

SECTION N° 1

CAHIER DE PRESCRIPTIONS TECHNIQUES (CPT)

Mars 2026

Article 1 : PROJET

Le présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP) fixe les conditions d'exécution des forages, de construction des superstructures et de l'installation des pompes y compris le système californien respectivement aux sites de **Khourma** et **Zabout** dans la province de Sila .

Le CCTP a pour but de définir la nature, la qualité, les prescriptions techniques, les normes à observer pour la fourniture, la pose des pompes et les travaux d'aménagements maraichers avec un systèmes d'irrigation californienne et chaque forage sera alimenté par le château métallique d'un volume de 10m³. Il laisse cependant au fournisseur, l'entière responsabilité, du choix de la méthode d'exécution, de la conception du matériel et des techniques à mettre en œuvre. Le maître d'ouvrage entend toutefois disposer d'ouvrages et d'équipements réalisés et installés en parfait état de marche dans des conditions normales d'utilisation.

Chaque soumissionnaire devra faire mention de toutes imprécisions, erreurs ou omissions relevées dans le présent document avant la remise des offres, à l'adresse de la dite Organisation.

I. TRAVAUX DES FORAGES

Article 2 : Stratégie du projet

Les principaux objectifs du travail sur le terrain sont les suivants :

- effectuer une visite d'inspection de la zone du Projet ;
- réaliser des études géophysiques exploratoires des eaux souterraines ;
- réaliser les travaux prévus au présent CCTP et notamment, installer les pompes solaires dans les périmètres ;
- réalisation des cuves métallique (châteaux) de capacité de 6 m³ sur chaque site.

Les sites où doivent s'exécuter les travaux sont ceux contenus dans dossier d'appel d'offres.

Article 3 : Nature des travaux

Le présent marché a pour objet la réalisation des études géophysiques et huit (08) forages équipés des pompes immergées alimentées par des systèmes photovoltaïques de type '**Grundfoss**', panneaux solaires et accessoires y compris toutes sujétions).

La succession des opérations pour la réalisation des études géophysiques, forages et de leurs équipements sera la suivante :

- L'implantation par la prospection géophysique dans les zones de socle des forages sur le terrain par le chef de projet (Géophysicien) ou la personne ressource et établissement d'un programme définitif ;
- Installation des chantiers ;
- Réalisation des forages et équipements, selon le calendrier. Les développements seront réalisés aussitôt après les équipements avec un compresseur adapté à cet effet (10-12 bar) ;
- Réalisation aussitôt après le développement d'un essai de pompage et prise d'un échantillon d'eau pour analyse physico-chimique et bactériologies suivi immédiatement de la fermeture et de la protection de l'ouvrage ;
- La construction des margelles (chambre de protection des têtes de forages) ;
- La pose des pompes immergées hybrides capables de fournir un débit de 6 m³/h à 10 m³/h au moins pour une hauteur de refoulement comprise entre 60 mètres ;
- Les travaux d'installation des champs solaires y compris toutes suggestions ;
- Les travaux de réalisation des cuves (châteaux) métalliques sur les sites y compris toutes les sujétions ;
- Les travaux de raccordement des conduites en PEHD vers les cuves de stockages des eaux y compris toutes les sujétions ;
- Les travaux de mise sur pieds un système californien d'irrigation ;
- La réception technique des travaux ;

- La réception provisoire aussitôt après l'achèvement des travaux ;
- La réception définitive à la fin de la période de garantie (Six mois).

Article 4 : Implantation du site de forage

L'implantation des ouvrages se fera sous le contrôle de l'équipe de OHDEL en charge de Projet et l'Entreprise exécutante en présence des représentants des bénéficiaires puis validés par un procès-verbal. L'Entrepreneur réalisera les travaux sur les sites identifiés.

Article 5 : Foration

Au cours de la foration, les échantillons seront prélevés à chaque changement de terrain ou tous les mètres puis gardés sur le chantier dans des sacs en plastique avec indication de la profondeur de prélèvement.

A réaliser au diamètre extérieur de 200 mm et diamètre intérieur de 140 mm, les forages devront avoir des profondeurs comprises entre 60-96 **mètres** et doivent être bien vertical.

OHDEL prévoit pour les ouvrages, les profondeurs moyennes suivantes : 60 à 96 mètres maximum pour l'ensemble des forages dans le sédimentaire avec quelque fois de couches de socle altéré en profondeur en foration à la tarière.

De ce fait, la prospection géophysique donnera les profondeurs moyennes de l'ensemble des forages dans les différents sites choisis.

Ces travaux seront conduits sur place par l'équipe technique de OHDEL

NB. Seul le forage ayant présenté un débit minimum de 6 m³/h et une eau potable seront considérés comme productif et positif. Par ailleurs, il faut bien noter que seul le forage positif est accepté et payé par OHDEL.

Article 6 : Tubage

Tous les forages productifs seront équipés d'une colonne de captage en PVC DURAPLAST ou ITP 8'' (diamètre 150, qualité forage, pression 16 bars, épaisseur 5 mm) sur toute leur hauteur. Le PVC aura la qualité alimentaire et ne possédera pas d'éléments susceptibles de se dissoudre dans l'eau ou de modifier sa potabilité.

Tous 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 de l'ouvrage.

Ils seront en éléments lisses vissés sur la demi-épaisseur et seront posés bien vertical dans les trous de foration.

Les tubes crépinés seront impérativement équipés de centreurs de diamètre adéquat pour obtenir une répartition uniforme du massif filtrant. Ces dispositifs seront montés sur chaque longueur des crépines. Les crépines seront faites mécaniquement en usine, et seront de type à fente discontinue, avec une ouverture des fentes de 0,5 à 0,75 mm. Le pourcentage d'ouverture ne sera pas inférieur à 8 % de la surface totale de PVC. Les bases des colonnes sont constituées par des décanteurs fermés d'un mètre et demi (1,5) de longueur minimale. Les décanteurs seront obturés par des sabots en ciment dosé à 250 Kg/m³.

La tolérance sur la verticalité des tubages sera de 0,5% jusqu'au niveau statique pour le forage.

Article 7 : Massif filtrant

Les espaces annulaire créés entre le terrain et les colonnes seront gravillonnés sur les hauteurs des crépines plus 10 mètres, ils doivent être effectués avec un soin particulier. Un contrôle permanent des hauteurs du gravier de remplissage seront effectués. Les massifs filtrants seront constitués par un matériau quartzé roulé, sa granulométrie sera de 1 à 4 mm, il devra être adapté à l'aquifère. La qualité du matériau est toujours sujette à l'approbation de l'équipe technique de OHDEL.

Article 8 : Développement

Les développements se feront à l'air lift après l'équipement des forages à l'aide d'un dispositif air-lift et d'un compresseur.

Les développements seront poursuivis jusqu'à obtention d'une eau claire, sans particules sableuses ou argileuses.

Les développements seront effectués après les poses des massifs filtrants et avant le comblement des espaces annulaires de manière à permettre un rajout éventuel de gravier calibré.

L'entrepreneur devra contrôler la teneur en sable, par la méthode de la tache de sable observée dans un seau de 10 litres. En fin de développement on devra constater une absence totale de sable.

A la fin du développement s'il a été constaté par le superviseur un dépôt de sable au fond de l'ouvrage, le titulaire est tenu de le curer à ses frais.

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 heure après la fin de l'opération de développement.

Article 9 : Isolation des massifs filtrants

Les espaces annulaires au-dessus du massif filtrant afin de l'isoler, seront comblés par deux (2) mètres d'épaisseur de Bouchon d'argile.

Article 10 : Remplissage des espaces annulaires

Au-dessus de bouchon d'argile, les espaces annulaires seront comblés par du tout-venant et enfin cimenté sur 5 mètres en tête.

Les tubages dépasseront de 1 m à la surface du sol, ils seront momentanément fermés par un bouchon PVC ou métallique cadencé en attendant les opérations des superstructures et l'installation de la pompe.

Article 11 : Cimentation

En tête de tubage, sur les 5 derniers mètres les colonnes seront scellées avec du ciment dosé à 350 kg/m³.

Il est précisé que le plan de captage est défini en concertation avec l'équipe technique, mais que la réalisation du captage dans les règles de l'art relève de la responsabilité de l'entrepreneur.

NB. La fiche technique de forage jointe en annexe au présent appel d'offres devra être correctement remplie avec l'ensemble des informations requises.

Article 12 : Essai de pompage

Les opérations d'essais de débit ne peuvent avoir lieu qu'après la remontée complète de la nappe. Il est effectué au minimum 12 h après le développement (l'essai ne débutera pas avant que l'équilibre soit vérifié : la nappe doit être à son niveau statique). La profondeur, le niveau du forage sera mesuré avant et après l'essai de débit.

Ces essais seront exécutés à l'aide de pompe immergée, d'une capacité minimale de 10 m³/h avec une hauteur manométrique totale (HMT) de 100 mètres pour les forages destinés à recevoir des pompes immergées.

Les essais de pompage seront effectués avec 3 paliers enchainés de 1 H, 1 H, 1 H avec des débits différents et croissants (se référer aux fiches d'essais de pompage en annexe). Les remontées seront suivies pendant 1 heure.

Les mesures de profondeur du niveau d'eau seront effectuées à la sonde électrique, les mesures de débit seront faites avec un récipient de capacité adaptée et au chronomètre. Toutes les mesures seront notées sur une fiche.

La cote d'installation de la pompe est déterminée par cet essai.

NB. La fiche d'essai de pompage jointe en annexe au présent appel d'offre doit être dument remplie avec toutes informations requises.

Article 13 : Prélèvement et analyse d'eau

Chaque forage positif fera l'objet d'un prélèvement d'eau au terme de l'essai de pompage pour des analyses physico-chimiques et bactériologiques. Cette analyse sera effectuée par un laboratoire spécialisé à la charge de l'entrepreneur.

Les paramètres et éléments à déterminer sont le pH, la conductivité, les ions majeurs, auxquels seront obligatoirement ajoutés pour tous les ouvrages, le fer total et le fluor.

L'entrepreneur est informé des difficultés d'accès, l'analyse physico-chimique étant à sa charge, il devra prendre toutes les dispositions pour que les résultats demandés soient disponibles dans un meilleur délai après le prélèvement.

Article 14 : Installation des pompes

Le titulaire a la charge d'installer les pompes. Les ouvrages resteront la propriété du titulaire tant que la réception provisoire n'a pas été effectuée. La pose des pompes interviendra, pour chaque forage après la finition des aménagements de surface et une période suffisante (48 h) pour un séchage correcte du béton armé.

Les pompes seront installées dans les forages positifs ayant un débit minimum de 3 m³/h) équipés de tubes PVC dont le diamètre intérieur utilisable est de 140 mm et suivant les résultats des essais de pompage.

Les cotes d'installation seront décidées par l'équipe de supervision en concertation avec l'entrepreneur, toutefois le cylindre de la pompe doit être placé au moins entre 6 et 8 m sous le niveau statique et 1 à 2 m au-dessus de la crépine. Les forages seront équipés des pompes immergées de type " **Grundfoss**".

NB. Le contrôle de l'installation sera assuré par l'équipe technique de OHDEL

Article 15 : Margelle ou chambre de tête de forage

Les spécifications seront les suivantes : la margelle sera réalisée conformément au plan annexé au présent DAO.

NB. Les bétons seront dosés à 350 kg de ciment au m³.

Article 16 : Agrégats pour béton

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

Les sables pour 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 (maille carrée 0,4 mm).

Les graviers destinés à la confection du béton devront traverser un tamis de 25 mm, sans pouvoir passer à travers un tamis de 5 mm. Les graviers ferrugineux ne seront pas acceptés et les graviers poussiéreux doivent être lavés avant utilisation.

Article 17 : Ciment

La fourniture du ciment est à la charge du titulaire. Le ciment employé sera du ciment Portland Artificiel CPA 32.5 ou 42,5 livré en sac de 50 kg.

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 18 : Eau de gâchage

L'eau de gâchage doit être propre exempte des matières en suspension et des matières organiques.

Article 19 : Contrôle et surveillance des travaux

La supervision et le suivi des travaux seront réalisés par le OHDEL. Ils porteront notamment sur les points suivants :

- L'implantation par la prospection géophysique dans les zones de socle des forages sur le terrain par le chef de projet (Géophysicien) ou la personne ressource et établissement d'un programme définitif ;
- Installation des chantiers ;
- Réalisation des forages et équipements, selon le calendrier. Les développements seront réalisés aussitôt après les équipements avec un compresseur adapté à cet effet (10-12 bar) ;
- Réalisation aussitôt après le développement d'un essai de pompage et prise d'un échantillon d'eau pour analyse physico-chimique suivi immédiatement de la fermeture et de la protection de l'ouvrage ;
- La construction des margelles (chambre de têtes de forages) ;
- La pose des pompes immergées capables de fournir un débit de 2 à 6 m³/h au moins pour une hauteur de refoulement comprise entre 60 mètres ;
- Les travaux d'installation des champs solaires y compris toutes suggestions ;
- Les travaux de réalisation des châteaux métalliques y compris les fondations en béton armés ;
- Les travaux de raccordement des tuyauteries du forage au château y compris les accessoires et toutes les sujétions ;
- La réception technique des travaux ;
- La réception provisoire aussitôt après l'achèvement des travaux ;
- La réception définitive à la fin de la période de garantie (six mois).

La supervision de travaux sera assurée par l'équipe technique de OHDEL.

II. TRAVAUX DE CHATEAU

Il sera construit un château dont la capacité utile sera de 10 m³ pour chaque forage. Il sera surélevé sur des poteaux pour atteindre des hauteurs sous cuve de 5 mètres. Les équipements hydrauliques du château, seront soit en fonte, soit en Inox, soit en PEHD en PN 16.

Il est équipé:

- d'une conduite de refoulement terminée en col de cygne à l'intérieur du réservoir et vannable depuis une plateforme de manœuvre, munie d'un clapet anti-retour et équipée de robinet flotteur (ou équivalent selon type de régulation) à la sortie;
- d'une conduite de distribution comportant à sa partie supérieure une crépine inoxydable dont les ouvertures seront à 15 cm du radier, et de robinets-vannes manœuvrables depuis la plateforme de manœuvre, et à sa partie inférieure un dispositif de comptage ;
- de canalisations de trop plein et de vidange raccordées entre elles en dessous du radier et évacuant l'excès d'eau par une partie horizontale sur une aire bétonnée située à au moins 20 m du pied du château par regard aménagé contre l'affouillement ;
- d'une cheminée d'aération avec grillage moustiquaire ;
- d'une échelle métallique de 0,40 m de large à crinoline permettant d'accéder au réservoir, solidement scellée au poteau ; la partie inférieure (sur 1,80 m) sera amovible, avec un système d'accrochage et un support au sol scellé dans un massif en béton ;
- d'un indicateur de niveau d'eau dans le réservoir, lisible depuis le sol;
- d'un garde-corps permettant d'accéder en toute sécurité au trou d'homme, par la passerelle prolongeant l'échelle à crinoline sur le toit du réservoir;

ARTICLE 21 : Cadre réglementaire et références

Les travaux seront exécutés conformément :

- aux normes techniques en vigueur au Tchad ;
- aux standards techniques ONG OHDEL ;
- aux règles de l'art en matière de construction métallique ;
- aux prescriptions environnementales et sociales du projet ;

- aux instructions du Maître d'Ouvrage ou de son Représentant.

ARTICLE 22 : Description générale de l'ouvrage

- Type d'ouvrage : Château d'eau métallique ;
- Capacité utile de stockage : 10 m³ ;
- Usage : Approvisionnement en eau pour des cultures maraichères et à usage communautaire ;
- Charge de calcul minimale (cuve pleine + structure + sécurité) : ≥ 10 tonnes.

ARTICLE 23 : Caractéristiques techniques de la cuve métallique

23.1 Matériaux

Les matériaux pour les réalisations des cuves sont en tôles noire d'épaisseur minimale 4 mm.

23.2 Fabrication

- Fabrication en atelier qualifié ;
- Soudures continues, propres et étanches ;
- Essai d'étanchéité obligatoire avant livraison.

23.3 Équipements obligatoires

Les cuves seront équipées au minimum de :

- conduite d'entrée d'eau en PEHD ;
- conduite de sortie en PEHD ;
- trop-plein ;
- vidange ;
- couvercle métallique sécurisé ;
- évent avec protection anti-insectes.

ARTICLE 24 : Structure métallique porteuse

24.1 Ossature principale

Les ossatures sont constituées de :

- Poteaux porteurs : IPN 120
- Nombre minimal : 4 poteaux
- Platines de 10 mm soudées pour ancrage sur fondations

24.2 Traverses et contreventement

- Traverses : cornières 50 mm ;
- Contreventement rigide assurant la stabilité globale de l'ouvrage.

ARTICLE 25 : Fondations et ancrage

25.1 Socle en béton armé

Les socles seront réalisés en béton armé dosé à 350 kg/m³ et seront surélevés de 40 cm au-dessus du terrain naturel.

25.2 Ancrage

Ces fondations sont ancrées par :

- Ancrage par boulons métalliques M20 minimum ;
- Scellement conforme aux règles de l'art ;
- Serrage et contrôle avant mise en service.

ARTICLE 26 : Protection anticorrosion et finitions

- Décapage mécanique préalable
- Application :
 - une couche primaire antirouille ;
 - deux couches de peinture de finition.
- Peinture adaptée aux conditions climatiques locales.

ARTICLE 27 : Montage, essais et mise en service

- Montage par personnel qualifié ;
- Vérification de la verticalité et de la stabilité ;
- Essai d'étanchéité de la cuve ;
- Mise en eau progressive ;
- Réception technique provisoire après essais concluants.

ARTICLE 28 : Santé, sécurité et environnement (HSE)

L'entreprise est tenue de :

- Respecter les règles HSE de l'ONG OHDEL ;
- fournir et imposer le port des EPI ;
- sécuriser le chantier et les zones à risque ;
- assurer la gestion adéquate des déchets ;
- prévenir toute pollution ou nuisance.

ARTICLE 29 : Aspects sociaux et environnementaux

- Respect des communautés locales ;
- Interdiction du travail des enfants ;
- Sensibilisation des ouvriers aux bonnes pratiques environnementales ;
- Remise en état du site après travaux.

ARTICLE 30 : Contrôle, réception et documentation

L'entreprise devra fournir :

- plans d'exécution ;
- fiches techniques des matériaux ;
- procès-verbal d'essai ;
- dossier de réception.

La réception définitive est prononcée après levée de toutes réserves.

ARTICLE 31 : Clause de conformité et de garantie

Tout ouvrage non conforme aux présentes prescriptions sera repris aux frais du prestataire. Une garantie minimale de six (06) mois est exigée sur la structure et la cuve.

ARTICLE 32 : Clause « toutes sujétions comprises »

Le prix comprend l'ensemble des fournitures, main-d'œuvre, transport, montage, essais, protections, ancrages et garanties, sans qu'aucune réclamation supplémentaire ne puisse être formulée.

Article 33 : Cahier de chantier

Le titulaire tiendra un cahier de chantier qui sera maintenu en permanence sur le chantier et devra être présenté à toute demande de l'équipe chargée de superviser l'exécution du projet.

Le cahier de chantier sera visé régulièrement par le superviseur et le titulaire, il servira de base à l'établissement des paiements.

Il contiendra les informations suivantes :

- Des éléments d'ordre général :
 - N° d'ordre provisoire de l'ouvrage,
 - Emplacement exact avec coordonnées géographiques et altitude absolue,
 - appellation du chantier, nom du village, numéro de codification ;
 - personnel et matériel présents sur le chantier
- Les éléments relatifs à la réalisation du forage :
 - le plan d'implantation de l'ouvrage ;
 - la coupe géologique ;
 - la coupe technique du forage ;
 - le plan de tubage avec toutes indications utiles sur les crépines et le massif filtrant ;
 - le débit ;
 - niveau statique ;
 - les résultats des analyses de l'eau ;
 - date de mise en place des pompes
 - la profondeur d'installation de chaque pompe.
 - Le nombre de tuyau de refoulement ;
 - qualité de l'eau refoulée (couleur, odeur, goût et présence d'éléments en suspension) ;
 - profondeur forée ;
 - profondeur équipée ;
 - longueur du décanteur ;
 - niveau d'emplacement et hauteur de la crépine (niveau inférieur et top crépine) ;
 - quantité de massif filtrant utilisé ;
- Les éléments relatifs aux opérations d'installation des pompes :
 - type de pompe installée.
 - profondeur d'installation.
- Les éléments relatifs aux opérations de soufflage et de développement ;
- Les éléments relatifs aux opérations des essais de pompage ;
- les éléments relatifs aux matériaux utilisés :
 - nombre des tuyaux de refoulement.
 - nombre de tringles.
- Les éléments relatifs à la margelle et à l'aménagement de surface.
- Les éléments relatifs aux travaux des châteaux métalliques.

D'une façon générale, tous les détails techniques pouvant renseigner le service technique sur l'évolution des chantiers.

En fin de projet, le Titulaire remettra au service technique un rapport récapitulatif de ses activités.

Article 34 : Réunions de chantier

Le titulaire est tenu d'assister à toutes les réunions de chantier fixées par la Maîtrise d'Œuvre. 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 35 : Réception provisoire

La réception provisoire des ouvrages sera prononcée au terme des travaux recommandés par le contrat par le chef de projet ou son représentant et ce, au vu des résultats de l'ensemble des travaux : essais de pompage, analyses physico-chimique et bactériologique, le bon fonctionnement de la pompe, superstructures ainsi que des cuves. Elle ne pourra être prononcée que lorsque les ouvrages auront été complètement achevés et que les conditions ci-dessous auront été remplies.

Les conditions de réception provisoires sont :

- pompage pendant 15 minutes avec mesure des volumes extraits ;
- débit instantané conforme aux caractéristiques annoncées ;
- présence de la documentation et de l'outillage prévu dans les spécifications techniques ;
- la superstructure réalisée dans les règles de l'art ;
- les cuves réalisées dans les règles de l'art.

La réception provisoire fera l'objet d'un procès-verbal qui sera transmis à la Coordination Nationale du Projet.

Article 36 : Garantie

Le délai de garantie de l'ensemble des ouvrages est de six (06) mois. Il commence à courir à partir de la date d'établissement du procès-verbal de réception provisoire.

Les obligations du Titulaire pendant la période de garantie des ouvrages consistent à changer, ou réparer les pièces défectueuses ou celles qui ont été endommagées suite à un défaut de fabrication ou défaut de pose.

De même, les réparations de dégradations éventuelles sur les structures et sur les panneaux solaires sont comprises dans la garantie.

En cas d'incident en cours d'installation (chute ou casse du matériel dans le forage, coincement d'outils, etc.) pouvant entraîner l'abandon du forage, le Titulaire sera contraint de prendre en charge les frais d'extraction des pièces et la réhabilitation éventuelle du forage.

Article 37 : Réception définitive

La réception définitive sera prononcée six mois après la réception provisoire, après exécution s'il y a lieu par les soins et aux frais du Titulaire, des réparations nécessaires lui incombant. Il appartient au Titulaire d'en faire la demande par écrit à l'administration qui doit y donner une suite dans un délai de trente (30) jours après réception de ladite demande.

La réception définitive est sanctionnée par un procès-verbal.

NB : Pour la mise en œuvre le système californien, les dispositions techniques seront prises en fonction des différents débits des forages et les pentes de terrain.

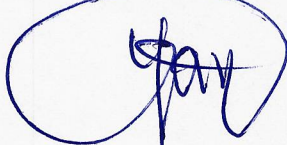
Gobeida le 08 avril 2026

Approuvé par le Chef de projet


SAOUDI HASSANE



Préparé par l'Ingénieur Génie Rural


YANKA PAWAKKE