diamètre minimal 110 mm.

### 1.3.1.14 Puits d'infiltration des eaux perdues

Un puits perdu construit en parpaings pleins de 20 cm sur 2.50 m de profondeur de 0,80 m de section circulaire de 1,50 m de diamètre intérieur. La profondeur totale du puit d'infiltration sera de 1,50 m. Il sera protégé par un couvercle en béton armé. Le puits d'infiltration sera rempli de moellons recevra les conduites PVC provenant des abreuvoirs et du trottoir.

### 1.3.1.15 Autre travaux de réhabilitation

Il pourrait être nécessaire de réaliser d'autres travaux de réhabilitation. Ces éventuels travaux seront précisés si nécessaire.

## 1.3.2 Travaux relatif à la capacité du puits

### **1.3.2.1 Essai de pompage sur puits**

L'essai de pompage à mener sur les puits est l'essai de débit simplifié selon la méthode de Porchet, normalisé par le CIEH/BURGEA.

Pour être significatif cet essai doit être réalisé en cours de saison sèche, soit au moins deux mois après la fin de la saison des pluies.

Si le puits est en exploitation, l'essai est réalisé en trois phases : récupération du niveau ; pompage et remontée. Si on est certain que le niveau mesuré dans l'ouvrage est bien le niveau statique, l'essai de pompage peut être entrepris directement en deux phases : pompage et remontée. Dans tous les cas, il est recommandé de réaliser l'essai en début de matinée, avant toute activité sur le puits, pour s'assurer au mieux du démarrage avec le niveau d'eau au niveau statique.

#### ***Récupération***

Cette étape vise la reconstitution du niveau statique de l'eau du puits. Elle est donc inutile si l'eau dans le puits est déjà à son niveau statique.

Il s'agira de procéder comme présenté ci-dessous :

- Stopper tout puisage s'il était en cours,
- Noter l'heure,
- Observer et mesurer la remontée du niveau de l'eau après l'arrêt du pompage pendant au moins 1 heure.

Si la remontée en 1 heure est inférieure à 1 cm, prendre pour niveau statique la valeur mesurée du niveau de l'eau sous le repère. Sinon poursuivre la remontée pendant une heure supplémentaire.

#### ***Pompage à débit contrôlé***

L'opération consiste à pomper l'eau du puits pendant 2 h à un débit constant. Le débit pompage sera défini par le chef de chantier des travaux sous la supervision du Contrôleur à partir des fiches et abaques associés à la méthode.

Pendant le pompage, il sera noté, toutes les dix minutes, la profondeur du niveau dynamique par rapport au même repère défini à l'étape de la récupération. En outre, il sera contrôlé régulièrement le débit pompé pour s'assurer qu'il reste constant et observé la couleur de l'eau et les éventuelles venues de sable ou de fines (le sable ou les fines ne doit pas dépasser 10 mm pour un seau de 10 litres).

#### ***Remontée***

A partir de l'arrêt du pompage, il sera noté régulièrement le niveau de l'eau pendant la remontée, avec des intervalles de temps croissants conformément à la méthode normalisée (voir fiche en annexe). Les mesures effectuées dans les premières minutes de la remontée pourraient être faussées par la vidange dans le puits des tuyauteries de la pompe et il convient d'en tenir compte lors de l'interprétation.

### **1.3.2.2 Analyse des eaux**

Sur les puits réhabilités, l'entrepreneur prélèvera au cours de l'essai des échantillons d'eau sur lesquels il procédera aux mesures des paramètres in situ notamment la température, le pH et la conductivité.

L'Entreprise prélèvera ensuite, en fin de pompage d'essai, un échantillon de deux litres (2 l) d'eau en vue d'une analyse physico-chimique qui sera réalisée à ses frais à l'INRSP ou dans un laboratoire agréé à Nouakchott.

L'analyse physico-chimique et microbiologique portera au moins sur les paramètres suivants :

<b>Analyses physico-chimiques</b>				
<b>Cations</b>		<b>Anions</b>		<b>Autres paramètres</b>
Sodium	Na	Chlorures	Cl	pH
Fer (total)	Fe	Sulfates	SO <sub>4</sub>	Conductivité à 25 ° c
Magnésium	Mg	Carbonates	CO <sub>3</sub>	Température
Calcium	Ca	Phosphates	PO <sub>4</sub>	Solides dissous (105°c)
Potassium	K	Fluor	F	T A
Ammoniac	NH <sub>4</sub>	Nitrates	NO <sub>3</sub>	T A C
Manganèse	Mn	Nitrites	NO <sub>2</sub>	Dureté totale
Zinc	Zn	Bicarbonates	HCO <sub>3</sub>	Dureté calcique
Ammonium	NH <sub>3</sub>			Résidu sec
Arsenic	As			Salinité
<b>Analyses microbiologiques</b>				
Coliformes, E. Coli, streptocoques fécaux.				

## 1.4 Organisation des chantiers

L'entrepreneur se conformera aux conditions que certaines administrations (Direction de l'Hydraulique, Autorité locale, Mairie) jugeraient nécessaires, en vue de la sécurité, et devra aviser les autorités et services intéressés avant tout commencement d'exécution de tout ou partie de ses chantiers.

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

Le suivi et la supervision des travaux se feront par les représentants du Maître d'Ouvrage.

Pour la conduite des travaux, l'Entrepreneur disposera du personnel d'encadrement minimum ci-après:

- Un conducteur des travaux. Il sera responsable de la coordination des travaux de chaque chantier. Il devra suivre l'avancement du chantier, organiser en temps voulu les différentes opérations et veiller à la régularité des approvisionnements.
- Des puisatiers. Ils seront en permanence sur les chantiers et d'encadrer les équipes sur chaque chantier.

Ce personnel encadrera les travaux sur les sites.

## 1.5 Contrôle et surveillance des travaux

Le contrôle et la surveillance des travaux seront assurés par les représentants des programmes RIMDIR / RIMFIL. Ces personnes :

- s'assureront que l'Entreprise a bien mis à disposition sur les chantiers tous les moyens nécessaires tant en personnel qu'en matériel, pour l'exécution des travaux dans les règles de l'art, y compris le matériel pour les essais de pompage.
- S'assureront que l'Entreprise dispose d'un carnet de chantier sur chaque chantier, sur lequel seront notés quotidiennement et chronologiquement toutes les opérations exécutées, les quantités des matériels et matériaux utilisés, les terrains rencontrés, les événements de chantier, etc. les réserves éventuelles de la part du contrôleur ou de l'entreprise en cours de travaux seront notées

de façon sur ce carnet de chantier. Ce carnet aura une valeur officielle.

- Contrôleront les travaux de l'ensemble des chantiers pendant toute la durée du marché.
- Programmeront en concertation avec l'Administration le calendrier des réunions de chantier.
- Vérifieront et consigneront les attachements de travaux établis.
- Vérifieront les décomptes mensuels proposés par l'entrepreneur.

L'Entreprise doit permettre aux contrôleurs et à toute personne autorisée par le Maître d'ouvrage d'accéder aux chantiers à tout moment et à tout emplacement où des travaux se rapportant au marché sont effectués.

L'Entrepreneur devra respecter les règles d'hygiène, de sécurité et d'environnement définies par la réglementation nationale en vigueur en Mauritanie.



