



**DEMANDE DE PRIX (RFQ)  
(Travaux)**

<p>NOM &amp; ADRESSE DE L'ENTREPRISE</p>	<p>DATE : 20 novembre 2019</p>
	<p>N° DE REFERENCE : RFQ N°019-2019/PAPCIDEL /PNUD-BF Travaux d'aménagement d'un site maraicher de 2HA équipé d'un poste d'eau autonome (PEA) à SOROBOULY, commune de SIBI, provine des Balé, Région de la boucle du Mouhoun pour le compte du PAPCIDDel</p>

Chère Madame/Cher Monsieur,

Nous vous demandons de bien vouloir nous soumettre votre offre de prix au titre de la demande de cotation pour **les travaux d'aménagement d'un site maraicher de 2HA équipé d'un poste d'eau autonome (PEA) à SOROBOULY, commune de SIBI, provine des Balé, Région de la boucle du Mouhoun pour le compte du PAPCIDDel**, tels que décrits en détails à l'annexe 1 de la présente RFQ. Lors de l'établissement de votre offre de prix, veuillez utiliser le formulaire figurant à l'annexe 2 jointe aux présentes.

Les offres de prix adressées au Opérations Manager peuvent être soumises jusqu'au **mardi 03 decembre 2019 à 10 heures 00 (Heure locale)**, sous pli fermé avec la référence : « **RFQ N°019-2019/PAPCIDEL /PNUD-BF : Travaux d'aménagement d'un site maraicher de 2HA équipé d'un poste d'eau autonome (PEA) à SOROBOULY, commune de SIBI, provine des Balé, Région de la boucle du Mouhoun pour le compte du PAPCIDDel** » à l'adresse suivante :

**Programme des Nations Unies pour le développement-Burkina Faso (PNUD-BF)  
Dépôt sous pli fermé : Département des Opérations du PNUD  
Immeuble des Nations Unies 4<sup>ème</sup> étage Porte 417 ; Tel : (226) 25 49 06 60**

Il vous appartient de vous assurer que votre offre de prix parviendra à l'adresse indiquée ci-dessus au plus tard à la date-limite précédemment indiquée. Les offres de prix qui seront reçues par le PNUD postérieurement à la date-limite indiquée ci-dessus, pour quelque raison que ce soit, ne seront pas prises en compte.

Veuillez prendre note des exigences et conditions concernant la fourniture du ou des travaux susmentionnés :



Adresse(s) exacte(s) du ou des lieux de livraison (indiquez-les toutes, s'il en existe plusieurs)	<b>Province des Balé, Commune de Sibi</b>
Date et heure limites de livraison prévues (si la livraison intervient ultérieurement, l'offre de prix pourra être rejetée par le PNUD)	<b>PRECISER LE DELAI D'EXECUTION DANS L'OFFRE Ne devrait pas excéder 90 jours</b>
Devise privilégiée pour l'établissement de l'offre de prix	<b>FCFA</b>
Taxe sur la valeur ajoutée applicable au prix offert	<b>Montant HTVA</b>
Date-limite de soumission de l'offre de prix	<b>03 decembre 2019 à 10 heures (Heure locale)</b>
	<input type="checkbox"/> Le formulaire fourni dans l'annexe 3, dûment rempli, conformément à la liste des exigences indiquées dans l'annexe 1 ; <input type="checkbox"/> Le certificat d'inscription au registre du commerce le plus récent ; <input type="checkbox"/> L'attestation la plus récente justifiant de la régularité de la situation fiscale ; <input type="checkbox"/> Une liste des contrats similaires réalisés (au moins 3 contrats similaires) Type d'agrément technique requis : <b>Agrément technique de catégorie Fn1 minimum du Ministère en charge de l'Eau</b>
Durée de validité des offres de prix à compter de la date de soumission	<input type="checkbox"/> 90 jours Dans certaines circonstances exceptionnelles, le PNUD pourra demander au prestataire de proroger la durée de validité de son offre de prix au-delà de ce qui aura été initialement indiqué dans la présente RFQ. Le soumissionnaire devra alors confirmer par écrit la prorogation, sans aucune modification de l'offre de prix.
Offres de prix partielles	<input type="checkbox"/> NON PERMISE



Conditions de paiement	<u>ÉTAPE IMPORTANTE (niveau d'achèvement)</u>	Acompte
		Au dépôt du rapport d'implantation du chantier
	Au dépôt du rapport indiquant : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La réalisation et équipement du forage positif,</li> <li>✓ Le développement et essai de pompage,</li> <li>✓ La réalisation de l'analyse physico-chimique et bactériologique</li> </ul>	40%
	Réception provisoire de l'intégrité des travaux Constituant le contrat	35%
	A la fin de la période de garantie	5%
Indemnité forfaitaire	Une indemnité forfaitaire de 0,50% sera appliquée pour chaque jour calendaire de retard à concurrence d'un montant maximum de 10% du montant du contrat.	
Critères d'évaluation	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Conformité à la description technique (Méthodologie-calendrier) /plein respect des exigences et prix le plus bas<sup>1</sup></li> <li><input type="checkbox"/> Acceptation sans réserve du BC/des conditions générales du contrat</li> <li><input type="checkbox"/> Références techniques :</li> <li><input type="checkbox"/> Nombre minimum de projets similaires exécutés au cours des 5 dernières années : au moins deux (02) ;</li> <li><input type="checkbox"/> Montant du contrat le plus important au cours des 3 dernières années : Au moins égal au montant de l'offre</li> <li><input type="checkbox"/> Délai d'exécution le plus avantageux</li> <li><input type="checkbox"/> Conformité du personnel proposé (voir annexe 1)</li> <li><input type="checkbox"/> Conformité du matériel proposé (voir annexe 2)</li> </ul>	

<sup>1</sup>Le PNUD se réserve le droit de ne pas attribuer le contrat à l'offre de prix la plus basse si la deuxième offre de prix la plus basse parmi les offres recevables est considérée comme étant largement supérieure, si le prix n'est pas supérieur de plus de 10 % à l'offre conforme assortie du prix le plus bas et si le budget permet de couvrir la différence de prix. Le terme « supérieure », tel qu'il est utilisé dans le présent paragraphe désigne des offres qui dépassent les exigences préétablies énoncées dans les spécifications.

A  
ACG



Le PNUD attribuera un contrat à :	<input type="checkbox"/> Sans objet
Type de contrat devant être signé	<input type="checkbox"/> Contrat de travaux /Bon de commande
Conditions particulières du contrat	<input type="checkbox"/> Annulation du BC/contrat en cas de retard de livraison/d'achèvement
Conditions de versement du paiement	<input type="checkbox"/> Dépôt de rapport d'étape certifié
Annexes de la présente RFQ	<input type="checkbox"/> Personnel minimum exigé (annexe 1) <input type="checkbox"/> Matériel minimum exigé (annexe 2) <input type="checkbox"/> Formulaire de soumission de l'offre de prix (annexe 3) <input type="checkbox"/> Cadre du devis estimatif et quantitatif (annexe 4) <input type="checkbox"/> Cadre du bordereau des prix unitaires (annexe 5) <input type="checkbox"/> Spécifications techniques des travaux requis (annexe 6) <input type="checkbox"/> Conditions générales / Conditions particulières (annexe 7). La non-acceptation des conditions générales (CG) constituera un motif d'élimination de la présente procédure d'achat
Personnes à contacter pour les demandes de renseignements (Demandes de renseignements écrites uniquement)	<a href="mailto:procurement.burkina@undp.org">procurement.burkina@undp.org</a> Les réponses tardives du PNUD ne pourront pas servir de prétexte à la prorogation de la date-limite de soumission, sauf si le PNUD estime qu'une telle prorogation est nécessaire et communique une nouvelle date-limite aux offrants.

Les travaux proposés seront examinés au regard de l'exhaustivité et de la conformité de l'offre de prix par rapport aux spécifications minimums décrites ci-dessus et à toute autre annexe fournissant des détails sur les exigences du PNUD.

L'offre de prix qui sera conforme à l'ensemble des spécifications et exigences, qui proposera le prix le plus bas, et qui respectera l'ensemble des autres critères d'évaluation sera retenue. Toute offre qui ne respectera pas les exigences sera rejetée.

Toute différence entre le prix unitaire et le prix total (obtenu en multipliant le prix unitaire par la quantité) sera recalculée par le PNUD. Le prix unitaire prévaudra et le prix total sera corrigé. Si le fournisseur n'accepte pas le prix final basé sur le nouveau calcul et les corrections d'erreurs effectués par le PNUD, son offre de prix sera rejetée.

Le PNUD se réserve le droit, après avoir identifié l'offre de prix la plus basse, d'attribuer le contrat uniquement en fonction des prix des travaux si le coût de transport (fret et assurance) s'avère être supérieur au propre coût estimatif du PNUD en cas de recours à son propre transitaire et à son propre assureur.

Au cours de la durée de validité de l'offre de prix, aucune modification du prix résultant de la hausse des coûts, de l'inflation, de la fluctuation des taux de change ou de tout autre facteur de marché ne sera acceptée par le PNUD après réception de l'offre de prix. Lors de l'attribution du contrat ou du bon de commande, le PNUD se réserve le droit de modifier (à la hausse ou à la baisse) la quantité des

ACG



Au service  
des peuples  
et des nations

services et/ou travaux, dans la limite de vingt-cinq pour cent (25 %) du montant total de l'offre, sans modification du prix unitaire ou des autres conditions.

Tout bon de commande qui sera émis au titre de la présente RFQ sera soumis aux conditions générales jointes aux présentes. La simple soumission d'une offre de prix emporte acceptation sans réserve par le prestataire des conditions générales du PNUD figurant à l'annexe 3 des présentes.

Le PNUD n'est pas tenu d'accepter une quelconque offre de prix ou d'attribuer un contrat/bon de commande et n'est pas responsable des coûts liés à la préparation et à la soumission par le prestataire d'une offre de prix, quels que soient le résultat ou les modalités du processus de sélection.

Veillez noter que la procédure de contestation du PNUD qui est ouverte aux prestataires a pour but de permettre aux personnes ou entreprises non retenues pour l'attribution d'un bon de commande ou d'un contrat de faire appel dans le cadre d'une procédure de mise en concurrence. Si vous estimez que vous n'avez pas été traité de manière équitable, vous pouvez obtenir des informations détaillées sur les procédures de contestation ouvertes aux prestataires à l'adresse suivante : <http://www.undp.org/procurement/protest.shtml>.

Le PNUD encourage chaque prestataire potentiel à éviter et à prévenir les conflits d'intérêts en indiquant au PNUD si vous-même, l'une de vos sociétés affiliées ou un membre de votre personnel a participé à la préparation des exigences, du projet, des spécifications, des estimations des coûts et des autres informations utilisées dans la présente RFQ. Le PNUD applique une politique de tolérance zéro vis-à-vis des fraudes et autres pratiques interdites et s'est engagé à identifier et à sanctionner l'ensemble de ces actes et pratiques préjudiciables au PNUD, ainsi qu'aux tiers participant aux activités du PNUD. Le PNUD attend de ses prestataires qu'ils respectent le code de conduite à l'intention des fournisseurs de l'Organisation des Nations Unies qui peut être consulté par l'intermédiaire du lien suivant : [http://www.un.org/depts/ptd/pdf/conduct\\_english.pdf](http://www.un.org/depts/ptd/pdf/conduct_english.pdf)

Nous vous remercions et attendons avec intérêt votre offre de prix.

Cordialement,

  
**Léon Badibanga**  
Operations Manager

The seal of the United Nations Development Programme (UNDP) is located at the bottom center of the page. It is a circular emblem with the text 'PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DÉVELOPPEMENT' around the perimeter and a central design featuring a globe and olive branches. The number '4' is visible at the bottom of the seal.



**Annexe 1 : LETTRE D'ENGAGEMENT DU FOURNISSEUR<sup>2</sup>**  
**(Le présent formulaire doit être soumis uniquement sur le papier à en-tête officiel du fournisseur<sup>3</sup>)**

Le fournisseur soussigné accepte par les présentes les conditions générales du PNUD et propose de fournir les articles énumérés ci-dessous conformément aux spécifications et exigences du PNUD, telles qu'indiquées dans la RFQ ayant pour n° de référence : « **RFQ N°019-2019/PAPCIDEL /PNUD-BF : Travaux d'aménagement d'un site maraicher de 2HA équipé d'un poste d'eau autonome (PEA) à SOROBOULY, commune de SIBI, provine des Balé, Région de la boucle du Mouhoun pour le compte du PAPCIDel** »

Toutes les autres informations que nous n'avons pas fournies emportent automatiquement conformité pleine et entière de notre part aux exigences et conditions de la RFQ.

*[Nom et signature de la personne habilitée par le fournisseur]*

*[Fonctions]*

*[Date]*

<sup>2</sup> Ceci sert de guide au fournisseur dans le cadre de la préparation de l'offre de prix et du barème de prix.

<sup>3</sup> Le papier à en-tête officiel doit indiquer les coordonnées – adresses, courrier électronique, numéros de téléphone et de fax – aux fins de vérification.



**Annexe 2 : Personnel minimum exigé**

Personnel minimum exigé : Justifier par les copies des diplômes légalisés et les CV accompagnés d'attestations de disponibilité signés et datés par les intéressés eux-mêmes

Site: Communes de Sibi

<u>Poste</u>	<u>Nombre</u>	<u>Diplôme/spécialité</u>	<u>Années expérience</u>	<u>Nombre minimum de projets similaires</u>
<u>Chef de Mission</u>	<u>01</u>	<u>Technicien Supérieur hydraulique ou GR</u>	<u>5 ans</u>	<u>2</u>
<u>Chef équipe développement et pompage</u>	<u>03</u>	<u>BEP GR ou assimilé</u>	<u>5 ans</u>	<u>2</u>
<u>Chef de chantier Génie Civil</u>	<u>03</u>	<u>CAP maçonnerie</u>	<u>5 ans</u>	<u>2</u>
<u>Chef d'équipe pose de pompe</u>	<u>03</u>	<u>BEP électromécanique ou assimilé</u>	<u>5 ans</u>	<u>2</u>



Au service  
des peuples  
et des nations

### Annexe 3: Matériel minimum exigé

Matériel minimum exigé : Fournir une liste et justifier par les copies légalisées des cartes grises ou factures d'achat.

#### Site: Communes Sibi

<u>Description</u>	<u>Nombre</u>	<u>Spécifications techniques</u>
<u>Véhicule d'accompagnement</u>	<u>1</u>	<u>Camion de 3 places minimum avec une puissance administrative minimum de 20 Ch. et un poids total en charge minimum de 20 tonnes</u>
<u>Camion benne pour approvisionnement</u>	<u>1</u>	<u>Camion benne de 08 m<sup>3</sup> minimum</u>
<u>Atelier complet de Foration + accessoires</u>	<u>1</u>	<u>Foreuse montée sur camions avec une profondeur minimum de 200 m</u>
<u>Pompe à boue, mousse et eau</u>	<u>1</u>	<u>Pression minimum de 20 bars</u>
<u>Véhicule de liaison</u>	<u>1</u>	<u>Camionnette type 4x4x de 5 places minimum</u>
<u>Compresseur</u>	<u>1</u>	<u>Pression de service de 15 bars minimum</u>
<u>Groupe électrogène</u>	<u>1</u>	<u>10 KVA minimum avec réservoir pour 10 h minimum d'autonomie</u>
<u>Pompes immergées + accessoires</u>	<u>1</u>	<u>PM : 2,2 Kw, Ø :4''; Q : 8m<sup>3</sup>/h à 79m pour 60Hz</u>
<u>Sondes électriques de niveau</u>	<u>1</u>	<u>Longueur minimale de 100 m</u>
<u>Lot de tubages provisoires</u>	<u>1</u>	<u>Diamètre 200 mm avec longueur minimum de 100 m</u>
<u>Citerne</u>	<u>1</u>	<u>2 000 l minimum</u>
<u>Débitmètre</u>	<u>1</u>	<u>Compteur ou bac jaugé</u>
<u>Kit d'analyse d'eau</u>	<u>1</u>	<u>Matériel de mesure in situ (T°, pH, conductivité, etc.</u>



*Au service  
des peuples  
et des nations*

#### Annexe 4 : Cadre du devis estimatif et quantitatif

### DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF

#### Objectifs

1. Le devis quantitatif donne des renseignements sur les quantités de travaux à effectuer pour que les soumissions puissent être établies avec efficacité, précision et sur une même base ; Il permet de fournir un devis estimatif qui servira à l'évaluation périodique des travaux exécutés lors de l'exécution du marché.
2. Pour atteindre ces objectifs, les travaux sont suffisamment détaillés dans le devis quantitatif pour permettre une distinction entre les différents types de travaux ou entre les travaux de même nature effectués à différents endroits ou dans d'autres circonstances pouvant donner lieu à différentes considérations de coût. En harmonie avec ces exigences, la présentation et le contenu du devis quantitatif sont aussi simples et concis que possible.



Au service  
des peuples  
et des nations

**Aménagement d'un site maraicher de 2ha équipé d'un poste d'eau autonome (PEA) à Sorobouly, Commune de Siby, province des Balé, Région de la Bucle du Mouhoun pour le compte du PAPCIDDeL.**

N°	Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire (Fcfa)	Prix total (Fcfa)
<b>A</b>	<b>Prix généraux</b>				
A.1	Installation de chantier y compris nettoyage du chantier à la fin des travaux	ff	1		-
A.2	Amenée du matériel sur le chantier et repli à la fin des travaux	ff	1		-
	<b>Sous-total A</b>				-
<b>B</b>	<b>Forage, source d'énergie et équipements d'exhaure</b>				
B.1	Implantation et réalisation d'un nouveau forage équipé de diamètre minimal 6" avec un débit de 3 m <sup>3</sup> /h minimum, développement du forage, pompages d'essai (par paliers, longue durée), analyses de l'eau (chimiques et bactériologiques), désinfection et toutes sujétions conformément au descriptif	u	1,00		-
B.2	Fourniture et pose d'une pompe électrique immergée hybride DC/AC certifiée UE, de marque connue et performante de caractéristiques: Q=3m <sup>3</sup> /h; HMT=75 m et puissance 2kW + dispositif d'automatisme et de protection et de sécurité; sonde de niveau du forage et de trop plein du château d'eau y compris tuyauteries en PEHD DN50, essais de marche et câble de sécurité en acier inoxydable et toutes sujétions.	u	1		-
B.3	Fourniture et pose de modules photovoltaïques de technologie cristalline de puissance 250 Wc y compris support métallique, filleries et toutes sujétions	u	8		-
B.4	Fourniture et pose de coffret CU 200 y compris toutes sujétions de pose	u	1		-
B.5	Fourniture et pose de Câble d'alimentation de la pompe 3Gx2.5mm <sup>2</sup> souple y compris toutes sujétions de pose	m	100		-



Au service  
des peuples  
et des nations

B.6	Fourniture et pose de Coffret de protection de protection DC du champ photovoltaïque y compris toutes sujétions de pose	u	1		-
B.7	Fourniture et pose d'un groupe électrogène de 4 KVA y compris toutes sujétions de pose	u	1		-
B.8	Fourniture et pose de coffret type IO 101 inverseur de source pour le groupe électrogène	u	1		-
B.9	Kit solaire photovoltaïque pour alimentation électrique interne et externe du local technique composé d'un module PV de 250 WC-12V, d'un régulateur de charge 12 V-20 A, d'une batterie 12 V-100Ah, d'une lampe LED interne de 7 W et d'une lampe LED avec hublot externe de 11 W y compris support et toutes sujétions	ens	1		-
B.10	Kit solaire photovoltaïque pour éclairage de la borne fontaine et du château d'eau composé de deux module PV de 250 WC-12V, de deux régulateur de charge 12 V-20 A, de deux batterie 12 V-100Ah, de deux lampes LED de 11 W avec hublot y compris supports et toutes sujétions	ens	1		-
B.11	Construction de regard de tête de forage et fourniture, pose et raccordement d'équipements hydromécaniques (ventouse, coudes M/F, bride ronde filetée, compteur, clapet anti-retour, manomètre, pressostat, vanne, robinet de prise d'échantillon, etc.) dans la tête de forage y compris butée et support conformément au plan	ens	1,00		-
	<b>Sous total B</b>				-
<b>C</b>	<b>Château d'eau de support métallique et de cuve en polytank</b>				
C.1	Déblai manuel pour fondation de château d'eau	m3	16,00		-
C.2	Béton armé pour semelle et poteaux du château d'eau	m3	5,60		-
C.3	Fourniture et fixation de supports et cadre en IPN de 80 y compris toutes sujétions (soudure, antirouille, etc)	m	160,15		-
C.4	Renfort diagonal en fer cornière de 60x60x6 y compris toutes sujétions (soudure, antirouille, etc)	m	27		-



Au service  
des peuples  
et des nations

C.5	Echelle métallique de montée/descente en fer cornières lourd de 40 x 40 x 4, marche en fer rond de 25 lourd et garde-corps de protection en fer plat de 30 x 3 dont une partie est amovible conformément au plan fourni y compris toutes sujétions (soudure, antirouille, etc)	ff	1		-
C.6	Grille de protection au dessus du château d'eau en fer cornières lourd de 40 x 40 x 4 conformément au plan joint y compris toutes sujétions (soudure, antirouille, etc)	ff	1		-
C.7	Fourniture et pose de tôle pleine lourde d'épaisseur 5 mm pour pose de polytank y compris toutes sujétions (soudure, antirouille, etc)	m2	9		-
C.8	Fourniture et pose de tôle anti-dérapant d'épaisseur 5 mm pour marche au dessus du château d'eau y compris toutes sujétions (soudure, antirouille, etc)	m2	9		-
C.9	Fourniture et pose de tôle pleine d'épaisseur 8/10 de protection du reservoir contre les rayons solaires conformément au plan fourni y compris toutes sujétions (soudure, antirouille, etc)	m2	21		-
C.10	Fourniture et pose d'une porte double battant en tube rectangulaire de 40 x 20 de dimensions 2,25 m x 1,30 m y compris toutes sujétions (paumelles, soudure, antirouille, etc)	u	1		-
C.9	Fourniture et pose de réservoir en polytank de 5 m3 y compris toutes sujétions de raccordement	u	1		-
C.10	Fourniture et pose de conduite galva de réfolement, de distribution et de vidange (DN 70) y compris toutes sujétions raccords (butée, crépines, pièces de raccords, vannes, etc)	u	1		-
<b>Sous total C</b>					-
<b>D</b>	<b>Réseau de distribution</b>				



Au service  
des peuples  
et des nations

<b>D.1</b>	<b>CONDUITES : Fourniture et pose de la conduite y compris fouille pour tout type de terrain, fourniture et pose de grillage avertisseur bleu, remblai et toutes sujétions</b>				
D.1.1	Fourniture et pose de conduites PVC DE 63 PN 16 (refoulement)	ml	100		-
D.1.2	Fourniture et pose de conduites PVC DE 63 PN 10 (distribution)	ml	900		-
D.1.3	Pièces des raccordement, pièces spéciales et massifs de butée	ff	1		-
<b>D.2</b>	<b>ESSAIS ET AUTRES</b>				
D.2.1	Mise en place de bornes en béton ordinaire dosé à 300 kg/m <sup>3</sup> pour repérage des conduites enterrées (à chaque 25 m)	ens	1		-
D.2.2	Construction de regard de vanne et de compteur conformément aux plans y compris toutes sujétions (raccordement, 3 clés à béquille, etc)	u	2		-
D.2.3	Epreuve de débit de conduites et essai général du réseau	ml	1 000		-
D.2.4	Rinçage et désinfection de réseau	ml	1 000		-
<b>D.3</b>	<b>POINTS DE DESSERTE</b>				
D.3.1	Génie Civil des bassins d'irrigation, y compris fourniture et pose de pièces de robinetterie et de raccordement des bassins conformément au plan fourni, toutes sujétions comprises	u	10		-
D.3.2	Génie Civil de Borne Fontaine sous hangar, y compris toutes sujétions conformément au plan fourni et fourniture et pose de pièces de robinetterie et de raccordement de la borne fontaine (adaptateur galva/PVC, tuyauteries galva, robinet-vanne, robinets de puisage, etc...) et toutes sujétions comprises.	u	1		-
D.3.3	Raccordement de Branchement Particulier type ONEA composé entre autre de lyre, tuyau PEHD, collier de prise en charge, robinet de puisage 26, y compris toutes sujétions	u	1		-



Au service  
des peuples  
et des nations

D.3.4	Fourniture et pose de réservoir en polytank de 500 litres sur socle y compris toutes sujétions de construction, de raccordement et d'équipement conformément au plan joint (regard, compteur, robinet de puisage, flotteur, clapet, vanne, tuyauterie type PPR et pièces de raccords, puits perdus, construction en maçonnerie et béton, etc)	u	-	-	-
<b>Sous total D</b>					-
<b>E</b>	<b>Construction de locaux divers et clôture</b>				
E.1	Aménagement d'une clôture grillagée en fil galva de 2.5 mm maille de 5 x 5 cm et haut de 2m, équipée d'un portail de 3m de large et 2m de haut fixé sur poteau en béton et d'un portail de 1 m de large et 2 m de haut selon plan joint, y compris toutes sujétions.	ml	650	-	-
<b>Sous total E.1</b>					-
<b>E.2</b>	<b>Local technique</b>				
E.2.1	Déblai pour fondation	m3	3,66	-	-
E.2.2	Béton de propreté dosé à 150 kg/m3 pour fondation	m2	0,35	-	-
E.2.3	Béton cyclopéen dosé à 250 kg/m3 pour fondation	m3	2,52	-	-
E.2.4	Maçonnerie en agglos pleins de 20x20x40 (2 couches)	m2	5,04	-	-
E.2.5	Remblai d'apport compacté	m3	2,81	-	-
E.2.6	Béton armé dosé à 350 kg/m3 pour semelles isolées, longrines, poteaux, chaînages et marches d'accès	m3	2,68	-	-
E.2.7	Béton ordinaire dosé à 300 kg/m3 pour appui de tôles	m3	0,19	-	-
E.2.8	Béton armé pour dallage dosé à 300 kg/m3 0,10 m y compris chape incorporée et bouchardée	m3	0,63	-	-
E.2.9	Maçonnerie Parpaings creux de 15x20x40	m2	27,46	-	-
E.2.12	Enduits intérieur et extérieur au mortier de ciment dosé à 300 kg/m3	m2	69,98	-	-
E.2.13	Tyrolienne extérieur	m2	39,52	-	-



Au service  
des peuples  
et des nations

E.2.14	Couverture en tôle bac aluzinc 35/100 et accessoires de fixation	m2	8,68		-
E.2.15	Porte métallique persiennée de 80 x 220	u	1,00		-
E.2.16	Fenêtre métallique persiennée à lames orientables de 80x80	u	2,00		-
E.2.17	Pannes en IPN80 pour fixation des tôles	m	8,40		-
E.2.18	Badigeon à la chaux vive	m2	30,46		-
E.2.19	Peinture FOM sur murs intérieurs	m2	30,46		-
E.2.20	Peinture à huile vynilique sur menuiseries métalliques	m2	6,08		-
<b>Sous total E.2 (Local Technique)</b>					-

<b>E.3</b>	<b>Bloc de latrines à 2 cabines</b>				
<b>E.3.1</b>	<b>Terrassement</b>				
E.3.1.1	Fouilles en excavation pour fosse	m3	14,74		-
E.3.1.2	Fouilles en rigoles pour fondations linéaires(30x30) sous murs en superstructures	m3	1,07		-
E.3.1.3	Remblai des déblais	m3	1,68		-
<b>E.3.2</b>	<b>Infrastructure</b>				
E.3.2.1	Béton de propreté dosé à 150 kg/m3 sous dalle de fond	m3	0,26		-
E.3.2.2	Béton armé pour dalle de fond de fosse (ép.,20 cm) dosé à 350kg/m3	m3	1,04		-
E.3.2.3	Béton armé pour poteaux, chaînage en infrastructure dosé à 350kg/m3	m3	0,51		-
E.3.2.4	Maçonnerie en agglos pleins de 15x20x40	m3	20,46		-
E.3.2.5	Béton armé pour couronnement de la maçonnerie de la fosse sanitaire (ht.12cm)	m3	0,17		-
E.3.2.6	Béton armé pour dalle de couverture (ép 15cm)	m3	0,34		-
E.3.2.7	Béton armé pour dalles amovibles (ép 08cm)	m4	0,18		-



Au service  
des peuples  
et des nations

E.3.2. 8	Enduit étanche au mortier de ciment intérieur (fosse)	m2	24,19		-
<b>E.3.3</b>	<b>Superstructure</b>				
E.3.3. 1	Béton de propreté dosé à 150 kg/m3 sous fondation linéaire et isolée en superstructure	m3	0,18		-
E.3.3. 2	Béton cyclopéen semelle filante sous mur en superstructure dosé à 250 kg/m3	m3	0,89		-
E.3.3. 3	Béton armé dosé 350 kg/m3 à semelles isolées en superstructure (40x40, ép. 15 cm)	m3	0,17		-
E.3.3. 4	Béton dosé à 250kg/m3 pour soubassement (15x20)	m3	0,36		-
E.3.3. 5	Béton dosé à 300kg/m3 pour aire de dallage y compris chape ( ép., 8cm) et retombée de fondation	m3	0,63		-
E.3.3. 6	Maçonnerie en agglos creux de 15x20x40	m2	22,18		-
E.3.3. 7	Béton armé pour chaînage, poteaux, poutres et couronnement maçonnerie dosé à 350kg/m3	m3	1,03		-
E.3.3. 8	Béton ordinaire dosé à 300kg/m <sup>3</sup> pour appui de tôle (15x15)	m3	0,16		-
E.3.3. 9	Maçonnerie de claustras carré de 25x25 pour ventilation des fosses yc toutes suggestions hauteur = 2.70 m	u	2,00		-
E.3.3. 10	Enduit intérieur et extérieur au mortier de ciment y compris tyrolien	m2	70,37		-
<b>E.3.4</b>	<b>Menuiserie métallique et bois</b>				
	* Fournitures, pose et raccords divers, compris traitement primaire anti-rouille, serrurerie et quincaillerie diverses pour:				
E.3.4. 1	Porte métallique pleine de 70x200	u	2,00		-
E.3.4. 2	Rampe d'accès avec garde-coprs	u	1,00		-
E.3.4. 3	Dispositif d'hygiène (lave main sur support avec système de robinet et de réservoir d stockage d'eau)	u	2,00		-
<b>E.3.5</b>	<b>Charpente - Couverture</b>				
	* Fourniture et pose , compris tous accessoires, de fonctionnement et dispositif de scellement , traitement primaire anti-rouille et toutes suggestions de pose pour:				



Au service  
des peuples  
et des nations

E.3.5. 1	Pannes en tube carré lourd de 50x50	ml	7,30		-
E.3.5. 2	Bande de feutre bitumineux sur pannes métalliques	ml	7,30		-
E.3.5. 3	Tôle bac alu zinc 35/100è	m <sup>2</sup>	7,30		-
<b>E.3.6 Plomberie sanitaire</b>					
E.3.6. 1	Ensemble puisard + regard de visite y compris canalisation jusqu'au puits perdu avec grillage en bout de tuyau et claustras de ventilation des fosses y compris toutes suggestions	u	-		-
E.3.6. 2	Siphon de sol y compris tuyauterie et toutes suggestions	u	-		-
<b>E.3.7 Peinture</b>					
*Travaux préparatoires, fournitures et mises en oeuvre complète et parfaite compris double triple teinte éventuelle, toutes sujétions dues pour :					
E.3.7. 1	Peinture glycéro sur menuiserie métallique	m <sup>2</sup>	5,60		-
<b>Sous total E.3 (01 bloc de latrine à 2 cabines)</b>					

E.4	<b>Hangar pour Espace modulaire Mères / Enfants</b>				
E.4.1	Déblai pour fondation	m <sup>3</sup>	5,69		-
E.4.2	Béton de propreté dosé à 150 kg/m <sup>3</sup> pour fondation	m <sup>2</sup>	0,54		-
E.4.3	Béton cyclopéen dosé à 250 kg/m <sup>3</sup> pour fondation	m <sup>3</sup>	3,76		-
E.4.4	Maçonnerie en agglos pleins de 20x20x40 (2 couches)	m <sup>2</sup>	8,93		-
E.4.5	Remblai d'apport compacté	m <sup>3</sup>	11,25		-
E.4.6	Béton armé dosé à 350 kg/m <sup>3</sup> pour semelles isolées, longrines, poteaux, chaînages et marches d'accès	m <sup>3</sup>	4,62		-
E.4.7	Béton ordinaire dosé à 300 kg/m <sup>3</sup> pour appui de tôles	m <sup>3</sup>	0,34		-
E.4.8	Béton légèrement armé pour dallage dosé à 300 kg/m <sup>3</sup> 0,10 m y compris chape incorporée et bouchardée	m <sup>3</sup>	2,50		-



Au service  
des peuples  
et des nations

E.4.9	Maçonnerie Parpaings creux de 15x20x40	m2	37,55		-
E.4.10	Maçonnerie claustras d'aération	m2	4,23		-
E.4.11	Réalisation de banquettes suivant les plans	ens	1,00		-
E.4.12	Claustras pour aération comble de faux plafond	U	8,00		-
E.4.13	Enduits intérieur et extérieur au mortier de ciment dosé à 300 kg/m3	m2	108,78		-
E.4.14	Réalisation de tableaux (un de 4.25x1.60 + deux de 1.20x1.6)	m2	10,64		-
E.4.15	Tyrolienne extérieur	m2	71,31		-
E.4.16	Couverture en tôles bac aluzinc 35/100 et accessoires de fixation	m2	30,08		-
E.4.17	Porte métallique persiennée de 80 x 220	u	0,00		-
E.4.18	Fenêtre métallique persiennée à lames orientables de 80x80	u	0,00		-
E.4.19	F/P Pannes en IPN80	m	25,60		-
E.4.20	F/P Pannes en IPN100	m	4,50		-
E.4.21	Faux plafond en contreplaqué ordinaire de 5mm. Maillage 60x80cm	m2	25,01		-
E.4.22	Badigeon à la chaux vive	m2	26,83		-
E.4.23	Peinture FOM sur murs intérieurs	m2	26,83		-
E.4.24	Ardoisine sur tableaux	m2	10,64		-
E.4.25	Peinture à huile vynilique sur menuiseries métalliques	m2	0,00		-
<b>Sous total E.4 (Hangar EMME)</b>					-
<b>E.5</b>	<b>Aire de séchage</b>				
E.5.1	Déblai pour fondation	m3	3,62		-
E.5.2	Béton de propreté dosé à 150 kg/m3 pour fondation	m2	0,50		-



Au service  
des peuples  
et des nations

E.5.3	Béton cyclopéen dosé à 250 kg/m <sup>3</sup> pour fondation	m <sup>3</sup>	1,94		-
E.5.4	Maçonnerie en agglos pleins de 15x20x40 (2 couches)	m <sup>2</sup>	11,35		-
E.5.5	Remblai d'apport compacté	m <sup>3</sup>	16,30		-
E.5.6	Béton armé dosé à 350 kg/m <sup>3</sup> pour semelles isolées, longrines, poteaux, chaînages et marches d'accès	m <sup>3</sup>	3,57		-
E.5.7	Béton légèrement armé pour dallage dosé à 300 kg/m <sup>3</sup> 0,10 m y compris chape incorporée et bouchardée	m <sup>3</sup>	4,66		-
E.5.8	Enduits extérieur au mortier de ciment dosé à 300 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	31,37		-
E.5.9	Tyrolienne extérieur	m <sup>2</sup>	31,37		-
<b>Sous total E.5 (Aire de séchage)</b>					-
<b>Sous total E (Construction de locaux divers et clôture)</b>					-

### RECAPITULATIF

<b>A</b>	<b>Prix généraux</b>	<b>u</b>	<b>1,00</b>		-	-
<b>B</b>	<b>Forage, source d'énergie et équipements d'exhaure</b>	<b>u</b>	<b>1,00</b>		-	-
<b>C</b>	<b>Château d'eau de support métallique et de cuve en polytank</b>	<b>u</b>	<b>1,00</b>		-	-
<b>D</b>	<b>Réseau de distribution</b>	<b>u</b>	<b>1,00</b>		-	-
<b>E</b>	<b>Construction de locaux divers et clôture</b>	<b>u</b>	<b>1,00</b>		-	-

	<b>TOTAL GENERAL HTVA</b>					-
	TVA				18%	-
	<b>TOTAL GENERAL TTC</b>					-



Au service  
des peuples  
et des nations

## Annexe 5 : Cadre du bordereau des prix unitaires

### **BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES**

#### **Objectifs**

Le cadre du bordereau des prix consiste en :

Un numéro d'article de prix ; une description de chaque partie des travaux dans chacun des articles. Ce prix rémunère (*forfaitairement ou à l'unité de mesure*) la réalisation d'une unité de mesure de chaque article.

Des prix unitaires et montants forfaitaires pour chaque article sont à compléter par le soumissionnaire en chiffres et en toutes lettres.



Au service  
des peuples  
et des nations

### CADRE DE BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES

**Aménagement d'un site maraicher de 2ha équipé d'un poste d'eau autonome (PEA) à Sorobouly, Commune de Siby, province des Balé, Région de la Bucle du Mouhoun pour le compte du PAPCiDDeL.**

N°	Désignation	Unité	Prix unitaires en FCFA	
			en chiffres	en lettres
<b>A</b>	<b>Prix généraux</b>			
A.1	Installation de chantier y compris nettoyage du chantier à la fin des travaux	ff		
A.2	Amenée du matériel sur le chantier et repli à la fin des travaux	ff		
<b>B</b>	<b>Forage, source d'énergie et équipements d'exhaure</b>			
B.1	Implantation et réalisation d'un nouveau forage équipé de diamètre minimal 6" avec un débit de 3 m <sup>3</sup> /h minimum, développement du forage, pompages d'essai (par paliers, longue durée), analyses de l'eau (chimiques et bactériologiques), désinfection et toutes sujétions conformément au descriptif	u		
B.2	Fourniture et pose d'une pompe électrique immergée hybride DC/AC certifiée UE, de marque connue et performante de caractéristiques: Q=3m <sup>3</sup> /h; HMT=75 m et puissance 2kW + dispositif d'automatisme et de protection et de sécurité; sonde de niveau du forage et de trop plein du château d'eau y compris tuyauteries en PEHD DN50, essais de marche et câble de sécurité en acier inoxydable et toutes sujétions.	u		
B.3	Fourniture et pose de modules photovoltaïques de technologie cristalline de puissance 250 Wc y compris support métallique, filleries et	u		



Au service  
des peuples  
et des nations

	toutes sujétions			
B.4	Fourniture et pose de coffret CU 200 y compris toutes sujétions de pose	u		
	Fourniture et pose de Câble			
B.5	d'alimentation de la pompe 3Gx2.5mm <sup>2</sup> souple y compris toutes sujétions de pose	m		
B.6	Fourniture et pose de Coffret de protection de protection DC du champ photovoltaïque y compris toutes sujétions de pose	u		
B.7	Fourniture et pose d'un groupe électrogène de 4 KVA y compris toutes sujétions de pose	u		
B.8	Fourniture et pose de coffret type IO 101 inverseur de source pour le groupe électrogène	u		
B.9	Kit solaire photovoltaïque pour alimentation électrique interne et externe du local technique composé d'un module PV de 250 WC-12V, d'un régulateur de charge 12 V-20 A, d'une batterie 12 V-100Ah, d'une lampe LED interne de 7 W et d'une lampe LED avec hublot externe de 11 W y compris support et toutes sujétions	ens		
B.10	Kit solaire photovoltaïque pour éclairage de la borne fontaine et du château d'eau composé de deux module PV de 250 WC-12V, de deux régulateur de charge 12 V-20 A, de deux batterie 12 V-100Ah, de deux lampes LED de 11 W avec hublot y compris supports et toutes sujétions	ens		
B.11	Construction de regard de tête de forage et fourniture, pose et raccordement d'équipements hydromécaniques (ventouse, coudes M/F, bride ronde filetée, compteur, clapet anti-retour, manomètre, pressostat, vanne, robinet de prise d'échantillon, etc.) dans la tête	ens		



Au service  
des peuples  
et des nations

	de forage y compris butée et support conformément au plan			
<b>C</b>	<b>Château d'eau de support métallique et de cuve en polytank</b>			
C.1	Déblai manuel pour fondation de château d'eau	m3		
C.2	Béton armé pour semelle et poteaux du château d'eau	m3		
C.3	Fourniture et fixation de supports et cadre en IPN de 80 y compris toutes sujétions (soudure, antirouille, etc)	m		
C.4	Renfort diagonal en fer cornière de 60x60x6 y compris toutes sujétions (soudure, antirouille, etc)	m		
C.5	Echelle métallique de montée/descente en fer cornières lourd de 40 x 40 x 4, marche en fer rond de 25 lourd et garde-corps de protection en fer plat de 30 x 3 dont une partie est amovible conformément au plan fourni y compris toutes sujétions (soudure, antirouille, etc)	ff		
C.6	Grille de protection au dessus du château d'eau en fer cornières lourd de 40 x 40 x 4 conformément au plan joint y compris toutes sujétions (soudure, antirouille, etc)	ff		
C.7	Fourniture et pose de tôle pleine lourde d'épaisseur 5 mm pour pose de polytank y compris toutes sujétions (soudure, antirouille, etc)	m2		
C.8	Fourniture et pose de tôle anti-dérapant d'épaisseur 5 mm pour marche au dessus du château d'eau y compris toutes sujétions (soudure, antirouille, etc)	m2		



Au service  
des peuples  
et des nations

C.9	Fourniture et pose de tôle pleine d'épaisseur 8/10 de protection du réservoir contre les rayons solaires conformément au plan fourni y compris toutes sujétions (soudure, antirouille, etc)	m2		
C.10	Fourniture et pose d'une porte double battant en tube rectangulaire de 40 x 20 de dimensions 2,25 m x 1,30 m y compris toutes sujétions (paumelles, soudure, antirouille, etc)	u		
C.9	Fourniture et pose de réservoir en polytank de 5 m3 y compris toutes sujétions de raccordement	u		
C.10	Fourniture et pose de conduite galva de refoulement, de distribution et de vidange (DN 70) y compris toutes sujétions raccords (butée, crépines, pièces de raccords, vannes, etc)	u		
<b>D</b>	<b>Réseau de distribution</b>			
<b>D.1</b>	<b>CONDUITES : Fourniture et pose de la conduite y compris fouille pour tout type de terrain, fourniture et pose de grillage avertisseur bleu, remblai et toutes sujétions</b>			
D.1.1	Fourniture et pose de conduites PVC DE 63 PN 16 (refoulement)	ml		
D.1.2	Fourniture et pose de conduites PVC DE 63 PN 10 (distribution)	ml		
D.1.3	Pièces des raccords, pièces spéciales et massifs de butée	ff		
<b>D.2</b>	<b>ESSAIS ET AUTRES</b>			
D.2.1	Mise en place de bornes en béton ordinaire dosé à 300 kg/m3 pour repérage des conduites enterrées (à chaque 25 m)	ens		
D.2.2	Construction de regard de vanne et de compteur conformément aux plans y compris toutes sujétions (raccordement, 3 clés à béquille, etc)	u		
D.2.	Epreuve de débit de conduites et essai	ml		



Au service  
des peuples  
et des nations

3	général du réseau			
D.2. 4	Rinçage et désinfection de réseau	ml		
<b>D.3</b>	<b>POINTS DE DESSERTE</b>			
D.3. 1	Génie Civil des bassins d'irrigation, y compris fourniture et pose de pièces de robinetterie et de raccordement des bassins conformément au plan fourni, toutes sujétions comprises	u		
D.3. 2	Génie Civil de Borne Fontaine sous hangar, y compris toutes sujétions conformément au plan fourni et fourniture et pose de pièces de robinetterie et de raccordement de la borne fontaine (adaptateur galva/PVC, tuyauteries galva, robinet-vanne, robinets de puisage, etc...) et toutes sujétions comprises.	u		
D.3. 3	Raccordement de Branchement Particulier type ONEA composé entre autre de lyre, tuyau PEHD, collier de prise en charge, robinet de puisage 26, y compris toutes sujétions	u		
D.3. 4	Fourniture et pose de réservoir en polytank de 500 litres sur socle y compris toutes sujétions de construction, de raccordement et d'équipement conformément au plan joint (regard, compteur, robinet de puisage, flotteur, clapet, vanne, tuyauterie type PPR et pièces de raccords, puits perdus, construction en maçonnerie et béton, etc)	u		
<b>E</b>	<b>Construction de locaux divers et clôture</b>			
E.1	Aménagement d'une clôture grillagée en fil galva de 2.5 mm maille de 5 x 5 cm et haut de 2m, équipée d'un portail de 3m de large et 2m de haut fixé sur poteau en béton et d'un portail de 1 m de large et 2 m de haut selon plan joint, y compris toutes sujétions.	ml		



Au service  
des peuples  
et des nations

E.2	<b>Local technique</b>			
E.2. 1	Déblai pour fondation	m3		
E.2. 2	Béton de propreté dosé à 150 kg/m3 pour fondation	m2		
E.2. 3	Béton cyclopéen dosé à 250 kg/m3 pour fondation	m3		
E.2. 4	Maçonnerie en agglos pleins de 20x20x40 (2 couches)	m2		
E.2. 5	Remblai d'apport compacté	m3		
E.2. 6	Béton armé dosé à 350 kg/m3 pour semelles isolées, longrines, poteaux, chaînages et marches d'accès	m3		
E.2. 7	Béton ordinaire dosé à 300 kg/m3 pour appui de tôles	m3		
E.2. 8	Béton armé pour dallage dosé à 300 kg/m3 0,10 m y compris chape incorporée et bouchardée	m3		
E.2. 9	Maçonnerie Parpaings creux de 15x20x40	m2		
E.2. 10	Maçonnerie claustras d'aération	m2		
E.2. 11	Massif en béton armé dosé à 350 kg/m3 pour groupe électrogène	m3		
E.2. 12	Enduits intérieur et extérieur au mortier de ciment dosé à 300 kg/m3	m2		
E.2. 13	Tyrolienne extérieur	m2		
E.2. 14	Couverture en tôle bac aluzinc 35/100 et accessoires de fixation	m2		
E.2. 15	Porte métallique persiennée de 80 x 220	u		
E.2. 16	Fenêtre métallique persiennée à lames orientables de 80x80	u		
E.2. 17	Pannes en IPN80 pour fixation des tôles	m		
E.2. 18	Badigeon à la chaux vive	m2		
E.2. 19	Peinture FOM sur murs intérieurs	m2		
E.2.	Peinture à huile vinylique sur	m2		



Au service  
des peuples  
et des nations

20 menuiseries métalliques

E.3	<b>Bloc de latrines à 2 cabines</b>			
<b>E.3.1</b>	<b>Terrassement</b>			
E.3.1.1	Fouilles en excavation pour fosse	m3		
E.3.1.2	Fouilles en rigoles pour fondations linéaires(30x30) sous murs en superstructures	m3		
E.3.1.3	Remblai des déblais	m3		
<b>E.3.2</b>	<b>Infrastructure</b>			
E.3.2.1	Béton de propreté dosé à 150 kg/m3 sous dalle de fond	m3		
E.3.2.2	Béton armé pour dalle de fond de fosse (ép.,20 cm) dosé à 350kg/m3	m3		
E.3.2.3	Béton armé pour poteaux, chaînage en infrastructure dosé à 350kg/m3	m3		
E.3.2.4	Maçonnerie en agglos pleins de 15x20x40	m3		
E.3.2.5	Béton armé pour couronnement de la maçonnerie de la fosse sanitaire (ht.12cm)	m3		
E.3.2.6	Béton armé pour dalle de couverture (ép 15cm)	m3		
E.3.2.7	Béton armé pour dalles amovibles (ép 08cm)	m4		
E.3.2.8	Enduit étanche au mortier de ciment intérieur (fosse)	m2		
<b>E.3.3</b>	<b>Superstructure</b>			
E.3.3.1	Béton de propreté dosé à 150 kg/m3 sous fondation linéaire et isolée en superstructure	m3		
E.3.3.2	Béton cyclopéen semelle filante sous mur en superstructure dosé à 250 kg/m3	m3		
E.3.3.3	Béton armé dosé 350 kg/m3 à semelles isolées en superstructure (40x40, ép.15 cm)	m3		
E.3.	Béton dosé à 250kg/m3 pour	m3		



Au service  
des peuples  
et des nations

3.4	soubassement (15x20)			
E.3. 3.5	Béton dosé à 300kg/m <sup>3</sup> pour aire de dallage y compris chape (ép., 8cm) et retombée de fondation	m <sup>3</sup>		
E.3. 3.6	Maçonnerie en agglos creux de 15x20x40	m <sup>2</sup>		
E.3. 3.7	Béton armé pour chaînage, poteaux, poutres et couronnement maçonnerie dosé à 350kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		
E.3. 3.8	Béton ordinaire dosé à 300kg/m <sup>3</sup> pour appui de tôle (15x15)	m <sup>3</sup>		
E.3. 3.9	Maçonnerie de claustras carré de 25x25 pour ventilation des fosses yc toutes suggestions hauteur = 2.70 m	u		
E.3. 3.10	Enduit intérieur et extérieur au mortier de ciment y compris tyrolien	m <sup>2</sup>		
<b>E.3. 4</b>	<b>Menuiserie métallique et bois</b>			
	* Fournitures, pose et raccords divers, compris traitement primaire anti-rouille, serrurerie et quincaillerie diverses pour:			
E.3. 4.1	Porte métallique pleine de 70x200	u		
E.3. 4.2	Rampe d'accès avec garde-coprs	u		
E.3. 4.3	Dispositif d'hygiène (lave main sur support avec système de robinet et de réservoir d stockage d'eau)	u		
<b>E.3. 5</b>	<b>Charpente - Couverture</b>			
	* Fourniture et pose, compris tous accessoires, de fonctionnement et dispositif de scellement, traitement primaire anti-rouille et toutes suggestions de pose pour:			
E.3. 5.1	Pannes en tube carré lourd de 50x50	ml		
E.3. 5.2	Bande de feutre bitumineux sur pannes métalliques	ml		
E.3. 5.3	Tôle bac alu zinc 35/100è	m <sup>2</sup>		
<b>E.3. 6</b>	<b>Plomberie sanitaire</b>			



Au service  
des peuples  
et des nations

E.3. 6.1	Ensemble puisard + regard de visite y compris canalisation jusqu'au puits perdu avec grillage en bout de tuyau et claustras de ventilation des fosses y compris toutes suggestions	u		
E.3. 6.2	Siphon de sol y compris tuyauterie et toutes suggestions	u		
<b>E.3. 7</b>	<b>Peinture</b>			
	*Travaux préparatoires, fournitures et mises en oeuvre complète et parfaite compris double triple teinte éventuelle, toutes sujétions dues pour :			
E.3. 7.1	Peinture glycéro sur menuiserie métallique	m2		

<b>E.4</b>	<b>Hangar pour Espace modulaire Mères / Enfants</b>			
E.4. 1	Déblai pour fondation	m3		
E.4. 2	Béton de propreté dosé à 150 kg/m3 pour fondation	m2		
E.4. 3	Béton cyclopéen dosé à 250 kg/m3 pour fondation	m3		
E.4. 4	Maçonnerie en agglos pleins de 20x20x40 (2 couches)	m2		
E.4. 5	Remblai d'apport compacté	m3		
E.4. 6	Béton armé dosé à 350 kg/m3 pour semelles isolées, longrines, poteaux, chaînages et marches d'accès	m3		
E.4. 7	Béton ordinaire dosé à 300 kg/m3 pour appui de tôles	m3		
E.4. 8	Béton légèrement armé pour dallage dosé à 300 kg/m3 0,10 m y compris chape incorporée et bouchardée	m3		
E.4. 9	Maçonnerie Parpaings creux de 15x20x40	m2		
E.4. 10	Maçonnerie claustras d'aération	m2		
E.4. 11	Réalisation de banquettes suivant les plans	ens		
E.4.	Claustras pour aération comble de faux	U		



Au service  
des peuples  
et des nations

12	plafond			
E.4. 13	Enduits intérieur et extérieur au mortier de ciment dosé à 300 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>		
E.4. 14	Réalisation de tableaux (un de 4.25x1.60 + deux de 1.20x1.6)	m <sup>2</sup>		
E.4. 15	Tyrolienne extérieur	m <sup>2</sup>		
E.4. 16	Couverture en tôles bac aluzinc 35/100 et accessoires de fixation	m <sup>2</sup>		
E.4. 17	Porte métallique persiennée de 80 x 220	u		
E.4. 18	Fenêtre métallique persiennée à lames orientables de 80x80	u		
E.4. 19	F/P Pannes en IPN80	m		
E.4. 20	F/P Pannes en IPN100	m		
E.4. 21	Faux plafond en contreplaqué ordinaire de 5mm. Maillage 60x80cm	m <sup>2</sup>		
E.4. 22	Badigeon à la chaux vive	m <sup>2</sup>		
E.4. 23	Peinture FOM sur murs intérieurs	m <sup>2</sup>		
E.4. 24	Ardoisine sur tableaux	m <sup>2</sup>		
E.4. 25	Peinture à huile vynilique sur menuiseries métalliques	m <sup>2</sup>		

E.5	<b>Aire de séchage</b>			
E.5. 1	Déblai pour fondation	m <sup>3</sup>		
E.5. 2	Béton de propreté dosé à 150 kg/m <sup>3</sup> pour fondation	m <sup>2</sup>		
E.5. 3	Béton cyclopéen dosé à 250 kg/m <sup>3</sup> pour fondation	m <sup>3</sup>		
E.5. 4	Maçonnerie en agglos pleins de 15x20x40 (2 couches)	m <sup>2</sup>		
E.5. 5	Remblai d'apport compacté	m <sup>3</sup>		
E.5. 6	Béton armé dosé à 350 kg/m <sup>3</sup> pour semelles isolées, longrines, poteaux, chaînages et marches d'accès	m <sup>3</sup>		



Au service  
des peuples  
et des nations

E.5. 7	Béton légèrement armé pour dallage dosé à 300 kg/m <sup>3</sup> 0,10 m y compris chape incorporée et bouchardée	m <sup>3</sup>		
E.5. 8	Enduits extérieur au mortier de ciment dosé à 300 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>		
E.5. 9	Tyrolienne extérieur	m <sup>2</sup>		
Sous total E.5 (Aire de séchage)				

Arrêté le présent devis à la somme de:

Fait à \_\_\_\_\_ le \_\_\_\_\_

**Pour  
l'entreprise**

Nom, Prénoms, cachet et signature de la personne habilitée à  
engager l'entreprise.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

## **Annexe 6 : Spécifications Techniques**

### **CHAPITRE 1: INDICATIONS GENERALES**

#### **ARTICLE 1.1. INDICATIONS GENERALES**

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) est relatif à l'aménagement d'un site maraicher de 2ha équipé d'un poste d'eau autonome (PEA) à Sorobouly, Commune de Siby, province des Balé, Région de la Boucle du Mouhoun pour le compte du PAPCiDDeL.

Les travaux comprennent la réalisation de forage de débit 3 m<sup>3</sup>/h, la fourniture et la pose de l'ensemble des systèmes d'adduction d'eau : système de pompage, aménagement des sorties des forages, château d'eau, conduites, bornes fontaines, pièces spéciales, système solaire, forage, bassins d'irrigation, espace modulaire mères / enfants (EMME) comprenant un hangar, une aire de séchage et un bloc de latrines à deux cabines.

Il précise le type d'ouvrage qui sera exécuté et les moyens à mettre en œuvre, mais laisse à l'entrepreneur, sous sa responsabilité, le choix de la méthode d'exécution, et la conception du matériel.

Les ouvrages doivent être exécutés, selon les règles de l'art.

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

L'Entrepreneur ne pourra prétexter aucune omission pour réclamer une plus-value pour des travaux conformes aux règles de l'art et dont l'utilité se sera révélée au cours de leur exécution.

Il appartient à l'entreprise de demander toutes les informations qui lui font défaut auprès du Maître d'œuvre au moment de son étude de prix.

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

#### **ARTICLE 1.2 - LOCALISATION**

Les travaux de réalisation d'aménagement d'un site maraicher de 2ha équipé d'un poste d'eau autonome (PEA) à Sorobouly, Commune de Siby, province des Balé, Région de la Boucle du Mouhoun.

L'Entrepreneur organisera l'exécution des travaux de telle façon à ne pas perturber la vie publique dans les localités. 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



Au service  
des peuples  
et des nations

### **ARTICLE 1.3 - BUT**

Le projet d'appui à la participation citoyenne, à la décentralisation et au développement local (PAPCiDDeL) vise avant tout à accompagner la mise en œuvre du cycle III de la décentralisation dans les communes concernées. Il a pour objectif général d'accompagner des collectivités territoriales ciblées à améliorer leur performance, en matière de réduction de la pauvreté à la base, en vue de l'atteinte des effets attendus du PNDES et des orientations des nouveaux référentiels de la décentralisation. Dans le cadre de ses activités, le PAPCiDDeL a prévu l'aménagement d'un site maraîcher de 2ha équipé d'un poste d'eau autonome (PEA) à Sorobouly, Commune de Siby, province des Balé, Région de la Boucle du Mouhoun.

### **ARTICLE 1.4 : CONSISTANCE DES PRESTATIONS ET DÉLAI D'EXÉCUTION**

Les travaux seront repartis en deux lots différents. Le délai d'exécution prévu est de quatre vingt dix (90) jours.

Les prestations comprennent l'exécution des travaux suivants :

- Réalisation d'un forage positif de débit 3 m<sup>3</sup>/h au minimum.
- Equipement et raccordement du forage ;
- Fourniture et installation d'équipements électromécaniques ;
- Fourniture et installation de châteaux d'eau de supports métalliques et de cuve en polytank de 5m<sup>3</sup>;
- Fourniture et pose de canalisations d'eau potable et d'accessoires ;
- Construction et raccordement de bornes fontaines et regards ;
- Réalisation de divers raccordements au réseau d'eau tels robinets de puisage ;
- Construction de locaux technique
- Installation de générateur solaire
- Fourniture de groupe électrogène de relais
- Réalisation d'un Espace Modulaire Mères / Enfants (EMME) comprenant un hangar, une aire de séchage et un bloc de latrines à deux cabines.

Les plans détaillés se trouvent en annexe.

Les spécifications du présent CCPT sont à lire avec les plans. L'ensemble décrit les travaux à exécuter. Le terme "travaux" inclut la fourniture, la fabrication, la mise en œuvre, comme spécifiées dans le présent CCPT et le devis estimatif. L'entrepreneur fournira tous les équipements nécessaires à l'achèvement des travaux.

L'Entrepreneur aura en permanence sur le chantier tous les instruments, outils et matériels utiles pour que les agents du Maître d'Ouvrage puissent opérer à tout moment toutes les vérifications nécessaires



Au service  
des peuples  
et des nations

#### ARTICLE 1.5. – DEFINITIONS

- Le **Maître d'ouvrage** (MO) est le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD);
- Le **Maître d'œuvre** ou **Ingénieur conseil** est le ~~Bureau d'Etudes~~ ou le ~~Consultant en charge~~ du contrôle et de la surveillance des travaux ou son représentant dûment mandaté. Il s'agit du Bureau d'Etudes Générale de l'Ingénierie pour le Développement;
- L'**Entrepreneur** est le soumissionnaire dont l'offre pour l'exécution des travaux de construction des superstructures aura été acceptée par le Maître d'Ouvrage;
- L'**Administration** désigne selon le cas, le Maître d'Ouvrage, leurs délégués ou leurs représentants dûment mandatés.

#### ARTICLE 1.6. – CONFORMITE AUX NORMES – CAS D'ABSENCE DE NORMES

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

- le Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés des travaux passés au nom de l'Etat,
- Fascicule du CPC applicable aux marchés des travaux publics relevant du Ministère de l'Equipement et des Services du Ministère de l'Agriculture et de l'Hydraulique
- le Cahier des Clauses Administratives Générales applicables aux Marchés Publics au Burkina,
- le Béton armé à l'état limite (B.A.E.L 91 ou version supérieure),
- les Normes Françaises (AFNOR et UTE).

Les normes les plus récentes prévalent, dans chacune des catégories, sur les plus anciennes. Ces normes, règles ou règlements sont considérés comme des pièces contractuelles. Pour toutes les dispositions non prévues au présent cahier, les règles de l'art sont à observer.

#### ARTICLE 1.7. – ORGANISATION DES TRAVAUX

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

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

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

#### **1.7.2 Surveillance et contrôle de l'ensemble des travaux**



*Au service  
des peuples  
et des nations*

La surveillance des travaux est assurée par le Bureau d'Études recruté par le Maître d'ouvrage à cet effet.. L'Entrepreneur tient un journal sur lequel sont notées toutes les décisions de l'agent chargé du contrôle, les réserves éventuelles de l'Entrepreneur et toutes observations nécessaires, y compris le rendement par jour et toutes les opérations effectuées. Ce journal a une valeur officielle qui lui sera donnée par ordre de service émis avant le début du chantier.

Pour les opérations et décisions particulièrement importantes (arrêt des travaux, modification de programme, etc.), le Maître d'ouvrage délégué établit un ordre de service.

D'une manière générale, l'Agent du Maître d'ouvrage ou le représentant du Bureau d'Études surveille sur le chantier la nature et la qualité du matériel et des matériaux mis en œuvre, le dosage et la mise en place des bétons, le respect des linéaires de canalisation, le respect de la profondeur des fouilles et de la pose dans les règles de l'art des conduites et accessoires de fontainerie.

Notamment, le contrôle et la présence du/des représentant/s du Bureau d'Études ou du Maître d'ouvrage est indispensable pour les travaux suivants dont la date sera indiquée sur les chronogrammes prévisionnels mensuels :

- i) implantation de tous les ouvrages et des tranchées
- ii) dosage et coulage des bétons
- iii) fabrication des parpaings
- iv) début de pose des conduites par tronçons (approbation préalable des fouilles)
- v) ensemble des essais (étanchéité des réservoirs, essais de pression des conduites, essai général du réseau)
- vi) désinfection des ouvrages

Si ces travaux sont réalisés sans la présence du contrôle, ils devront être repris intégralement si le Bureau d'Études estime qu'il y a un risque de vices cachés. Tout changement dans le chronogramme concernant ces tâches devra être communiqué au moins trois (03) jours ouvrables à l'avance au représentant du Bureau d'Études qui donnera ou non son accord. L'Entrepreneur ne pourra pas se prévaloir pour justifier un dépassement des délais, des retards qui seraient occasionnés par la non disponibilité du contrôle à l'occasion de changements non approuvés dans le chronogramme qui avait été approuvé. L'Entrepreneur devra assurer aux représentants du Maître d'Ouvrage délégué le libre accès aux lieux où s'exécutent les prestations du marché ainsi que toute autre facilité dans l'exécution de leur fonction.

#### ARTICLE 1.8. – SPECIFICATION TECHNIQUES (Essais, Notes de calculs et Plans)

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

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

L'Entrepreneur est tenu de justifier la stabilité des ouvrages par un calcul conformes aux normes et règles usuelles sus-mentionnées. La vitesse du vent prise en compte sera de 140 km/h. Des essais de sol seront impérativement réalisés sur les sites des réservoirs et châteaux d'eau par un organisme agréé. Les frais occasionnés par ces essais sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les plans d'exécution doivent définir avec exactitude et précision toutes les formes géométriques des éléments constitutifs de la construction et tous les détails de ferrailage et de coffrage.

Ils doivent indiquer le tracé de toutes les surfaces de reprise, de tous les trous de scellement, de toutes les ouvertures, etc.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

Tous ces plans devront être fournis dans les quatorze (15) jours calendaires suivant la notification du Marché. Les plans concernant les réservoirs, les essais de sol et les notes de calculs doivent recevoir l'agrément du Bureau d'Études qui contrôlera l'exécution des travaux.

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

#### ARTICLE 1.9. – ORIGINE DES MATÉRIELS ET MATÉRIAUX

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

Une réception technique du matériel sera organisée :

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

- la conformité entre les matériels proposés par l'Entrepreneur dans son offre avec les listes descriptives fournies par lui ainsi que les spécifications techniques relatives à ce matériel.
- la conformité entre les capacités de ce matériel et les délais d'exécution tels qu'ils sont décrits dans le CCAP.

La réception mentionnée ci-dessus sera suivie d'une réception technique qui aura lieu sur le chantier lors de l'exécution de la première superstructure et aux vues de leurs résultats.

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

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

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

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

#### ARTICLE 1.10. – ERREURS DANS LES PLANS

L'attributaire est responsable de toute faute, erreur ou omission dans les documents qu'il a soumis, que ces plans aient été approuvés ou non par le Maître d'Ouvrage, sauf si ladite faute, erreur ou omission soit due à des informations erronées que l'attributaire auraient reçues par écrit du Maître d'ouvrage délégué ou de l'ingénieur chargé, de diriger l'exécution du marché, en réponse à une question qu'il leur aurait posée par écrit.

Les frais résultants d'une erreur ou d'une omission dans les plans et informations ou d'un retard dans la livraison de ces plans devront être supportés par l'attributaire.

#### ARTICLE 1.11. – VOIES D'ACCES

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

L'Entrepreneur aménagera et entretiendra les voies d'accès temporaires ainsi que les ouvrages temporaires de franchissement des points critiques pour assurer l'accès à tous les endroits du chantier selon les exigences des travaux.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

L'Entrepreneur démolira ces aménagements après les travaux si le maître d'ouvrage délégué donne des instructions dans ce sens.

#### ARTICLE 1.12. – PROTECTION DES PROPRIETES EXISTANTES

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

~~L'Entrepreneur sera tenu responsable pour tout dommage ou dérangement à des services publics comme~~ téléphone, électricité, approvisionnement en eau, etc. causés par ses activités.

Toutes les charges de réparation seront à ses frais.

#### ARTICLE 1.13 – DOCUMENTS ET PROGRAMME DE TRAVAIL

L'entrepreneur fournira dans un délai de quinze (15) jours après la notification, un programme de travail qui contiendra :

1. Une documentation détaillée de l'équipement et des fournitures nécessaires à la réalisation des travaux ;
  2. Le chronogramme détaillé des approvisionnements, ainsi que de l'exécution des travaux faisant ressortir les dates prévisionnelles d'achèvement de chaque tâche, ouvrage ou partie d'ouvrage :  
Date proposée pour remettre au maître d'ouvrage délégué les dessins d'exécution détaillés ;
    - a. Date et endroits proposés pour la fabrication, la fourniture et l'installation des diverses parties des travaux ;
    - b. Dates et endroits proposés pour l'embarquement des fournitures et leur transport au chantier ;
    - c. Dates proposées pour l'arrivage des fournitures au chantier ;
    - d. Dates proposées pour le début et la fin des travaux ;
    - e. Heures de travail pour le personnel de l'entrepreneur qui se trouvera sur le chantier ;
  3. La liste du matériel et du personnel par chantier et une note descriptive sur l'organisation de chantier, ainsi que l'organigramme du personnel principal de l'Entrepreneur (cadres, chefs d'équipe) avec indication des noms des divers agents et leurs qualifications.
- Les plans d'exécution détaillés de l'ensemble des ouvrages y compris les réseaux ;

Tous les équipements à mettre en œuvre doivent recevoir l'accord et l'avis du Bureau d'Études chargé du contrôle des travaux avant leur commande sous peine d'être rejetés.

#### ARTICLE 1.14. – DOCUMENTS DE CHANTIERS

##### **1.14.-1 Journal de chantier**

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

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

Ce cahier fera l'objet d'un compte rendu mensuel que l'Entrepreneur aura à adresser au Maître d'Ouvrage.



Au service  
des peuples  
et des nations

Il sera remis au Maître d'Ouvrage à la fin des travaux.

#### **1.14.2. – Planning des travaux**

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

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

#### **1.14.3. – Cahier de chantier**

Il devra être présenté à toute demande du Maître d'œuvre ou de ses Représentants. Chaque mois, l'Entrepreneur établira pour le chantier un état d'avancement des travaux qui sera adressé au Maître d'œuvre délégué.

Dans le cahier de chantier seront reportés tous les détails techniques des travaux et notamment :

1. *les caractéristiques du chantier :*

- date du début et fin des travaux
- appellation du chantier
- personnel et matériel présents sur le chantier

2. *les éléments relatifs aux opérations des travaux :*

- Vitesse de travail / avancement du travail
- Incidents en cours des travaux (arrêt, causes d'arrêt, ...).

3. *les éléments relatifs aux matériaux utilisés :*

- nombre de sacs de ciment utilisés
- longueur et diamètre des fers d'armature utilisés
- qualité et volume de sable, gravier et moellon utilisés
- volume d'eau utilisé
- tous autres matériaux utilisés au cours des travaux

4. *Généralités :*

D'une façon générale, tous les détails techniques pouvant renseigner le Maître d'œuvre sur l'évolution des travaux.

Tous ces éléments seront mentionnés dans le journal de chantier au fur et à mesure de la manifestation des événements correspondants.

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

#### **1.14.4. – Cahier des P.V. des réunions de chantiers**

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

#### **1.14.5 : En fin de travaux :**



*Au service  
des peuples  
et des nations*

En fin de travaux l'Entrepreneur préparera et remettra au maître d'ouvrage un rapport de fin de travaux récapitulant l'ensemble des travaux réalisés en cinq (05) exemplaires dans un délai d'un mois. Ce rapport doit regrouper tous les cahiers de chantiers, journaux de travaux et autres notes concernant les chantiers.

## **ARTICLE 1.15. – DISPOSITIONS DIVERSES**

### **1.15.1. – Remise en état des lieux**

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

### **1.15.2. – Dossier de récolement**

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

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

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

### **1.15.3. – Réception provisoire**

La réception provisoire des ouvrages sera prononcée conformément aux prescriptions des clauses fixées par le Maître d'Ouvrage, lorsque ceux-ci auront été complètement achevés, sous condition que les travaux aient été exécutés conformément aux prescriptions techniques du présent marché.

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

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

Toute réception provisoire sera faite par le Maître d'œuvre, en présence du maître d'ouvrage, du maître d'ouvrage délégué s'il existe et de l'entrepreneur.

Les opérations préalables à la réception provisoire comportent :

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

### **1.15.4 Conditions de réception définitive**

Les réceptions définitives seront prononcées à l'issue du délai de garantie d'un (1) an. Les réceptions définitives seront prononcées par le Maître d'œuvre.

Si les conditions sont inférieures à celles constatées lors de la réception provisoire ou si des détériorations surviennent après la réception provisoire, l'Entrepreneur sera dans l'obligation de rétablir les états ou les caractéristiques initiales, à ses frais, quels que soient la durée et le coût des travaux nécessaires.

### **1.15.5 Garantie des travaux**



*Au service  
des peuples  
et des nations*

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

#### **1.15.6. – Incidents**

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

#### **1.15.7. – Sujétion de chantier**

L'Entrepreneur ne pourra présenter aucune réclamation pour les sujétions de chantier résultant de la présence de monuments funéraires ou de lieux sacrés. En particulier, les frais occasionnés par le développement de ces monuments ainsi que les indemnités éventuelles des familles concernées seront à la charge de l'Entrepreneur qui est censé en avoir tenu compte dans ses prix.

#### **1.15.8. – Objet de valeur**

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

#### **1.15.9. – Cas de force majeure**

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

#### **1.15.10. – Intempéries**

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

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

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

#### **Article 1.16 Circulation du Personnel et du Matériel**

Le personnel, les engins de terrassement et les camions d'approvisionnement circuleront de préférence sur les pistes de chantier établies en accord avec le Bureau d'Études sur les terrains situés dans les emprises réservées. Ils circuleront également sur les voies publiques desservant lesdits terrains et éventuellement sur les voies et terrains privés à la condition, pour l'Entrepreneur de s'être assuré, dans ce dernier cas, des autorisations préalables nécessaires.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

Dans tous les cas, l'Entrepreneur restera seul responsable des dégâts et dégradations de toute nature qui pourraient résulter du passage tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des emprises.

Les réclamations éventuelles élevées par les municipalités, les services des travaux publics et les particuliers devront être étudiées directement entre l'Entrepreneur et les intéressés. Les remises en état seront assurées par l'Entrepreneur. Dans tous les cas, le Bureau d'Études sera tenu informé.

#### Article 1.17. Plannings mensuels

Chaque mois, l'Entrepreneur soumettra à l'approbation du Maître d'ouvrage le chronogramme mis à jour ainsi qu'un programme détaillé des travaux prévus le mois suivant, afin de permettre au Bureau d'Études d'assurer le contrôle. Tous les travaux seront clairement déterminés : le lieu, l'ouvrage ou la partie d'ouvrage, la tâche spécifique et la date de réalisation.

Toute modification à ce planning est soumise à l'accord du Bureau d'Études et de Maître d'ouvrage.

#### Article 1.18 Organisation du travail et installation du chantier

L'Entrepreneur remettra pour approbation par le Maître d'ouvrage au Bureau d'Études en charge du suivi contrôle, dans un délai qui sera fixé par le Maître d'ouvrage, dès l'ordre de commencer les travaux une note sur l'installation générale du chantier définissant en particulier l'organisation du travail, le choix des moyens et les dispositions prévues pour la protection contre les eaux de ruissellement.

Il sera également remis un chronogramme détaillé des approvisionnements et travaux tenant compte des délais à respecter.

Le total des dépenses pour l'installation du chantier ainsi que pour les magasins, installation, entretien, gardiennage et démolition, ainsi que le déchargement, classement et la mise en dépôt du matériel est à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la mise en place des panneaux d'informations sur chaque chantier selon les indications du Bureau d'Études.

L'Entrepreneur doit installer une salle de réunion pour les besoins du contrôle.

Tous les chantiers doivent être propres et en bon ordre. Il est strictement défendu de laisser le matériel et les matériaux non utilisés et non utilisables en désordre, éparpillés sur les chantiers.

L'installation de chantier comprend en outre :

- i) préparation, maintenance et remise en état à la fin des travaux de toutes les voies et aires de circulation utilisées dans le cadre des travaux.
- ii) l'installation de fabrication du béton pour éviter la préparation non contrôlée.
- iii) les aires de stockage aménagés pour les agrégats et autre matériel
- iv) la construction provisoire de magasins de stockage pour les matériaux et équipements qui doivent être protégés des intempéries.

#### Article 1.19 Mesures de Sécurité et Prescriptions diverses

L'Entrepreneur devra se conformer aux mesures particulières de sécurité prescrites par la réglementation en vigueur dans les chantiers du bâtiment et des travaux publics.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

#### Article 1.18. Contrôle et surveillance des travaux

La surveillance des travaux est assurée par le Bureau d'Études en charge du suivi contrôle.

L'Entrepreneur tient un journal sur lequel sont notées toutes les décisions de l'agent chargé du contrôle, les réserves éventuelles de l'Entrepreneur et toutes observations nécessaires, y compris le rendement par jour et toutes les opérations effectuées. Ce journal a une valeur officielle qui lui sera donnée par ordre de service émis avant le début du chantier.

Pour les opérations et décisions particulièrement importantes (arrêt des travaux, modification de programme, etc.), le Maître d'ouvrage établit un ordre de service.

D'une manière générale, l'Agent du Maître d'ouvrage ou le représentant du Bureau d'Études surveille sur le chantier la nature et la qualité du matériel et des matériaux mis en œuvre, le dosage et la mise en place des bétons, le respect des linéaires de canalisation, le respect de la profondeur des fouilles et de la pose dans les règles de l'art des conduites et accessoires de fontainerie.

Notamment, le contrôle et la présence du/des représentant/s du Bureau d'Études ou du Maître d'ouvrage est indispensable pour les travaux suivants dont la date sera indiquée sur les chronogrammes prévisionnels mensuels :

- i) implantation de tous les ouvrages et des tranchées
- ii) dosage et coulage des bétons
- iii) fabrication des parpaings
- iv) début de pose des conduites par tronçons (approbation préalable des fouilles)
- v) ensemble des essais (étanchéité des réservoirs, essais de pression des conduites, essai général du réseau)
- vi) désinfection des ouvrages

Si ces travaux sont réalisés sans la présence du contrôle, ils devront être repris intégralement si le Bureau d'Études estime qu'il y a un risque de vices cachés. Tout changement dans le chronogramme concernant ces tâches devra être communiqué au moins trois (03) jours ouvrables à l'avance au représentant du Bureau d'Études qui donnera ou non son accord. L'Entrepreneur ne pourra pas se prévaloir pour justifier un dépassement des délais, des retards qui seraient occasionnés par la non disponibilité du contrôle à l'occasion de changements non approuvés dans le chronogramme qui avait été approuvé.

#### Article 1.19. Essais partiels de fonctionnement des installations

Après achèvement des travaux, il appartiendra à l'Entrepreneur de demander au Bureau d'Études de procéder aux essais de fonctionnement individuels des différentes installations. Il sera essayé :

- i) le fonctionnement des pompes de forages, pour plusieurs débits débit maximal suffit, la hauteur de refoulement et la consommation en énergie électrique et en carburant correspondants
- ii) le fonctionnement des groupes électrogènes
- iii) les appareils de commande et de mesure
- iv) les éventuels dispositifs anti-béliers
- v) la tuyauterie et la robinetterie des réservoirs, réservoirs surélevés des stations de captage ou de refoulement
- vi) le fonctionnement du réseau : vannes, ventouses, clapets, vidanges, bornes-fontaines etc....
- vii) la vérification des schémas électriques et du matériel par rapport aux prescriptions demandées
- viii) tout matériel et installation auxiliaire (installation sanitaire, installation électrique, équipement de levage, outils, portes, fenêtres, etc.).



*Au service  
des peuples  
et des nations*

Le Bureau d'Études peut déclencher tous les phénomènes qu'il jugera utiles pour faire fonctionner les dispositifs de commande, de contrôle et cela aussi fréquemment qu'il lui paraîtra nécessaire. Afin de vérifier les dispositifs de protection il peut déclencher les phénomènes contre lesquels les équipements doivent être protégés.

En cas de vice de construction ou de réglage défectueux des appareils, l'Entrepreneur sera tenu de remédier à ses frais aux défauts constatés ou de remplacer le matériel dont la remise en état serait impossible ou n'offrirait aucune garantie de fonctionnement normal. Les appareils ainsi réparés ou, réglés feront l'objet de nouveaux essais.

Si cette deuxième série d'essais ne donne pas de résultats satisfaisants, l'installation sera refusée. En cas de refus, le matériel déjà livré sera laissé provisoirement et gratuitement à la disposition du Maître d'ouvrage pendant le temps nécessaire à son remplacement.

Le nouveau matériel livré en remplacement devra satisfaire aux mêmes conditions et sera soumis aux mêmes essais de réception. L'Entrepreneur aura à fournir et utiliser les produits chimiques agréés par le Bureau d'Études.

Les essais individuels et les modifications ou remplacements successifs ne pourront en aucun cas entraîner des dépenses supplémentaires de quelque nature que ce soit pour le Maître d'ouvrage. En plus, ce dernier se réserve la possibilité de demander toutes indemnités et dommages et intérêts pour le préjudice causé du fait de la non-conformité de l'installation.

#### Article 1.20. Essai général de fonctionnement

Après l'achèvement du montage et l'exécution satisfaisante des essais partiels, l'essai de la totalité des installations, pour une durée de un (01) mois, sera effectué. Pendant ce temps, les pannes éventuelles provoquant une interruption de l'alimentation en eau ne doivent pas dépasser deux (02) jours, autrement l'essai recommencera sans que le délai de construction contractuel soit prolongé.

Tous les essais seront exclusivement à la charge de l'Entrepreneur qui fournira à ses frais le personnel et le matériel nécessaires. Il fournira et montera à ses frais les appareils de mesure dûment contrôlés que le représentant du Bureau d'Études lui aura demandés en plus de ceux qui se trouvent installés.

Les frais de prélèvement et d'analyses exécutées par un laboratoire agréé par le Bureau d'Études, les frais d'envoi, de prélèvements (bouteilles stérilisées, caisse glace, etc.) ainsi que tous les divers frais concernant ces opérations sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

#### Article 1.2. Mise en service des installations

Quant l'essai général de fonctionnement des installations sera terminé, le système d'adduction et de distribution d'eau sera mis en service pour fournir provisoirement l'eau au village. Pendant toute la période de garantie, l'Entrepreneur sera présent pour former l'exploitant, expliquer le fonctionnement et l'entretien de toutes les installations, assister l'exploitant dans les travaux techniques et remédier aux perturbations de service qui pourraient se produire. Cette période fait également partie de la période contractuelle et ne donnera lieu à aucune rémunération spéciale ni pour le personnel ni pour le matériel que doit garantir l'Entrepreneur.



Au service  
des peuples  
et des nations

## CHAPITRE II FOURNITURE ET MONTAGE DES

### EQUIPEMENTS ELECTROMECHANIQUES DE POMPAGE

Article 2.1. Électro-pompes immergées

~~Les pompes doivent être entièrement réalisées sur la base des normes IEC (International Electrical Conditions) ou des normes nationales équivalentes.~~

Les pompes doivent supporter une marche continue à pleine charge (8000 heures / an).

Le dimensionnement de la pompe et donc de la roue doit permettre de fixer le fonctionnement à débit nominal au plus près de la valeur du rendement maximum.

La pompe doit pouvoir fonctionner en continu entre 30 et 105 % de la plage des débits prescrits.

Le régime de la pompe doit être stable entre 30 et 120 % du débit nominal.

Si des pompes sont prévues pour des forages non encore exécutés, leurs données sont fournies à titre préliminaire et devront être vérifiées avant la commande en fonction des résultats des essais de pompage.

Le matériel de pompage et du moteur doit parfaitement correspondre à la qualité de l'eau véhiculée selon les mémoires descriptifs.

Les éléments de construction corps de pompe, roues, paliers, joints d'étanchéité doivent être dimensionnés pour supporter les efforts en jeu notamment les efforts de pression et leur variation.

Les pompes doivent être des pompes centrifuges mono ou multi-étages à roues radiales ou semi-radiales.

La pompe est disposée au-dessus et le moteur au-dessous. Entre ces deux éléments se trouvent le corps d'aspiration protégé par une crépine destinée à empêcher la pénétration des impuretés de grosse taille dans la pompe.

À chaque roue correspond une cellule du corps de pompe avec diffuseur. Les cellules sont assemblées entre elles par goujons ou tirants. Les paliers auto-lubrifiés à l'eau sont situés aux extrémités. Des paliers intermédiaires doivent être prévus pour les pompes multi-étages.

Un clapet de retenue sera prévu à la partie supérieure de la pompe. La colonne montante de refoulement se raccorde à la pompe par bride.

L'arbre de la pompe et celui du moteur sont raccordés par un accouplement rigide.

Le moteur immergé est du type à rotor en court-circuit avec remplissage d'eau. L'eau sert à la lubrification des paliers et au refroidissement du bobinage du type à isolation étanche, comme prescrit par les normes IEC. L'étanchéité du moteur doit être assurée par des bagues d'étanchéité d'arbre pour éviter toute communication entre l'eau de la nappe et l'eau du remplissage du moteur qui doit être propre et non agressive.

Une plaque indicatrice bien lisible en matière non altérable doit être fixée sur chaque pompe et moteur dans un endroit de lecture facile.

La plaque indicatrice comportera au minimum les indications suivantes :

- i) le numéro de série de la pompe du moteur et le type
- ii) le débit nominal
- iii) la hauteur manométrique de refoulement en mCE
- iv) la puissance absorbée, la tension, le mode de démarrage
- v) le nombre de tours / minutes

Le fournisseur est tenu de joindre à sa livraison une documentation technique complète comprenant notamment :



Au service  
des peuples  
et des nations

- i) toutes les courbes caractéristiques des pompes
- ii) les caractéristiques techniques des moteurs électriques d'entraînement
- iii) une notice technique détaillée d'installation d'exploitation et d'entretien

L'électro-pompe devra être solidement amarrée à la tête de forage par un câble en acier inox convenablement dimensionné.

#### Article 2.2. Groupes électrogènes

L'ensemble moteur / alternateur sera monté sur un châssis rigide et seront accouplés grâce à un accouplement élastique adéquat (montage sur éléments anti-vibration).

Les groupes devront répondre aux caractéristiques suivantes :

- i) puissance continue d'après les prescriptions, surchargeable de 10 % par heure
- ii) cos phimin 0,8
- iii) tension 380 / 220 v, 50 HZ
- iv) chute de tension statique max.  $\pm 1 \%$
- v) temps de stabilisation de réglage pour la tension max. 1 sec
- vi) pour la fréquence max. 1 sec
- vii) neutre, résistant asymétrique de 33 %
- viii) neutre sorti
- ix) temps de démarrage 15 s
- x) vitesse de rotation 1500 tr/min  $\pm 1 \%$
- xi) bobine de la vanne gasoil énergisée pour marcher

Le moteur diesel sera à démarrage manuel (manivelle) à froid ou à transformateur de démarrage. Son système de refroidissement sera à air ou à eau.

Le moteur sera muni de tuyauterie d'échappement et de silencieux permettant d'éliminer les gaz viciés hors du bâtiment (en plus un raccord flexible pour l'échappement).

Le réservoir de gas-oil intégré au moteur devra assurer une autonomie d'au moins 10 heures.

L'alternateur aura une tension de sortie 400/240 volts, 3 phases, 50 Hz. Il sera dimensionné selon les conditions de démarrage du plus grand couple moteur en même temps qu'est enclenché le reste de la charge d'utilisation.

L'alternateur sera de type auto-excité et sera efficacement refroidi par ventilation forcée d'air.

Les dispositions permettant la mise à la terre efficace du neutre de l'alternateur seront prises.

Les paliers de l'alternateur devront être efficacement protégés contre les dangers de pollution par poussière ou munis de têtes de graissage facilement accessibles, soit lubrifiés à vie

Tous les paliers seront largement dimensionnés afin d'assurer une durée de vie minimale de cinq (05) ans en service continu.

Isolement classe H, encapsulation IP 54

Le tableau de commande intégré au groupe doit comprendre au minimum :

- i) un contacteur principal avec protection de surcharge
- ii) un ampèremètre sur chaque phase
- iii) un voltmètre avec commutation sélection à trois (03) phases
- iv) un fréquencemètre
- v) un wattmètre
- vi) un compteur d'énergie



*Au service  
des peuples  
et des nations*

vii) un compteur horaire

viii) des boutons-poussoirs, témoins, voyants pour le suivi de l'exploitation et la détection des pannes aussi bien au niveau de l'alternateur que du moteur.

Le groupe sera monté sur un socle en béton armé avec mise en œuvre de mesures anti-vibratiles. Un local technique est prévu pour servir d'abri au groupe.

Les groupes électrogènes sont destinés à l'alimentation en énergie électrique des électro-pompes immergées.

L'Entrepreneur devra indiquer nécessairement les consommations en carburant-lubrifiant pour la charge prévue et fournir les programmes et procédures d'inspections, d'entretien courant, de maintenance préventive et curative.

Il fournira en outre :

- i) une liste des accessoires et pièces d'entretien courants (filtres,) pour 10 000 heures de marche
- ii) une liste de pièces de rechange nécessaires pour assurer la maintenance préventive et curative durant toute la durée de vie prévue pour le groupe
- iii) leur prix TTC.
- iv) le nom et l'adresse du Représentant permanent au Bénin du / ou des fabricant (s).

Article 2.3. Coffret de commande de la pompe

La commande de la pompe immergée sera faite par l'intermédiaire d'un coffret de commande installé dans le local technique.

Le coffret devra comporter les dispositifs de gestion et de protection de l'installation :

- i) des commutateurs, marché/arrêt manuels
- ii) un transformateur / bobines contacteur en 240V
- iii) une platine de contrôle de niveau du château d'eau, si celui-ci se trouve éloigné du groupe, l'arrêt se fera par pressostat et vanne-flotteur
- iv) des relais de protections classiques contre surcharge (surintensité) surchauffage, surtension, défaut de terre, courts circuits, etc...
- v) une protection manque d'eau dans le forage par électrodes
- vi) contrôle de mise en marche, indication de arrêt imprévu par voyants lumineux

Comme tout le matériel électrique, les éléments du coffret de commande devront être robustes et entièrement tropicalisés. Il sera livré avec :

- i) le schéma complet et explicatif de montage
- ii) une notice d'exploitation et d'entretien
- iii) un lot d'accessoires de rechange courants

Démarrage manuel du groupe, arrêt automatique lorsque le château est plein.

Article 2.4. Éclairage du local technique

L'Entrepreneur doit fournir et installer un système d'éclairage du local technique comprenant un éclairage intérieur et éclairage extérieur suffisants ainsi qu'une prise électrique.



Au service  
des peuples  
et des nations

#### Article 2.5. Câblerie électrique

Le câble électrique quatre (04) fils pour l'alimentation des pompes devra avoir une section suffisante pour ne pas induire une chute de tension supérieure à 5 % pour un mode de démarrage direct.

Ce câble devra être fixé à la colonne d'exhaure par des attaches non corrodables au moins tous les deux (02) mètres.

Tous les câbles, gaines et attaches devront être de qualité alimentaire.

~~À l'intérieur des bâtiments et abris, tout câblage passera en goulotte ou en conduite acier sauf s'il est encastré. Le câblage encastré le sera en tubes PVC de manière à permettre le remplacement du câble sans démolition de l'enduit.~~

#### Article 2.6. Protection des installations

Les équipements électriques et électromécaniques devront être protégés par :

- i) une mise à la terre générale appropriée des installations visant la protection de la vie humaine
- ii) un dispositif approprié de protection contre la foudre

L'Entrepreneur soumettra au Bureau d'Études les plans de mise à terre et de protection contre la foudre pour approbation avec commande et réalisation.

#### Article 2.7. Colonne montante de refoulement

Les colonnes montantes de refoulement seront de préférence en tuyaux souples (armature de fils de polyester noyés dans un élastomère) type FORADUC ou WELLMASTER. Des tuyaux en acier inox ou en polyéthylène peuvent être également proposés.

Dans tous les cas, l'Entrepreneur devra justifier que les caractéristiques mécaniques des colonnes et de leurs accouplements à la pompe et à la tête de forage sont suffisantes pour résister sans dommage aux efforts et contraintes auxquels l'ensemble sera soumis.

Le diamètre des colonnes doit être suffisant pour ne pas occasionner de pertes de charge linéaires supérieures à 2,5 mètres dans l'exhaure.

#### Article 2.8. Tête de forage

L'Entrepreneur doit aménager les têtes de forages y compris la fourniture et la pose de tous les raccords, accessoires, pièces spéciales et la tuyauterie jusqu'au départ des conduites de refoulement en PVC suivant les plans, schémas et descriptifs.

Les travaux d'aménagement des têtes de forages comprennent :

- i) démontage éventuel et remis à l'AUE (Association des Usagers de l'Eau) de la pompe à motricité humaine existante
- ii) destruction ou modification de l'éventuelle margelle existante
- iii) fourniture et mise en place d'un tube en fonte ou acier de diamètre 200 mm protégé intérieurement et extérieurement contre la corrosion
- iv) mise en place d'un massif de béton armé dosé à 350 kg ciment / m<sup>3</sup>
- v) mise en place d'un capot de fermeture et du système et de fixation de la colonne montante
- vi) mise en place d'un système permettant la mesure du niveau d'eau dans le forage (voir plans et schémas)
- vii) fourniture et pose de raccords et tuyauterie à brides en fonte ou en acier inox
- viii) fourniture et pose de clapet anti-retour en fonte et à brides
- ix) fourniture et pose d'une ventouse en fonte DN 40 monté sur un té à 3 brides en fonte ou en inox



*Au service  
des peuples  
et des nations*

- x) fourniture et pose d'un compteur à brides type WOLTMANN
- xi) fourniture et pose d'un dispositif anti-bélier éventuel
- xii) fourniture et pose des accessoires de raccordement sur la conduite PVC de refoulement
- xiii) mise en place de supports avec colliers

À la fin de chaque installation, on procédera à un essai de pompage et l'on vérifiera le fonctionnement correct de tous les accessoires hydrauliques et des systèmes de sécurité.

Article 2.9. Matériel de montage et de démontage des systèmes de pompage

L'Entrepreneur fournira un (01) ensemble de montage et de démontage des pompes et colonnes de refoulement comprenant :

- i) un dispositif de levage : trépied, palan, tire-fort
- ii) des outillages adaptés.

Article 2.10. Fournitures pour AUE

Il est prévu la fourniture d'un certain nombre d'éléments qui resteront à la disposition de l'Entrepreneur durant le délai de garantie pour procéder éventuellement à des remplacements et qui seront remis à l'AUE (ou à l'entreprise indiquée par celle-ci) chargée de la maintenance à l'issue de ce délai. La liste sera établie par le Bureau d'Études avec l'approbation du Maître d'ouvrage délégué.



Au service  
des peuples  
et des nations

## CHAPITRE III FOURNITURE ET POSE DE CANALISATIONS ET ACCESSOIRES

### Fournitures

#### Article 3.1 Prescriptions communes

Les tuyaux et raccords doivent être conformes aux normes applicables ou à la norme ISO, en ce qui concerne la terminologie, la classification, la symbolisation, les conditions de fabrication, les caractéristiques et les tolérances, les conditions de préparation des éprouvettes, la technique des essais, les marques d'identification et les clauses de réception applicables.

Ils doivent satisfaire à toutes les conditions ou sujétions normales d'emploi, notamment en ce qui concerne la pression intérieure, les charges extérieures, les surcharges roulantes et la réaction du sol ou des supports.

Les tuyaux droits doivent être cylindriques. L'axe des tuyaux droits doit être rectiligne, et les faces des extrémités des tuyaux droits ; ces extrémités seront établies de manière à permettre l'exécution parfaite des joints.

La surface intérieure des tuyaux et des pièces doit être lisse ; les défauts de régularité de cette surface ne peuvent être admis qu'autant qu'ils ne constituent que des irrégularités accidentelles et locales, ne pouvant nuire à la qualité de la pièce et entrant dans les limites de tolérance prescrites ; aucune réparation de tels défauts ne doit être faite sans l'autorisation du Bureau d'Études.

Les surfaces de contact doivent être soigneusement usinées et dressées. Les surfaces de roulement et les guidages ne doivent présenter aucune aspérité pouvant gêner le bon fonctionnement des appareils. Les fournitures doivent résister sans dommage à tous les efforts qu'elles sont appelées à supporter en service et au cours des essais. Elles doivent être étanches dans toutes les conditions de service ou d'essais. Toutes les fournitures telles que tuyaux, vannes, accessoires et autres pièces importantes doivent porter les indications suivantes :

- i) marque de l'usine
- ii) tampons ou plaques permettant l'identification du matériel et la pression nominale autorisée
- iii) le diamètre nominal
- iv) la qualité des matériaux de manière à déterminer si la fourniture correspond aux prescriptions

requises

#### Article 3.2 Tuyaux en fonte ductile et raccords

Les tuyaux et raccords doivent correspondre aux normes en application.

Les tuyaux et raccords en fonte ductile peuvent être enterrés et installés dans des stations de pompage, réservoir, etc. Dans le dernier cas, l'utilisation des tuyaux et raccords à brides est obligatoire.

#### Article 3.3 Tuyaux en acier

Les tuyaux et raccords en acier doivent correspondre aux normes en application. L'utilisation des tuyaux et raccords en acier est limitée à la tuyauterie des ouvrages de captage, de traitement, de refoulement de surpression et de stockage pour le montage à l'air. Quand il s'agit de tubes soudés, la soudure des tôles doit être régulière sur toute la longueur des tubes ; les arêtes vives, coupantes ou saillantes des bourrelets, tant intérieures qu'extérieures, doivent être supprimées. Les tubes sont soudés en continu, soit longitudinalement, soit en hélice. Les tubes doivent être soumis à un essai de pression hydraulique en usine qui, sauf avis contraire, s'effectue à des pressions telles que le taux de travail du métal en cours de l'épreuve ne dépasse pas 48 % de la résistance minimale à la rupture. Ces essais seront exécutés systématiquement et l'Entrepreneur doit fournir le certificat d'essai en usine.



Au service  
des peuples  
et des nations

Les tubes sans soudure sont obtenus par laminage à chaud. Si le type de joint requiert un emboîtement, celui-ci est obligatoirement réalisé en usine et à chaud. Toute pièce dont la surface présente des dépressions, fissures, pailles ou dégradations quelconques sera refusée. Toute recharge par soudure ou par tout autre moyen est formellement interdite. Aucun tube n'est livré sans avoir été approuvé dans la chaîne de fabrication à la pression suivante, sauf dispositions contraires :

- i) jusqu'au diamètre nominal de mm inclus 0 bars
- ii) de 175 à 250 mm inclus 50 bars
- iii) de 200 à 400 mm inclus 40 bars
- iv) de 500 à 700 mm inclus 30 bars

L'Entrepreneur doit fournir le certificat d'essai en usine.

Les pièces de raccords (bouts d'extrémité, manchons, coudes, tés, cônes, etc.) doivent provenir d'usines soit prêtes à l'emploi, soit pour certaines pièces spéciales, être préparées sur le chantier, à partir d'éléments préfabriqués provenant d'usines.

Dans tous les cas, les pièces de raccord doivent recevoir, soit sur le chantier, soit en usine, des revêtements ou des compléments de revêtement extérieur et intérieur de valeur protectrice équivalente à celle des tubes dont elles constituent les accessoires. Les diamètres et épaisseurs minimaux des parois des tubes en acier sont les suivants (en mm):

Diamètre nominal	Diamètre extérieur	Épaisseur des parois (mm)	
		Tuyaux soudés	Tuyaux sans soudure
60/65	70,0	2,6	2,9
80	88,9	2,9	3,2
100	108,0	2,9	3,6
150	159,0	4,0	4,5
200	219,1	4,5	5,9
250	270,0	5,0	6,3
300	323,9	5,0	7,1
400	419,0	6,3	10,0
500	508,0	6,3	11,0

#### Article 3.4 Tuyaux en polychlorure de vinyle rigide (PCVr)

Les caractéristiques des tuyaux doivent être conformes aux normes en application.

Il n'est admis, d'une façon générale, que des tuyaux pour pression nominale de 6, 10 et 16 bars. Lorsque la température de l'eau transportée dépasse 25 °C, les pressions nominales seront réduites de 15 % à 5,0, 8,5 et 13,5 bars.

Au point de vue assemblage et pièces de raccord, les tuyaux comportent à une extrémité un emboîtement préparé en usine et un bout lisse à l'autre. L'emboîtement est équipé d'un joint de caoutchouc ; il doit donner les mêmes garanties pour les assemblages que pour les tuyaux eux-mêmes.

La jonction avec des éléments de conduite d'une autre matière ou avec des pièces de robinetterie doit être constituée par des brides à emboîtement. Il est nécessaire de prévoir des manchons coulissants pour prendre les dilatations de la conduite.

Les raccords et pièces spéciales seront en PVC PN 1 ou en fonte enrobées de matière plastique.



Au service  
des peuples  
et des nations

Les diamètres et les épaisseurs minimales des parois des tubes en PVC sont les suivants :

Diamètre nominal	Diamètre extérieur	Épaisseur des parois (mm)		
		PN 6 (5)	PN 10 (8,5)	PN 16/(15,5)
40	50	1,7	2,4	3,7
50	63	1,9	3,0	4,7
60/65	75	2,2	3,6	5,6
80	90	2,7	4,3	6,7
100	110	3,2	5,3	8,2
150	160	4,7	7,7	11,9
200	225	6,6	10,8	1,7
250	280	8,2	13,4	20,8
300	315	9,2	15,0	23,4
400	450	13,2	21,5	-

#### Article 3.5 Tuyaux en polyéthylène haute densité (PEhd)

Les caractéristiques des tuyaux doivent être conformes aux normes en application.

Les diamètres et épaisseurs des tuyaux sont ceux des séries pour pression nominale de 6 et 10 bars définis par les mêmes normes. Lorsque l'eau transportée à une température supérieure à 25 °C, les pressions admissibles seront réduites de 15 % à 5 et 8,5 bars.

Les tuyaux peuvent être livrés en couronnes, en rouleaux ou en tubes rigides jusqu'à un diamètre extérieur de 90 mm. Les tuyaux de diamètre supérieur sont livrés en tubes rigides.

Les tuyaux livrés en rouleaux auront les extrémités bouchées et les tolérances sur la longueur de plus ou moins 0,30 m par longueur de 100 m. Le diamètre intérieur des couronnes de bobinage doit, en fonction du diamètre extérieur des tuyaux, être conforme aux données du fournisseur.

Les diamètres et les épaisseurs minimales des parois des tubes en PEhd sont les suivants (en mm) :

Diamètre nominal	Diamètre extérieur	Épaisseur des parois (mm)	
		PN (5)	PN 10 (8,5)
15	20	2,0	2,0
20	25	2,0	2,3
25	32	2,0	3,0
40	50	2,9	4,6
50	3	3,6	5,8
65	75	4,3	6,9
80	90	5,1	8,2
100	125	7,1	11,4
150	180	10,2	1,4
200	250	12,8	20,5



Au service  
des peuples  
et des nations

### Article 3.6 Revêtement des tuyaux et accessoires

Les conduites ainsi que les moyens d'assemblage, accessoires, robinetterie, équipements, etc... doivent être protégés intérieurement et extérieurement contre la corrosion. D'une façon générale, les protections intérieures et extérieures doivent être dans un état impeccable avant la pose des tuyaux. En cas de nécessité, l'Entrepreneur est tenu de refaire ces protections sans que le Bureau d'Études le demande. En outre, le Bureau d'Études a le droit de refuser les tuyaux dont la protection est endommagée.

Les revêtements extérieurs de protection doivent adhérer fermement à la surface du matériau de base, constituer une couche continue sur la pièce et la protéger efficacement contre l'action du sol, ou d'une manière plus générale, du milieu environnant.

Tout revêtement intérieur doit être de qualité alimentaire et ne donner ni goût, ni odeur, ni couleur à l'eau transportée. De plus, le revêtement intérieur doit présenter une surface lisse et continue et doit protéger efficacement le tuyau contre toute corrosion par l'eau transportée ; il est appliqué par centrifugation. L'utilisation de peinture bitumineuse est strictement interdite.

Les revêtements suivants sont à appliquer mais d'autres revêtements peuvent être utilisés, à condition qu'ils présentent des qualités et caractéristiques au moins équivalentes à celles indiquées.

#### **Tuyaux en fonte ductile**

Avant application des revêtements, les tuyaux en fonte ductile doivent être soigneusement sablés.

- i) protection extérieure
  - a) zingués par projection à la flamme 130 g/m<sup>2</sup>
  - b) couche de bitume adhésif pour zones tropicales épaisseurs 0,1 mm
- ii) protection intérieure
  - a) par mortier de ciment

DN 80 - DN 300 : 3 mm ; au-delà DN 300 : 5 mm

#### **Tuyaux en acier (pour conduites visibles)**

Avant application des revêtements, les tuyaux en acier doivent être soigneusement sablés.

- i) protection extérieure
  - a) soit une couche de polyéthylène dont l'épaisseur minimale se monte à 40 % de l'épaisseur des parois. Le polyéthylène doit faire preuve d'une résistance électrique minimale de 40 kV/mm,
  - b) soit une peinture à base de résines synthétiques
    - b-1) - en usine : 2 couches de 5 m<sup>2</sup>/kg, la première sur primer antirouille
    - b-2)- après montage : 2 couches de 5 m<sup>2</sup>/kg, la dernière couche en couleur selon directives de l'Ingénieur.

- ii) protection intérieure
  - a) soit revêtement spécial à base de résines époxydes pures (non toxiques) sur des surfaces préalablement sablées ou grenillées (épaisseur min. 300 microns).

b) Soit, revêtement par mortier de ciment                      DN 80 - DN 300                      3 mm -  
DN 400 - DN 500 5 mm

#### **Tuyaux d'acier enterrés**

- i) protection extérieure



Au service  
des peuples  
et des nations

- a) une couche primaire d'adhérence à base de bitume, brai d'huile ou résines synthétiques
  - b) une ou plusieurs couches protectrices à base de bitume ou brai d'huile éventuellement chargé
  - c) une ou plusieurs armatures en voile de verre ou tissu de verre enrobé dans chaque couche protectrice
  - d) une couche de protection anti-solaire
  - e) Épaisseur minimale de la protection 4 mm au corps et 2,5 mm sur soudure.
- ii) protection intérieure  
Voir conduites visibles

#### **Tuyaux en acier galvanisé à chaud**

Les pièces galvanisées à chaud par immersion et notamment les tubes en acier et les pièces galvanisées par électrolyse et celles métallisées au pistolet (par projection à la flamme) doivent satisfaire aux conditions des normes en application.

Le dosage de zinc sera de 400 g/m<sup>2</sup> au minimum pour la protection extérieure et intérieure.

#### **Tuyaux en acier inoxydable**

Les tuyaux en acier inoxydable seront fabriqués à partir d'acier inoxydable ferritique (Z C 13) ou d'acier inoxydable austénitique (Z CN 18.09).

#### **Tuyaux en PVC et PE**

Aucune protection spéciale n'est demandée.

### **Article 38 Assemblage des tuyaux**

#### **Tuyaux en fonte ductile**

Emboîtement automatique type Tyton ou similaire avec bague de joint en caoutchouc ou en élastomère, Tyton verrouillé ou joints à brides

#### **Tuyaux en acier :**

Assemblage par joints à brides ou à emboîtements avec bague de joint en caoutchouc ou en élastomère. S'il y a lieu d'un soudage (seulement avec agrément du Bureau d'Études), l'attention de l'Entrepreneur est fixée sur la réfection soigneuse du revêtement intérieur après soudage.

#### **Tuyaux en acier galvanisé**

L'assemblage sera effectué par raccords filetés ou à brides.

#### **Tuyaux en acier inoxydable**

L'assemblage sera effectué de préférence par brides.

#### **Tuyaux en PVC**

Emboîtements sans collage (emboîtements formés à chaud) avec bagues de joint de caoutchouc ou d'élastomère et joints à brides.



Au service  
des peuples  
et des nations

### Tuyaux en PE

Manchons à emboîtements en polyéthylène avec bague de joint en caoutchouc, ou en élastomère, raccords filetés métalliques pour tubes en polyéthylène avec bagues d'ancrage et d'appui pour tubes jusqu'à 90 mm, colliers union pour faible pression, brides folles métalliques avec collets en PE.

Article 3.7 : Prescriptions pour appareils de robinetterie, fontainerie, accessoires et pièces diverses

#### **Article 3.7.1 Prescriptions communes**

Les pièces de robinetterie doivent être conformes aux normes applicables ou à la norme ISO, en ce qui concerne la terminologie, la classification, la symbolisation, les conditions de fabrication, les caractéristiques et les tolérances, les conditions de préparation des éprouvettes, la technique des essais, les marques d'identification et les clauses de réception applicables.

L'Entrepreneur pourra être tenu de déposer, dans les bureaux du Bureau d'Études, pour acceptation et avant tout emploi, un échantillon type de chacun des appareils hydrauliques, vannes, robinets, ventouses qu'il se propose d'installer.

Toutes les pièces de robinetterie sont à brides. Les pressions nominales sont les suivantes :

Pression nominale	Pression d'épreuve	
	Corps	Siège (étanchéité)
10 bars	16 bars	10 bars
16 bars	25 bars	16 bars

#### **Article 3.7.2 Robinets-vannes à opercule caoutchouc**

Le robinet-vanne est constitué de :

i) corps et chapeaux en fonte ou en fonte ductile revêtue d'une peinture époxy à deux (2) composants à l'intérieur et à l'extérieur.

ii) opercule en fonte avec surmoulage en caoutchouc synthétique vulcanisé.

iii) vis monobloc en acier inoxydable avec étanchéité supérieure par bague torique.

iv) chapeau fixé au corps par des boulons galvanisés.

v) bouche à clé ou volant de manœuvre définis par les devis descriptifs

vi) les robinets-vannes ont à pleine ouverture une section d'écoulement de l'eau égale à celle des tubulures et aucune partie fixe ou mobile ne doit faire le moindre saillie sur cette section.

Les robinets-vannes sont, pour leur raccordement avec les conduites et pièces de fontainerie, munis de brides ou d'emboîtement à vis. Le même robinet-vanne pouvant présenter les deux (2) types d'extrémité. Les brides sont obligatoires pour les robinets-vannes de DN supérieur ou égal à 40.

Les diamètres nominaux des vannes et leur pression nominale sont fixés par les mémoires descriptifs. Les pressions nominales normalisées sont, 10, 12 et 1 bars.

Le revêtement intérieur et l'écrou de la vis de manœuvre doivent être prévus en fonction de la qualité de l'eau telle qu'indiquée dans les mémoires descriptifs. Les revêtements doivent être exécutés en atelier, avant leur inspection.

La manœuvre du robinet-vanne doit être aussi facile que possible, tant pour l'ouverture que pour la fermeture.

Les robinets-vannes destinés à supporter des hautes pressions seront soumis à des essais de contrôle spécialement prescrits par les mémoires descriptifs ou par le Bureau d'Études.



Au service  
des peuples  
et des nations

Le caoutchouc vulcanisé du joint d'étanchéité des vannes et leur revêtement intérieur doivent être conformes aux prescriptions en matière de physiologie et toxicologie de l'eau potable.

Les robinets-vannes pour l'eau potable sont construits pour une température de l'eau de 0 °C.

### **Article 3.7.3 Accessoires de robinetterie**

Sont compris sous cette domination : bouches à clé, tubes-allonges, cloches et lunettes, tabernacles, patins carrés, plaques de tabernacles et tous organes de manœuvre des robinets-vannes.

Les bouches à clé sont en fonte. Les tubes-allonges peuvent être en fonte, en acier, en amiante-ciment ou en matière plastique selon le type de canalisation.

Les tabernacles peuvent être en fonte, en amiante-ciment, en béton préfabriqué ou en maçonnerie de briques avec couvercle de l'un des matériaux précédents.

Les patins avec ailettes ou berceaux de maintien pour immobiliser les robinets-vannes placés sur des canalisations en matière plastique sont en fonte ou en acier et goudronnés.

Les clés à béquille et les tiges de manœuvre des robinets-vannes sont en acier forgé ; elles sont munies d'un carré de manœuvre de section normalisé.

Les colonnettes et volants de manœuvre sont en fonte.

L'Entrepreneur soumettra les caractéristiques de ces divers accessoires à l'agrément du Maître d'ouvrage et du Bureau d'Études.

### **Article 3.7.4 Appareils de protection des conduites**

Tous les appareils de protection doivent être réglés pour les pressions de service et ils doivent pouvoir être réglés pour assurer leur sensibilité en toutes circonstances et garantir leur bon fonctionnement.

#### **Ventouses**

Les ventouses doivent permettre de réaliser automatiquement les trois (3) opérations suivantes :

- i) évacuation de l'air pendant le remplissage des canalisations ;
- ii) rentrée de l'air pendant le vidange ;
- iii) purge de l'air chaque fois qu'une poche d'air tend à se créer.

Le fonctionnement de ces appareils ne doit en aucun cas, provoquer de coups de bélier dans les conduites et ces appareils doivent par conséquent être munis des organes de sécurité appropriés, ainsi que des robinets ou vannes nécessaires, incorporés ou non.

#### **Clapets de retenue**

En principe les clapets de retenue sont en fonte, avec articulation en bronze, en laiton ou en acier inoxydable et biellettes de suspensions du battant en fonte malléable, en fonte à graphite sphéroïdal ou en acier, et garnitures du battant en caoutchouc. Ils sont munis d'un couvercle démontable en fonte fixé à l'aide de boulons et de goujons et donnant accès au battant.

Pour des usages spéciaux, les clapets de retenue peuvent être du type à membrane de caoutchouc au lieu d'obturateur à battant.

La membrane en caoutchouc doit être conforme aux prescriptions en matière de physiologie et toxicologie de l'eau potable.

Le revêtement intérieur doit tenir compte de la qualité de l'eau.

Les pressions de service des clapets sont normalisées à 6, 10 ou 1 bars. Pour des pressions supérieures des mémoires descriptifs fixent les normes.



Au service  
des peuples  
et des nations

Les mémoires descriptifs imposent la pression sous laquelle le clapet doit assurer une ouverture franche ou une fermeture étanche.

### **Réducteurs et régulateurs de pression**

Les corps des appareils, les plaques de vidange, chapeaux et couvercles sont en fonte, les ressorts en acier protégés de l'oxydation et les parties mobiles, frottantes ou coulissantes, ainsi que les organes d'étanchéité, sont en bronze.

Ces appareils montés sur les conduites du réseau doivent permettre de maintenir automatiquement la pression aval à la valeur fixée et ceci indépendamment de la pression amont.

Les mécanismes et les ajustages des tubes doivent être conçus de manière que les appareils soient insensibles aux variations de la pression amont et n'engendrent aucun coup de bélier dans le réseau.

Les appareils sont munis de couvercles et chapeaux démontables donnant accès au mécanisme intérieur, ainsi que de plaques de vidange démontables et d'un robinet de purge.

Les garnitures intérieures sont étanches, de manière à ce que le réglage des appareils ne puisse être faussé ; dans ce but des trous de vidange sont aussi prévus.

Les appareils doivent être éprouvés individuellement à la pression fixée par les mémoires descriptifs. Les appareils sont pourvus, à l'amont et à l'aval de prise de pression.

### **Dispositifs anti-bélier**

Ces appareils sont conçus de façon telle, que l'ouverture de l'orifice de décharge, ou l'emménagement d'un certain volume d'eau, ou les deux opérations simultanées soient provoquées automatiquement dès que des surpressions, aussi bien lentes que subites, dépassent dans le réseau à protéger une valeur limite déterminée aux mémoires descriptifs, quelle que soit la pression de service.

Ils peuvent être :

- soit du type à cloche d'air,
- soit du type à éjection d'eau,
- soit du type à cloche d'air et éjection d'eau.

Tout le mécanisme doit être facilement accessible et, dans toutes ses parties, répondre aux qualités de fabrication, de bon fonctionnement et de sensibilité requises ci-dessus pour les réducteurs de pression. Ils sont également éprouvés dans les mêmes conditions au point de vue notamment de la sensibilité et du bon fonctionnement.

Si nécessaire, un robinet-vanne doit permettre d'assurer l'isolement du dispositif en cas de défaut de fonctionnement. Les réservoirs à pression d'air et bouteilles à air comprimé doivent être timbrés pour les pressions qu'ils ont à subir.

Les réservoirs doivent comporter des indicateurs de niveau pouvant être isolés par des robinets étanches ainsi que des soupapes de sûreté calibrées.

### **Article 3.7.5 Appareillage d'équipement des ouvrages et réservoirs**

#### **Crépines**

Les crépines placées dans les captages, puits, bâches de pompage, réservoirs, etc., sont en cuivre rouge ou en cuivre étamé. Elles sont constituées d'un corps cylindrique terminé par un collet, d'une bride de serrage et de ses boulons.



Au service  
des peuples  
et des nations

### **Dispositifs de traversées de parois**

Les traversées des parois des réservoirs peuvent s'effectuer soit à l'aide de gaines étanches, soit à l'aide de manchons et viroles à double bride.

Les gaines étanches pour traversées de parois d'ouvrages en béton armé comprennent un corps en fonte muni de cannelures extérieures et de deux brides de raccordement ou un tube en acier inoxydable avec un anneau dans le béton qui doit être monté avant le coulage du béton.

### **Robinet à flotteur**

Les robinets à flotteur destinés à limiter ou interrompre l'arrivée de l'eau dans les réservoirs sont d'un type anti-bélier. Les soupapes en fonte et leurs portées sont en bronze ou en métal inoxydable.

Les revêtements intérieurs et extérieurs doivent tenir compte de la qualité de l'eau.

### **Bonde de fond**

La bonde de fond est destinée à assurer la vidange de réservoirs dont le fond est inaccessible. Elle est constituée par un corps cylindrique en fonte, pourvu à sa base d'une bride et à sa partie supérieure d'un siège sur lequel vient s'appliquer un obturateur commandé par une vis de manœuvre, guidée par un étrier fixé au corps.

Les bagues du siège et de l'obturateur sont en bronze. L'appareil comprend à demeure une tige de manœuvre

### **Robinet de puisage**

Les robinets de puisage sont en laiton d'un type comportant un dispositif d'étanchéité constitué d'une matière imputrescible.

### **Manomètres**

Tous les manomètres doivent être du type à tube à ressort avec boîtier en acier, étanche à l'eau et protégé contre la corrosion.

Ils doivent avoir un raccord ½ " G avec deux plats de serrage. Ils doivent avoir un diamètre du boîtier au minimum de 80 mm, avec une échelle sur 270° avec le zéro à gauche.

Les manomètres doivent être équipés de :

- i) un amortisseur de choc
- ii) un robinet en acier inoxydable pour manomètre avec vis de décharge pour la mise à zéro.

### **Article 3.7.6 Pose de canalisations en élévation (Montage tuyauterie des réservoirs)**

La pose des tuyaux, raccords et robinets en élévation le long des parois en maçonnerie en béton sera effectuée au moyen de colliers munis de pattes qui seront scellées dans la paroi.

Les colliers devront permettre l'enlèvement de la pièce qu'ils maintiennent sans qu'on ait aucun descellement à effectuer.

Lorsque les conduites seront placées sur un plancher ou au-dessus du terrain, celles-ci reposeront sur de petits tasseaux de maçonnerie munis de colliers de scellement qui les maintiendront surélevées du sol.

Les scellements seront faits au mortier de ciment. Les parois du trou seront lavées au moment de l'opération. Le mortier de ciment aura le degré de fluidité nécessaire pour qu'il remplisse parfaitement tous les vides.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

Toutes les pièces métalliques (boulons, écrous, supports, consoles, colliers) et en particulier celles qui seront en contact avec l'eau seront protégés contre la corrosion par un badigeon d'enduit bitumineux apposé à chaux ou de toute autre matière propre à protéger efficacement le métal.  
Les dispositifs de traversée des parois doivent être mis en place lors du coulage du béton.

### **Pose des canalisations et accessoires**

#### Article 3. 8 Travaux Préparatoires

Les travaux préparatoires comprennent :

- la vérification et correction éventuelle des plans
- la définition exacte des tracés des conduites et leur implantation en collaboration avec toutes les autorités concernées
- le nivellement des tracés des conduites et l'établissement des profils en long définitifs
- la vérification des schémas des nœuds avec les indications des raccords et des accessoires
- la vérification de la liste des raccords et des accessoires

#### Article 3.9 Conformité des fournitures

À l'arrivée sur chantier des fournitures, le représentant du Bureau d'Études vérifie les caractéristiques des pièces, tuyaux, raccords.

Toute pièce présentant, à son arrivée au chantier, des corrosions, détériorations, coupures anormales (même dues, pour les tuyaux en PVC à un transport au soleil) sera refusée et devra être remplacée.

Quant un tel défaut sera constaté après la réception sur chantier lors de la pose ou de l'essai de pression, cette pièce sera aussitôt rejetée et remplacée.

#### Article 3.10 Stockage du matériel

Le terrain réservé au stockage sera soumis à l'approbation du Bureau d'Études. Ce terrain ne montrera pas de pentes sensibles pour permettre un stockage correct des conduites ainsi que des raccords, de la robinetterie et du petit matériel (anneaux d'étanchéité, bouches à clé, etc.).

Les tuyaux en fonte ductile seront stockés en piles d'une hauteur maximale d'un (01) mètre. Chaque pile sera isolée du sol par deux (02) madriers épais. Toute entrée de terre, sable, pierres etc. dans les tuyaux sont à éviter.

L'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour protéger les pièces contre l'action du soleil, de façon à éviter toute attaque de matière et toute détérioration du revêtement intérieur.

Les piles des tuyaux en PVC ne dépasseront pas un (01) mètre de hauteur et seront fondées sur des madriers épais en bois de manière à isoler les tuyaux du sol et de leur permettre un repos sur toute la longueur.

Les tuyaux en PVC rigides doivent obligatoirement être protégés rigoureusement contre les actions du soleil et des rayons ultraviolets (stockage sous abri).



Au service  
des peuples  
et des nations

#### Article 3.11 Transport et manutention des tuyaux et accessoires

Les tuyaux, raccords ou accessoires seront déposés sans brutalité sur le sol ou dans le fond des tranchées, et il conviendra d'éviter de les rouler sur des pierres ou en sol rocheux sans avoir constitué au préalable, des chemins de roulement à l'aide de madriers.

Le déchargement par chute, même sur du sable ou des pneus, est interdit. Si l'Entrepreneur ne dispose pas d'engins de levage assez puissants, il effectuera le déchargement en faisant rouler les tuyaux sur un plan incliné de madriers et en freinant leur descente. Tout tuyau qu'une fausse manœuvre aurait laissé tomber de quelque hauteur que ce soit sera considéré comme suspect et fera l'objet d'une vérification spéciale. Les tuyaux en PVC seront manutentionnés à la main.

#### Article 3.12 Piquetage - Implantation des canalisations

Les opérations de piquetage seront faites d'après les implantations données par le Bureau d'Études ou son représentant. L'emplacement exact des bornes-fontaines lui sera précisé par le représentant du Bureau d'Études

Les schémas de pose, figurant au dossier d'exécution sont donnés à titre indicatif. L'Entrepreneur sera chargé de leur mise au point après le piquetage des ouvrages.

Les plans d'exécution seront alors dressés par l'Entrepreneur et approuvés par le Bureau d'Études. L'Entrepreneur sera tenu de respecter les plans d'exécution sauf accord écrit du Bureau d'Études.

#### Article 3.13 Ouverture de tranchée

L'Entrepreneur soumettra à l'approbation du Bureau d'Études, au moins une (01) semaine à l'avance, les tronçons où il compte ouvrir des tranchées et poser des conduites. L'approbation sera refusée si le Bureau d'Études juge que l'Entrepreneur a déjà ouvert d'une manière exagérée d'autres tranchées sans les fermer ou s'il est déjà prévisible que la pose des conduites ou la fermeture de la tranchée tarderont.

La reconnaissance et la définition du tracé sont effectuées par le Bureau d'Études et l'Entrepreneur : les opérations d'implantation du tracé, de piquetage et de repérage des ouvrages souterrains (conduites, câbles, regards, autres obstacles) seront effectués par l'Entrepreneur. Il s'informerait aussi auprès des services compétents sur l'existence des ouvrages souterrains.

Les tranchées seront exécutées conformément aux plans, aux profils en long et aux indications du Bureau d'Études.

Pour les terrains normaux soit latéritique (sol argileux, sableux, graveleux) et pour la charge roulante de 30 tonnes, les couvertures suivantes peuvent être utilisées pour les tuyaux. Pour d'autres conditions du sol et/ou des charges roulantes plus importantes, l'Entrepreneur fournira des calculs justifiant la couverture nécessaire des tuyaux. Sinon, il faut enrober les tuyaux de béton classe B d'une épaisseur de DN/2 mais au moins de 10 cm.

La profondeur normale des fouilles peut varier entre

- i)  $P \text{ min.} = C + D_e \text{ (cm)}$
- et
- ii)  $P \text{ max.} = C + D_e + 40 \text{ (cm)}$
- ou
- iii)  $C = \text{couverture minimale (cm)}$



Au service  
des peuples  
et des nations

De = Diamètre extérieur du tuyau (cm)

Il en résulte le tableau suivant pour la profondeur minimale et maximale des fouilles en fonction du matériel des tubes :

Profondeurs arrondies de la fouille (cm)								
DN	Acier		Fonte ductile		PVC		PE	
Mm	Min.	max.	min.	max.	Min.	max.	min.	max.
25-5	90	130	90	130	90	130	90	130
80	90	130	90	130	90	130	90	130
100	90	130	90	130	90	130	100	140
150	100	140	100	140	105	145	110	150
200	100	140	100	140	115	155	120	10
250	110	150	105	145	130	170	-	-
300	110	150	110	150	130	170	-	-
400	140	180	130	170	150	190	-	-
500	10	200	155	195	-	-	-	-
600	190	230	15	205	-	-	-	-
700	205	245	175	215	-	-	-	-
800	220	20	185	225	-	-	-	-

La largeur des fouilles sera au minimum

- i)  $L = D \text{ ext.} + 0,40 \text{ m}$  jusqu'au DN 350
- ii)  $L = D \text{ ext.} + 0,70 \text{ m}$  à partir de DN 400

pour permettre un espace libre pour la manutention des tuyaux.

D'une façon générale, un étaieement des fouilles ou une exécution avec talus est nécessaire à partir de 1,25 m.

L'Entrepreneur fixera en accord avec le Bureau d'études en temps convenable, l'emploi d'un étaieage ou l'exécution de tranchées avec des talus dont l'angle doit être de 60° au maximum.

L'utilisation d'un étaieage ne sera rémunérée que si un étaieage spécial est nécessaire. L'étaieage normal nécessaire à la stabilisation des parois des tranchées et à la protection du personnel est compris dans les travaux de terrassement et ne sera pas rémunéré en supplément.

Les fonds des fouilles seront à dresser parfaitement et à purger des pierres rencontrées. Ils sont à niveler à l'aide de chaises et nivelettes en évitant toute contre-pente entre deux (02) côtes données dans le profil en long.

Pour les parties des réseaux où les tuyaux seront à poser sans profil en long, ou avec des profils en long établis par l'Entrepreneur, le profil de la conduite même doit être approuvé par le Bureau d'Études.

Dans tous les cas, l'excavation des tranchées des réseaux primaires ne peut commencer qu'après le contrôle des chaises d'implantation par le représentant du Bureau d'Études

En cas de présence de rocher ou sol très dur ou pierreux, le représentant du Bureau d'Études peut demander l'excavation d'une sur-profondeur de 10 cm qui doit être remblayé de terre sableuse meuble sans pierre ou du sable proprement dit.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

Quand l'ouverture d'une fouille aura fait apparaître des fuites d'eau même légères, sur des conduites existantes, l'Entrepreneur préviendra le Bureau d'Études

En cas de rencontre des câbles électriques ou téléphoniques ou autres canalisations dans une fouille, l'Entrepreneur prendra toutes précautions pour qu'il n'y soit apporté aucun trouble. L'Entrepreneur reste entièrement responsable vis-à-vis des services concernés pour les dégâts éventuels.

En général, lorsqu'une conduite est à poser parallèlement à un câble électrique, l'écartement sera au minimum de 80 cm. Pour un câble en travers, la distance minimale sera de 40 cm. Des exceptions ne seront possibles que sur autorisation préalable du Bureau d'Études.

D'une manière générale, l'Entrepreneur signalera au Bureau d'Études toute rencontre d'objets dans les fouilles.

Lorsque les maçonneries apparaîtront dans le terrain, elles seront arasées à 20 cm au-dessous du fond des fouilles. Lorsqu'il s'agira de terrains rocheux, cet approfondissement pourra être remplie de terre meuble et compactée jusqu'au niveau du fond.

L'Entrepreneur devra déposer ou démolir avec soin les revêtements de sol, ainsi que leur fondation, sans ébranler ni dégrader les parties voisines. Les matériaux provenant de ces démolitions seront mis soigneusement de côté.

#### Article 3.14 Étaisements

Les étaisements nécessaires seront établis suivant les règles de l'art, et formés de bois ou d'éléments métalliques de dimensions appropriées à l'usage auquel ils seront destinés.

Ils seront exécutés jointifs si la nature du terrain ou la durée d'ouverture de la fouille l'exige, et toutes précautions seront prises, s'il y a lieu, pour s'opposer au glissement des terres.

Il est strictement interdit d'abandonner les bois d'étaisement dans les fouilles. L'Entrepreneur devra conduire son travail de telle façon que tout bois soit éliminé avant de procéder au remblai des fouilles.

#### Article 3.15 Rocher

Sera en principe considéré comme rocher tout déblai nécessitant l'emploi du marteau pneumatique ou d'explosifs.

Les fouilles en terrains rocheux, de n'importe quelle dureté, nature ou consistance, devront être exécutées selon les méthodes agréées par le Bureau d'Études. L'Entrepreneur doit obligatoirement prévenir le Bureau d'Études quand il rencontre ce type de terrains afin que soient évalués les volumes à prendre en compte et les possibilités éventuelles de modifier les tranchées. Aucune plus value ne pourra être prise en attachement si l'Entrepreneur n'a pas obtenu l'accord du Bureau d'Études pour exécuter des tranchées en terrain dur.

L'emploi des explosifs sera interdit dans les zones habitées ou toute zone où cela présentera un danger.

#### Article 3.16 Assainissement des chantiers de pose

Les eaux rencontrées dans les fouilles, qu'elles proviennent des nappes aquifères ou d'infiltrations de toute origine et de toute nature seront conduites par l'Entrepreneur dans des puisards où elles seront enlevées par ses soins.

L'Entrepreneur sera tenu de creuser, curer et entretenir ces puisards ainsi que les drains et toutes installations spéciales conduisant les eaux aux puisards. Ces drains et installations devront assurer l'assainissement nécessaire des fouilles.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

#### Article 3.17 Préparation du fond de la fouille

Un lit de pose de sable ou de terre meuble d'une épaisseur de 10 cm, au moins sera mis en place sur le fond de fouille. En présence de rochers ou de pierres, le lit de pose aura une épaisseur de 20 à 30 cm.

Avant toute pose de conduite, la tranchée ainsi préparée sera vérifiée le Bureau d'Études.

L'Entrepreneur tiendra, sur le chantier, tout le matériel et le personnel nécessaire à la vérification de la profondeur et de l'alignement de la tranchée.

#### Article 3.18 Pose des conduites

Avant la mise en œuvre, chaque tuyau, pièce spéciale et appareil devra être à pied d'œuvre, soigneusement nettoyé et purgé de tout élément étranger.

L'Entrepreneur doit présenter les tuyaux bien dans le prolongement les uns des autres, en facilitant leur alignement au moyen de cales provisoires. Il est interdit de profiter du jeu des assemblages pour déporter les éléments de tuyaux successifs d'une valeur angulaire supérieure à celle admise par le fabricant.

Pendant la pose, toutes précautions seront prises pour éviter l'introduction à l'intérieur des conduites, de débris ou de corps étranger et pour ne pas endommager l'intérieur du tuyau.

Les extrémités de la conduite posée devront être bouchées soigneusement avec des tampons en bois pendant les interruptions de travail.

Les tuyaux, pièces spéciales et appareils doivent être descendus avec soin dans les tranchées et dans les galeries où ils doivent être posés en évitant les chocs, chutes, etc.

La mise en place et le montage des conduites et de la robinetterie devront être effectués par des ouvriers qualifiés.

Le Bureau d'Études aura plein pouvoir pour demander à l'Entreprise, la présentation des références des poseurs.

Dans le cas où ces dernières ne lui paraîtraient pas remplir les garanties suffisantes, l'Entreprise devra remplacer ces ouvriers immédiatement. Les tuyaux seront descendus dans les tranchées avec des moyens adéquats pour préserver l'intégralité, aussi bien de la structure que du rendement, et seront disposés dans la position exacte pour l'exécution des joints.

Les emplacements des pièces spéciales et des appareils devront être reconnus et approuvés par le Bureau d'Études. Chaque tronçon de tuyauterie devra être constitué autant que possible de tuyaux entiers, de façon à réduire au minimum le nombre de joints.

L'Entrepreneur aura la faculté de procéder à des coupes de tuyaux lorsque cette opération sera justifiée par les nécessités de la pose.

Les contre-pentes, au droit des vidanges et des ventouses, ne seront pas tolérées. L'Entrepreneur aura à sa charge tous les tuyaux nécessaires pour y parer, y compris l'enlèvement des conduites déjà posées et leur remise en place.

Aucun tronçon de tuyauterie ne devra être posé horizontalement.

Tous les raccordements de canalisations entre elles s'effectueront au moyen de pièces spéciales. (tés, etc.).

Les coudes, pièces à tubulure, etc. intercalés sur les conduites et soumis à des efforts tendant à déboîter les tuyaux, ou à déformer les canalisations, seront contre-butés par des massifs susceptibles de résister à ces efforts et à ceux qui seront développés pendant l'épreuve.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

#### Article 3.19 Pose des robinets-vannes

Les robinets-vannes reposeront sur un massif en béton armé. Ils seront posés en regard et manœuvrables, sauf pour ceux sous chaussées en trottoirs montés sous bouches à clés.

Les organes des bouches à clés seront posés verticalement ; les têtes doivent être maintenues au niveau du sol sans aucune saillie ni flèche et seront parfaitement stables.

Tous les robinets-vannes pourront être posés facilement, les tuyauteries ne devront exercer sur les brides aucun effort anormal de traction susceptible de provoquer leur arrachement ou la déformation du corps de l'appareil.

Les robinets-vannes à brides seront donc, montés entre joints souples (borets d'extrémité, adaptateurs de brides, etc.). L'assemblage sera effectué au préalable en dehors de la tranchée puis l'ensemble sera descendu et mis en place.

#### Article 3.20 Pose des décharges - Vidange et Ventouses

Les décharges et vidanges destinées à assurer les purges des canalisations seront montées en regard au moyen de pièces spéciales et auront un diamètre au moins égal à 60 mm ou un diamètre de la canalisation lorsque celui-ci sera plus faible.

Lorsque l'évacuation sera possible par gravité dans un exutoire naturel, elle se fera par une conduite en ciment ou en amiante-ciment partant de la paroi du regard. Les ventouses seront également montées en regard, sur un té.

#### Article 3.21 Regards

Les regards pour robinets-vannes, purges et ventouses auront les dimensions indiquées sur les plans.

Ils seront constitués :

- d'une dalle de fond en béton armé
- de murs en parpaings
- d'une dalle de couverture en béton armé qu'il sera possible d'enlever. Des crochets seront prévus à cet effet.
- un trou de percolation 30 x 30 mm minimum, rempli de graviers grossiers sur une profondeur de 50 cm,
- des organes d'accès.

#### Article 3.22 Pose des Bornes-fontaines

L'implantation exacte sera précisée par le Bureau d'Études ou son représentant. L'Entreprise posera en attente le té sur la canalisation de distribution et la borne-fontaine.

Les bornes-fontaines seront à deux (02) robinets de puisage selon le modèle courant dans les projets d'hydraulique villageoise. Elles seront exécutées conformément aux plans et mémoires descriptifs.

#### Article 3.23 Bornes de repérage

Le tracé des canalisations sera repéré par des bornes de repérage. Les bornes seront en béton moulé, de 40 cm de hauteur de section carrée 28 cm de côté à la base et 15 cm au sommet.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

### Article 3. 24 Épreuve des canalisations principales des raccordements et des vannes

Chaque canalisation sera éprouvée au fur et à mesure de l'avancement des travaux, par tronçon d'une longueur maximale de 500 m avec éventuellement, les piquages des canalisations aboutissant à la canalisation essayée.

L'épreuve sera faite dans les conditions qui permettront d'examiner effectivement le tronçon de conduite éprouvé et, en particulier, tous les joints pour les conduites posées en terre, elle aura lieu avant remblai complet de la tranchée. Néanmoins des cavaliers de terre seront disposés au milieu de chacun des tuyaux, en vue de s'opposer à tout déboîtement.

Pour juger des vannes, un essai sera fait vanne ouverte, une autre vanne fermée.

La conduite sera mise en eau progressivement.

La mise en pression sera effectuée en présence du représentant du Bureau d'Études. Pour les canalisations en matière plastique, afin de tenir compte de leur élasticité différée, il sera effectué une mise en pression préalable de 15 minutes avant l'épreuve proprement dite.

La pression d'épreuve est, en règle générale, la pression statique majorée de 50 % sans dépasser toutefois la valeur limite indiquée par le fabricant des tuyaux et des raccords.

Pour les canalisations en matière plastique, l'épreuve sera effectuée à la pression de service majorée de 2 bars ou de la valeur calculée du coup de bélier pour les conduites de refoulement si elle est supérieure à 2 bars.

La pression d'épreuve sera appliquée pendant tout le temps nécessaire à la vérification des tuyaux et des joints, sans que la durée de l'épreuve puisse être inférieure à 30 minutes, ni la diminution de pression supérieure à 0,2 bars.

L'Entrepreneur devra remédier à tout défaut d'étanchéité constaté en exécutant immédiatement les réparations quelles qu'elles soient, dont l'épreuve aurait fait reconnaître la nécessité. Ces réparations effectuées, il sera procédé à une nouvelle épreuve dans les mêmes conditions que ci-dessus.

Un procès-verbal sera dressé à chaque essai, contradictoirement entre le représentant du Bureau d'Études et l'Entrepreneur. Ce procès-verbal portera les indications suivantes :

- numéro d'ordre et date de référence
- désignation exacte du tronçon examiné de la canalisation
- durée de l'essai, pression d'épreuve, résultat obtenu
- décision relative à toute défection éventuelle et conclusion

### Article 3.25 Remblaiement des tranchées

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

À partir du fond et jusqu'à 20 cm au moins au-dessus des travaux, le remblai sera exécuté à la main, soit avec du sable d'apport, soit, si les conditions sont favorables, avec les déblais meubles soigneusement purgés de pierres ou de matériaux durs et damés par couches de 0,20 m sur le flanc et autour des tuyaux. Le reste du remblai sera fait par couches de 20 cm au maximum avec des déblais expurgés des blocs de rocher, débris végétaux et animaux, sauf conditions défavorables (terres argileuses pour les traversées de chaussées).



*Au service  
des peuples  
et des nations*

Il sera choisi une période favorable pour le remblai des canalisations en PVC. (premières heures du matin).

Dans le cas des traversées de routes non goudronnées, le remblai sera compacté et arrosé pour avoir la même compacité que le terrain avant l'ouverture des tranchées.

La traversée des routes goudronnées ne se fait qu'après accord des Travaux Publics qui indiqueront les modalités de réfection.,

~~Les remblais en terrain inclinés recevront une couche de gravier 15/25 ou similaire pour réduire les vitesses d'écoulement des eaux de ruissellement.~~

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

#### Article 3.26 Essai général du réseau

A la fin des travaux, l'ensemble du réseau sera mis en eau et l'on vérifiera le fonctionnement correct de tous les accessoires hydrauliques et les débits obtenus aux robinets.

#### Article 3.27 Désinfection des conduites

Avant la mise en service, la totalité des conduites devra être désinfectée à l'aide de l'hypochlorite de calcium selon les prescriptions suivantes :

Avant la désinfection, les conduites doivent être lavées avec un volume d'eau égale au triple de celui des conduites à une vitesse de 0,75 à 1,50 m/s au moins. Les by-pass des compteurs d'eau doivent être ouverts.

L'eau désinfectante doit contenir 30 grammes de chlore libre pour 1 m<sup>3</sup> d'eau et désinfection et rester dans le réseau pendant 24 heures. Les robinets, robinets-vannes, bouches et poteaux d'incendie, bornes-fontaines, etc. devront être manipulés plusieurs fois.

Après désinfection, les conduites seront lavées avec leur double volume d'eau, les eaux de désinfection devant s'évacuer sans danger pour les tiers et le milieu aquatique.

L'Entrepreneur ne percevra aucune compensation pour la désinfection dont les frais sont compris dans les prix de la pose. La fourniture d'eau et les frais d'analyse sont à la charge de l'Entrepreneur.



Au service  
des peuples  
et des nations

## CHAPITRE IV OUVRAGES DE GÉNIE CIVIL

### Qualité et Conditions d'Emploi des Matériaux

#### Article 4.1 Granulats pour mortier et béton

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

#### Article 4.2 Ciment et eau

Le ciment mis en œuvre sera du ciment CPA 210/325. Il sera livré en sacs d'origine, 3 plis minimum. Le ré-ensachage est formellement interdit, ainsi que les récupérations de poussière de ciment. Tout sac présentant des grumeaux ou une couleur non grise uniforme est refusé.

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

#### Article 4.3 Fers à béton

Les fers ronds lisses seront du type Fe E 24 et les barres d'acier à haute adhérence seront du type Fe E40 ou Fe E50.

Les fers à béton à mettre en œuvre pour les ferrailages doivent être conformes au plan de ferrailage des notes de calcul fournies par l'Entrepreneur et exempts de trace exagérée de rouille. En cas de doute, un martelage est demandé à l'Entrepreneur afin de débarrasser les fers des particules oxydées superficielles.

#### Article 4.4 Composition des mortiers

Classe	Composition	Application
A	600 kg de ciment/m <sup>3</sup> , sable livré en 2 granulats	Enduit étanche avec adjuvant hydrofuge
B	400 kg de ciment/m <sup>3</sup> , sable livré en 2 granulats	Chapes de sol, fabrication de claustras
C	300 kg de ciment/m <sup>3</sup>	Enduits intérieurs
D	250 kg de ciment/m <sup>3</sup>	Enduits intérieurs, mortier pour hourder les maçonneries

La manipulation des éléments des mortiers se fait sur des aires en bois ou en maçonnerie, les malaxages sont exécutés au fur et à mesure de l'emploi. L'utilisation des mortiers hydrauliques spéciaux et d'adjuvants est soumise à l'agrément du Bureau d'Études et sont à préparer selon les prescriptions du fournisseur.



Au service  
des peuples  
et des nations

#### Article 4.5 Composition des bétons

On prévoit les types suivants de béton :

- i) béton classe A : béton pour béton armé
- ii) béton classe B : béton non armé
- iii) ~~béton classe C : béton de propreté~~
- iv) béton hydraulique : béton étanche

Les caractéristiques des bétons sont les suivantes :

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

D'après le tableau suivant

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

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

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

#### Article 4.6 Dosage des agglomérés pour les maçonneries

Les agglomérés de ciment sont toujours réalisés avec des granulats soumis à l'agrément du Bureau d'Études. Ils sont dosés à raison de 250 kg de ciment/m<sup>3</sup> d'agrégats, et ils sont comprimés et vibrés mécaniquement. Pendant la période de séchage fixée à 28 jours, ils sont protégés des effets du soleil, et arrosés au moins une fois par jour.

Leurs surfaces devront être planes, celles destinées à être enduites sont suffisamment rugueuses pour assurer l'adhérence de l'enduit.

#### Article 4.7 Bois de coffrage et d'étaie

Le bois nécessaire pour les coffrages et les étaie est choisi par l'Entrepreneur, qui justifie les qualités requises pour une bonne tenue des coffrages et le soumettra à l'agrément du Bureau d'Études. L'application d'une huile de décoffrage est obligatoire.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

#### Article 4.8 Fabrication et mise en œuvre des bétons

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

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

La fabrication du béton est exclusivement exécutée à la bétonnière et il doit être vibré à la mise en place. La consistance du béton doit pouvoir être mesurée sur le chantier à tout moment. Le béton est à protéger de la dessiccation et la pluie. Il est humidifié par arrosage pendant au moins 48 heures après bétonnage ou couvert de plastique pour empêcher l'évaporation.

Les armatures et les coffrages sont soumis à l'agrément du représentant du Bureau d'Études.

Les coffrages sont simples et robustes. Ils doivent résister sans déformation aux efforts résultant de la mise en œuvre et les pilonnages du béton. L'étanchéité est suffisante pour que l'excès d'eau du béton ne puisse entraîner le ciment.

Le Maître de l'ouvrage ou le Bureau d'Études se réserve le droit de demander au LNBTP de faire, aux frais de l'Entrepreneur, des prélèvements de béton en vue d'étudier la résistance de celui-ci.

Les structures portantes, radiers, poutres, etc. seront supportés pendant au moins 14 jours après le coulage, ou jusqu'à ce que la résistance du béton aient atteint 80% de son résistance sur 28 jours.

Les arrêts de bétonnage dans les ouvrages étanches seront soigneusement piquetés et traités avec un mortier type SIKALATEX immédiatement avant le coulage.

#### Article 4.9 Serrurerie – Ferronnerie

Tous les ouvrages en fer sont livrés sur chantier avec une couche première anti-rouille. Leur peinture définitive est à appliquer après la mise en place, avec une couleur agréée par le Maître d'ouvrage. Les parties zinguées présentent une couche minimale de 500 g de zinc par mètre carré. Les portes extérieures sont munies de serrures de sécurité de première qualité à pêne dormant et demi-tour, livrées avec deux clés et des poignées doubles en cuivre chromé.

#### Article 4.10 Colliers ou consoles de fixation

Les tuyaux ou pièces nécessaires posés le long des parois en béton sont fixés au moyen de colliers ou consoles munis de pattes de scellement. Ces colliers seront suffisamment dimensionnés en largeur, longueur et épaisseur pour assurer une stabilité suffisante aux tuyaux. Ces colliers doivent permettre éventuellement l'enlèvement de la pièce sans qu'aucun descellement ne soit à effectuer. Chaque élément de canalisation est maintenu par deux colliers de fixation au minimum.

#### Article 4.11 Travaux de peinture

Les travaux de peinture sont exécutés au moyen de produits désignés par leur marque, selon les instructions du fabricant qui doivent être précisées dans les notices et sur les étiquettes.

Les teintes et les qualités des peintures et badigeons sur échantillons sont toujours soumises à l'agrément du Bureau d'Études avant toute exécution des travaux.

### **Mode d'exécution des travaux**



Au service  
des peuples  
et des nations

#### Article 4.12 Travaux Préparatoires

Les travaux préparatoires à exécuter par l'Entrepreneur comprennent :

- i) la vérification et correction éventuelle des plans
- ii) ~~les travaux topographiques, altimétriques et planimétriques~~
- iii) l'étude géotechnique des fondations des châteaux d'eau et réservoirs effectuée par un organisme agréé par les Autorités Béninoises compétentes
- iv) les calculs de béton armé selon les règles BAEL 91 ou d'autres règles équivalentes
- v) les plans d'exécution de tous les ouvrages de génie civil : locaux techniques, réservoirs et châteaux d'eau, bornes fontaines, chambres de vannes, de ventouse et de vidange, butées etc...

Ces plans comportent :

- i) les plans d'installation des chantiers
- ii) les plans de masse
- iii) les coupes longitudinales et transversales en nombre suffisant pour expliquer la structure des ouvrages
- iv) les plans de coffrage et de ferrailage pour tous les éléments des ouvrages
- v) les dispositifs prévus pour assurer les traversées de parois de la tuyauterie notamment celle des châteaux d'eau et réservoirs

Tous ces documents seront transmis au Bureau d'Études pour approbation.

#### Article 4.13 Implantations

Les implantations seront faites sur la base des plans de masse approuvés et selon les règles de l'art. Elles devront être réceptionnées avant le démarrage des travaux de terrassements.

#### Article 4.14 Châteaux d'eau et Réservoirs

##### **Terrassements**

- i) débroussaillage, abattage d'arbres, dessouchage, décapage sur l'emprise du chantier.
- ii) Fouilles en excavation aux droits des semelles sous poteaux ou sur l'ensemble de la fondation lorsqu'il s'agit d'un radier. La profondeur de fouille sera déterminée par les études de sols obligatoires pour les châteaux d'eau et réservoirs.

##### **Fondation**

Lorsque la contrainte admissible du sol est inférieure ou égale à 1,5 kg/cm<sup>2</sup> le château d'eau sera fondé sur un radier général de 20 cm d'épaisseur au minimum.

Sur le fond de fouilles, il sera exécuté un béton de propreté de 10 cm d'épaisseur et de classe C.

Les semelles sous poteaux ou le radier général seront exécutés sur le béton de propreté en béton armé de classe A.

Les semelles de fondation sous poteaux seront reliées entre eux par des longrines.

Les fondations y compris longrines et amorces de poteaux seront protégées extérieurement par une couche de peinture bitumineuse jusqu'à 10 cm au-dessus du TN. }

##### **Poteaux et cuve**



*Au service  
des peuples  
et des nations*

Les poteaux, entretoises et la cuve seront en acier protégé après sablage par deux couches de peintures antirouille.

**Equipements**

Les équipements des châteaux d'eau à savoir tuyauterie, menuiserie métallique et alu seront exécutés conformément aux plans et aux descriptifs.

Les traversées de parois par la tuyauterie seront réalisées au moyen de manchettes avec collerette d'ancrage mises en place lors du coulage du béton.

**Peinture**

Le château d'eau recevra une peinture extérieure à base de TROPIC LATEX ou similaire. La couleur de cette peinture sera soumise à l'approbation du contrôle et du Maître d'Ouvrage Délégué.

Deux couches de peinture alimentaire (spécifications à fournir par l'entrepreneur au contrôle) termineront la protection intérieure de la cuve.

Article 4.15 Bornes-Fontaines

Les maçonneries des bornes-fontaines seront exécutées conformément aux plans et aux descriptifs.

Article 4.16 Essais d'étanchéité des réservoirs

Les réservoirs seront remplis graduellement (0,5 m/jour).

Les mesures des fuites éventuelles seront réalisées pendant une semaine à partir du dixième (10<sup>ème</sup>) jour suivant la mise en eau complète. Elles ne doivent pas excéder 250 cm<sup>3</sup>/jour/m<sup>2</sup> de surface mouillée. Si le débit surfacique de fuite est supérieur, l'Entrepreneur devra rechercher les causes et y remédier. Un nouvel essai sera alors effectué. Chaque essai fait l'objet d'un procès-verbal. La réception provisoire des châteaux ne pourra être prononcée que lorsque cet essai sera satisfaisant.



Au service  
des peuples  
et des nations

## CHAPITRE V COMPOSANTS ELECTRIQUES

Les caractéristiques techniques par type d'équipement des unités demandées, doivent répondre aux spécifications techniques indiquées ci-après :

### Article 5.1 Générateur solaire photovoltaïque

L'emplacement du générateur est choisi en tenant compte de deux contraintes principales : un ensoleillement sans masque (attention, au-dessous de 23° de latitude, le soleil passe au Nord au solstice d'été et inversement dans l'hémisphère Sud) et une faible distance par rapport à la pompe. Il est très souvent possible de concilier les deux. Si le forage se trouve éloigné des habitations, il faut envisager la difficulté de gardiennage, le générateur peut alors être implanté jusqu'à environ 400 mètres de la pompe (à vérifier avec le constructeur).

La puissance crête garantie du générateur (sous une irradiation solaire de 1000W/m<sup>2</sup> et à une température de 25°C) est de 2000 Wc.

Les modules solaires doivent être à base de cellules en silicium monocristallin ou polycristallin. Chaque module doit être muni d'une plaque signalétique sortie usine à impression résistante comprenant un numéro de série infalsifiable et un listing des caractéristiques correspondant au module portant le numéro de série en question.

Le cadre des modules doit être de préférence en aluminium anodisé, Chaque module doit être livré avec accessoires de fixation en acier inoxydable (boulons, écrous, serre-boulon, et rondelles)

#### Documents à fournir :

- Une fiche technique de préférence en langue française indiquant les caractéristiques de puissances, de courant, de température et de tension.
- Un certificat de garantie par lequel le fournisseur s'engage à garantir la qualité et les performances du module au moins pendant la durée de garantie proposée.

### Article 5.2 Support pour modules :

Toutes les pièces constitutives des supports de modules devront être réalisées dans un (des) matériau(x) résistant(s) à la corrosion (aluminium anodisé ou acier galvanisé à chaud). On veillera à supprimer tout risque de corrosion par couple électrolytique. Toutes les pièces en acier galvanisé à installer seront réalisées à chaud; la galvanisation étant réalisée après toutes les opérations d'usinage et de soudures nécessaires à la réalisation des pièces.

Ces structures seront renforcées conformément aux dispositifs anti-vols.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

Le champ photovoltaïque sera installé sur les supports. La structure de support doit être dimensionnée de façon à permettre le nettoyage des modules solaires sur la partie haute sans difficultés en fonction de la hauteur du champ.

L'inclinaison du plan des modules sera de 15° par rapport à l'horizontale et son orientation sera plein sud (sud géographique) et non modifiable par l'utilisateur.

La structure de support et de son système d'ancrage devront garantir la résistance de l'ensemble (modules + structures supports) à des vents de 150 km/h.

Le support doit être muni de tous les accessoires nécessaires pour son ancrage : Boulons, rondelles, écrous, tiges. Les accessoires du support doivent être de même nature de matériel.

Document à fournir :

- Un schéma détaillé sur l'assemblage et le montage du support indiquant les dimensions générales du support, le nombre de modules à fixer sur le support.

Article 5.1 Pompe complet solaire photovoltaïque

La pompe sera de marque connue avec les caractéristiques électriques et hydrauliques citées dans les tableaux de résultat de dimensionnement.

Documents à fournir :

- Un certificat de conformité aux standards internationaux et attestant le respect des spécifications techniques proposées;

Article 5.3 Groupe électrogène

Il sera fourni, posé et raccordé un groupe électrogène monophasé d'une puissance électrique de 4 kVA sous cosinus phi de 0,8, fonctionnement en secours, sous température ambiante de 50°C à démarrage et arrêt manuel.

L'alternateur du groupe sera du type abrité et auto ventilé

- puissance 4 kVA sous cosinus phi de 0,8
- fréquence 50 Hz
- tension entre phase et neutre 230V

Article 5.4 Lampadaires solaires photovoltaïques

Puissance : 30 W LED

Rendement lumineux : 165lm/W

Panneau solaire : haute qualité

Régulateur MPPT intégré

Accumulateur : 12V

Flux lumineux au minimum 1 600 lm en mode économique, et 2800 lm en mode actif

Température blanche supérieure à 6 000 K

Hauteur : 5 m

Espace éclairée : jusqu'à 20 m.

Température de fonctionnement : -20° à +70°C

Autonomie : de 10h jusqu'à 5 jours en fonction du programme d'utilisation



Au service  
des peuples  
et des nations

Durée de vie : 10 ans

Inclinaison panneau solaire : horizontal 4°

Indice de protection : IP 67

Les poteaux de lampadaires seront en acier galvanisé avec un traitement anti corrosif.

#### Article 5.2 Câblage et mise à la terre

- L'âme du câble doit être en cuivre multibrins souple,
- Le câble utilisé doit être du type à usage en immersion, présentant une bonne résistance à l'eau, aux U.V et à l'humidité (conformité au Standard International).
- Les sections des conducteurs seront telles que les chutes de tension n'excèdent pas les valeurs ci-après :

Liaison	Chute de tension [%]
Module – Module	1
Champ PV – régulateur	3
Onduleur – récepteurs	3

#### Article 5.2.1 Câble solaire

L'ensemble du câblage DC, entre les modules et le coffret de regroupement des modules PV, sera de type unipolaire souple à double isolation (classe II), non propagateur de la flamme (IEC 60332-1-2) et sans halogènes (IEC 60754-1). Le câblage DC sera résistant à la corrosion, aux intempéries telles qu'aux UV (UL 1581), résistance à l'ozone (IEC 60811-403), résistance à l'absorption d'eau (IEC 60811-402), avec une durée de vie de plus de 25 ans. La section minimale utilisée sera de 4 mm<sup>2</sup> (scenario cuivre). Le câble devra répondre aux normes suivantes : TÜV 2 Pfg 1169/08.2007 et UTE C 32-502 et pouvant supporter les tensions suivantes : 1.8 kV DC - 0.6/1 kV AC et les températures sur l'âme d'au moins 90°C de façon permanente et ambiante de 120°C.

#### Article 5.2.1 Mise à la terre

L'interconnexion des masses est d'une importance fondamentale pour le bon fonctionnement des protections contre la foudre et les surtensions. L'ensemble des masses métalliques des équipements constituant le système de pompage solaire doit être interconnecté et relié à un réseau de terre unique. L'interconnexion des masses entre le champ photovoltaïque et les équipements électriques sera réalisée avec un câble cuivre de section minimale 25 mm<sup>2</sup>. Le conducteur de masse sera posé à proximité immédiate des conducteurs actifs afin de limiter la surface de boucle, préjudiciable en cas de surtension due à la foudre.

Toutes les structures métalliques conductrices du bâtiment ainsi que celles des modules (structures support) seront mises à la terre.

L'équipotentialité des masses métalliques des équipements électroniques (onduleurs, coffrets de protection, etc.) se fera de la manière suivante :

- si la distance est inférieure à 2 m entre équipements et barre d'équipotentialité, chaque masse d'équipement sera directement raccordée à la barre d'équipotentialité par des conducteurs de masse de section minimale 10 mm<sup>2</sup>.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

- si la distance est supérieure à 2 m entre équipements et barre d'équipotentialité, chaque masse d'équipement sera directement raccordée à la câblure cuivre nu commune proche des équipements elle-même reliée à la barre d'équipotentialité.

Ces connexions devront être réalisées même si un conducteur PE relie déjà 2 équipements via un câble d'alimentation. D'une manière générale, l'interconnexion des masses se fera de préférence d'une manière maillée, plutôt qu'en étoile, surtout si les câbles d'interconnexion sont longs.



Au service  
des peuples  
et des nations

## CHAPITRE VI : REALISATION DE FORAGE

### I. CONSISTANCE DES TRAVAUX ET LOCALISATION

Il est prévu de réaliser au profit d'aménagement d'un site maraîcher de 2ha équipé d'un poste d'eau autonome (PEA) à Sorobouly, un forage productif de débit d'exploitation minimum de 3 m<sup>3</sup>/h. Tout forage ayant un débit inférieur à 3 m<sup>3</sup>/h ne sera pas équipé et sera déclaré négatif. Le forage négatif ne sera pas payé. L'entreprise attributaire sera chargée:

- de l'implantation du forage
- des travaux de foration et d'équipement.
- des opérations de développement, de pompage (par paliers et longue durée et d'analyses physico-chimiques et bactériologiques.

***L'implantation du forage assortie obligatoirement des coordonnées GPS précises des points de sondages proposés***, se fera de préférence sur un rayon de 1 km par rapport au site maraîcher à l'issue d'étude d'implantation mettant en œuvre au besoin des méthodes géophysiques (surtout dans le socle).

Le débit de réception de l'ouvrage sera en principe de 3 m<sup>3</sup>/h au minimum; dans tous les cas, il sera adapté aux potentialités reconnues des aquifères captés.

Des essais de pompages par paliers et de pompage de longue durée seront réalisés sur le forage positif. Ils devront permettre de définir la côte d'installation de la pompe et le comportement du forage.

Le contrôle des travaux sera assuré par un bureau d'études ou un Consultant.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

## **II. FORATION-EQUIPEMENT ET DEVELOPPEMENT**

### **Profondeur du forage**

Les niveaux aquifères captés correspondront à des zones de fissures dans un socle peu ou pas altéré, dur ou très dur. De ce fait, la profondeur du forage devrait être proche de 60 m et n'excédera pas 80 m.

Ces informations sont données à titre indicatif et quel que soit les conditions géologiques, l'Entrepreneur s'engage à atteindre une profondeur maximale de 30 m dans les formations d'altération pour une profondeur totale maximale de 80 m.

### **Mode d'exécution des forages**

Le forage sera réalisé au rotary, à l'air, à la boue dans les altérations puis au marteau fond de trou (forage roto percussion à l'air avec système de percussion à l'extrémité du train de tige). Le diamètre de forage sera au moins de 9'' 7/8 en tête dans le terrain tendre et poursuivi dans le socle au marteau fond de trou en 8'' au minimum.

Les forages jugés exploitables c'est-à-dire avec un débit en fin de forage supérieur ou égal à 3 m<sup>3</sup>h seront équipés de tubage PVC DN 150 (6'') de diamètre nominal.

Le tubage provisoire devra être mis en place au droit des formations d'altération, et correctement ancré dans le socle. La rémunération du tubage provisoire est incluse dans les prix de foration.

La profondeur forée qui ne peut pas être équipée à cause d'un éboulement, pour n'importe quelle raison que ce soit, ne sera pas prise en compte dans la facturation.

### **Echantillonnage**

Pour toute méthode de foration utilisée, le procédé de prélèvement d'échantillons sera fait de sorte que toutes les fractions de couches traversées soient présentes dans un échantillon.

L'Entrepreneur prélèvera un échantillon représentatif des cuttings à chaque mètre ou plus fréquemment si les formations pénétrées changent. Chaque échantillon du socle sera lavé. Tous les échantillons seront identifiés et conservés à la disposition du Maître d'œuvre.

Une liste des échantillons prélevés avec les détails décrits ci-dessus, sera présentée au Maître d'œuvre et devra être fournie à toute réquisition du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur par le biais du technicien attaché à l'atelier de forage fournira une description écrite de chaque échantillon.

### **Mesures en fin de foration**



*Au service  
des peuples  
et des nations*

Pendant la réalisation du forage, l'Entrepreneur devra communiquer au représentant du maître d'œuvre toutes les informations demandées, par exemple :

- description géologique précise des couches rencontrées ;
- profondeur du socle, des zones fracturées, les profondeurs précises des venues d'eau ;
- débits d'eau en cours de foration, à chaque changement de tige, à chaque nouvelle venue d'eau et en fin de foration avant l'équipement ;
- vitesses d'avancement pour chaque changement de terrain ou chaque changement de tige ;
- la pression de service en cours de foration.

En fin de foration, l'Entrepreneur communiquera au Maître d'œuvre sous forme écrite dans le cahier de chantier la profondeur totale de foration, la profondeur des zones aquifères, les venues d'eau, ainsi que leur débit. Ensuite le forage sera soumis à un nettoyage développement avant équipement.

## **6 Instruments de mesures**

L'entrepreneur maintiendra en permanence sur son chantier les instruments de mesure adéquats et les mettra à la disposition des agents du Maître d'œuvre pour que ceux-ci puissent opérer à tout moment les contrôles nécessaires. En l'absence de ces instruments, le Maître d'œuvre les achètera aux frais de l'Entrepreneur. Le coût de cette acquisition sera déduit des sommes qui lui seront dues.

L'Entrepreneur devra obligatoirement disposer sur le chantier de :

- une sonde pour mesurer dans le forage la profondeur du gravier, la profondeur totale équipée en PVC et la profondeur totale du forage ;
- une sonde électrique d'au moins 100 m pour mesurer le niveau de l'eau ;
- des appareils pour mesurer le pH et la conductivité ;
- un chronomètre
- une calculatrice

## **7 Equipement des ouvrages productifs**

En cas de colmatage des fissures, un développement / nettoyage à l'air lift du forage non équipé est obligatoire, avant la mise en place de son équipement.

Le forage productif sera tubé promptement après sa réalisation ou son développement / nettoyage. Tout équipement de captage sera fait de matériaux neufs. Le forage productif sera équipé sur toute sa hauteur en tube PVC rigides, de la manière suivante :

- . PVC plein 150 mm minimum de diamètre intérieur.
- . PVC crépiné 150 mm minimum de diamètre intérieur.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

Les crépines seront fabriquées en usine et comporteront des fentes de 1 mm d'ouverture et un taux d'ouverture d'au moins 9%.

- La base de la colonne de tubage comportera un élément de décantation et sera obturée par un bouchon de pied fabriqué en usine.

Pour permettre une bonne adaptation du plan de tubage au profil géologique rencontré, l'Entrepreneur devra disposer sur le chantier d'éléments de tubes pleins et de tubes crépinés de 1 mm.

Les PVC stockés sur le site doivent être protégés contre les rayons directs du soleil.

L'espace annulaire sera comblé avec du gravier de quartz roulé, jusqu'à 2-6 m au-dessus des crépines. L'emploi de gravier latéritique est interdit. La granulométrie du gravier sera adaptée aux formations aquifères. Dans les roches fissurées cristallines, un filtre de gravier de 2-4 mm sera utilisé et du gravier de 1-2 mm dans les formations d'altération et d'arènes.

Directement au-dessus du massif filtrant, un barrage d'argile expansive sera mis en place afin d'isoler la partie captée du reste du trou au-dessus. Le barrage sera constitué de pellets d'argile expansive (argile montmorillonitique sèche ou équivalent) sur une hauteur de 2 mètres. Après l'introduction du massif isolant, il doit s'écouler un minimum de 1 heure avant le comblement de l'espace annulaire.

L'espace annulaire sera ensuite comblé avec un tout-venant (argile), jusqu'à une profondeur de 6 mètres en dessous du terrain naturel.

Au cas où l'eau des formations d'altération est captée, un barrage d'argile ou de ciment sera également établi au-dessus de la couche filtrante.

La tolérance sur la verticalité des tubes sera de 0,5%. Le tubage PVC dépassera le terrain naturel d'au moins 60 cm et sera fermé par un capot métallique ou un bouchon en PVC vissé et / ou boulonné dans le tubage PVC.

## **8 Développement du forage**

Le forage productif sera aussitôt soumis à un développement effectué à l'air lift avec le train de tiges de la sondeuse ou par une unité de soufflage indépendante.

En cas de colmatage des fissures, un développement à l'air lift du trou de forage non équipé est obligatoire, avant la mise en place de son équipement.

Le développement sera poursuivi jusqu'à l'obtention d'une eau claire sans particules sableuses ou argileuses. L'Entrepreneur devra contrôler la teneur en sable par une tâche de sable dans un seau de 10 litres.

Des contrôles de débit seront effectués à chaque 15 mn au cours du soufflage. Sur demande du Maître d'œuvre, des mesures de niveau d'eau pourront être effectuées après l'arrêt du pompage.



Au service  
des peuples  
et des nations

Ces essais seront rémunérés sur base horaire. Mais si des défauts d'exécution apparaissent lors de la réalisation d'un forage ou pendant son développement, la poursuite des opérations de développement au-delà de six heures sera à la charge de l'Entrepreneur. Au cas où elles ne pourraient aboutir à l'obtention d'une eau claire, l'ouvrage ne sera pas rémunéré.

En fin de développement du forage, l'Entrepreneur est tenu à ses propres frais, d'effectuer les mesures suivantes : le PH et la conductivité de l'eau ainsi que la température.

### **9 Cimentation de la tête de forage**

Les six (6) premiers mètres de l'espace annulaire en surface seront cimentés après développement du forage. Le mortier pour la cimentation sera constitué de sable, de ciment et d'eau en dosage de 250 kg de ciment pour 1 m<sup>3</sup> de béton (environ 200 litres de sable, 40 litres d'eau et 50 kg de ciment pour les 6 m de l'espace annulaire compris entre le trou du forage en 9''7/8 et la colonne de PVC, 6'')

### **10 Protection de l'ouvrage**

Afin d'éviter tout risque de détérioration, l'ouvrage sera fermé aussitôt après les opérations de développement. Tout autour du tube sortant du sol, l'Entrepreneur disposera de branches épineuses en guise de protection contre les animaux. Toute détérioration de l'ouvrage résultant d'un défaut de protection sera à la charge de l'Entrepreneur.

## **III. ESSAIS DE POMPAGE ET ANALYSE D'EAU**

### **11 Mode d'exécution de l'essai de pompage par palier**

L'essai de pompage par paliers sera fait au moyen d'une pompe électrique immergée d'un débit compris entre 0,5 m<sup>3</sup>/h à 12 m<sup>3</sup>/h pour une hauteur manométrique totale (HMT) de 80 mètre au minimum.

L'essai de pompage par paliers sera effectué en suivant la méthode préconisée par le CIEH pour les forages d'hydraulique villageoise. Pour un débit minimum de 3 m<sup>3</sup> exigé, cet essai comporte 3 paliers de pompage et une remontée comme suit :

- 1<sup>er</sup> palier de pompage : durée 2 heures au débit Q<sub>1</sub>= 1/3 de Q
- 2<sup>e</sup> palier de pompage : durée 1 heure au débit Q<sub>2</sub>= 2/3 de Q
- 3<sup>e</sup> palier de pompage : durée 1 heure au débit Q<sub>3</sub>= 70% de Q

Avec Q= débit maximum du développement

A cela s'ajoute une heure de remontée à la fin de la descente.

Pendant l'essai, aucun arrêt du pompage ne doit avoir lieu, sinon l'Entrepreneur recommencera l'essai après le rétablissement du niveau statique initial. La reprise d'un tel pompage est à la charge de



*Au service  
des peuples  
et des nations*

l'Entrepreneur et l'irrégularité de l'essai de pompage sera immédiatement communiquée au Maître d'œuvre et notée dans le carnet de chantier.

La mesure du débit se fera à partir d'un compteur d'eau, un fût de 200 litres ou un seau de 10, 11 ou 20 ou 50 litres. Les niveaux d'eau seront mesurés au moyen d'une sonde électrique avec un degré de précision de 1 cm. La profondeur du forage sera mesurée avant et après l'essai de pompage.

Avant la fin du dernier palier, l'Entrepreneur devra déterminer les paramètres suivants de l'eau : la température, le pH, la conductivité, la turbidité, la teneur en sable et la teneur en fer. Les appareils pour ces mesures devront être approuvés par le Maître d'œuvre.

Après ces mesures, deux échantillons d'eau de 1 litre seront prélevés. Sur chacun des deux échantillons seront inscrits le nom du site, le numéro du forage, l'heure et la date du prélèvement et le nom de la personne responsable des prélèvements.

Les échantillons seront remis pour analyse à un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre. Les échantillons seront transportés par les soins de l'Entrepreneur. Le prélèvement et la conservation des échantillons de même que la détermination du délai maximal avant leur réception au laboratoire seront décrits par le laboratoire.

Les différents paramètres recherchés seront :

- physiques : température, turbidité, conductivité, PH ;
- chimiques : TA, TAC, dureté calcique, résidu sec ;
- anions : bicarbonate, carbonate, chlorure, nitrate, nitrite, phosphate, sulfate, fluor ;
- cations : calcium, fer, magnésium, manganèse, sodium, potassium, zinc, ammonium ;
- bactériologique : l'analyse bactériologique de l'eau du forage s'intéressera aux micro-organismes pathogènes et permettra d'en apprécier la potabilité par rapport aux normes nationales ou à défaut, celles de l'OMS

**La teneur en arsenic fera l'objet d'une analyse spécifique**

## **12 Essai de pompage de longue durée**

Le pompage de longue durée pendant 72 h sera réalisé après les essais de pompage par paliers. Le débit de pompage sera calculé en fonction de l'interprétation des données des pompages par palier. Ce pompage de longue durée sera suivi d'une remontée qui sera observée pendant 24 h.

Toutes les précautions à prendre pour les essais de pompage par paliers sont valables pour le pompage de longue durée.

## **IV. CONDITIONS DE RECEPTION ORGANISATION DU CHANTIER**



*Au service  
des peuples  
et des nations*

#### **14 Réception technique des fournitures**

La réception des fournitures ou réception technique consiste à vérifier la conformité du matériel approvisionné sur le chantier par rapport à l'offre de l'Entrepreneur et aux spécifications techniques contractuelles.

~~Les matériaux éventuellement reconnus défectueux ou non-conformes devront être évacués par l'Entrepreneur à ses frais.~~

L'arrêt des travaux pour cause de rejet matériaux non conformes engage la responsabilité de l'Entrepreneur et de ce fait, tous les frais qui en résultent de cet arrêt seront à sa charge.

#### **16 Organisation du chantier**

L'ensemble des moyens de l'Entrepreneur sera placé sous l'autorité d'un chef de mission qui sera l'interlocuteur de l'administration. L'entrepreneur devra fournir à l'ensemble de son personnel de chantier, du matériel de campement nécessaire (tente, roulotte, lits, ustensiles de cuisine etc.). Ce matériel doit être suffisant en vue d'éviter toute prise en charge du personnel de l'Entrepreneur par les bénéficiaires du centre.

#### **17 Documents à fournir par l'Entrepreneur**

L'entrepreneur tiendra à la disposition du Maître d'œuvre le carnet de chantier

L'Entrepreneur établira à ses frais pour soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre, tous les plans, documents et notes de calculs qui seront nécessaires pour l'exécution des travaux.

En fin de travaux l'Entrepreneur préparera et remettra au Maître d'œuvre un rapport de fin de travaux récapitulatif l'ensemble des travaux réalisés en deux (02) exemplaires.

#### **18 Cahier de chantier et journal des travaux**

L'Entrepreneur tiendra un cahier de chantier qui sera maintenu en permanence sur le site des travaux et devra être présenté à toute demande du maître d'œuvre ou de ses représentants.

Dans le cahier du chantier seront reportés tous les détails techniques des travaux notamment :

- Les caractéristiques du chantier ;
- Les éléments relatifs aux opérations de forage ;
- Les éléments relatifs aux opérations d'équipement ;
- Les éléments relatifs aux opérations de développement ;
- Les éléments relatifs aux opérations d'essai de pompage ;
- Les éléments relatifs aux opérations d'installation de pompes ;
- Généralités.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

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

## **19 Condition de réception provisoire**

Le réception provisoire et l'attachement ne porteront que sur l'ouvrage terminé (développement, essai de pompage, mesures de la qualité d'eau, superstructures, fourniture et pose de pompe et remise en état des lieux).

La réception provisoire sera prononcée au vu des résultats des qualités des eaux et des essais de pompage, lesquels devront correspondre aux observations et estimations de débits effectuées au cours du développement, qui ont conditionné la décision de l'équipement de l'ouvrage.

La facturation d'un poste ou de l'ouvrage partiellement exécuté ou en cours d'exécution ne sera pas admise.

**NB : Aucun paiement ne sera effectué à l'entreprise sans le visa du contrôleur qui atteste la bonne exécution des travaux**

## **20 Condition de réception définitive**

La réception définitive sera prononcée à l'issue du délai de garantie d'un (1) an. Les réceptions définitives et les réceptions provisoires seront prononcées par l'Administration.

Si l'exploitation du forage pendant la période de garantie fait apparaître une forte baisse des caractéristiques de l'ouvrage (qualité de l'eau, ensablement des ouvrages, débit incompatible avec celui du développement etc.) ou un dysfonctionnement lié à un défaut d'exécution, l'Entrepreneur sera tenu, à ses frais, soit de renouveler les opérations de développement et d'essai de pompage, soit de réaliser un nouvel ouvrage à proximité immédiate. Tous les frais liés à la réception des travaux sont à la charge de l'Entrepreneur.

## **V. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX / MATERIELS**

### **21 Dispositions générales**

Nonobstant l'agrément du Maître d'œuvre sur la qualité des matériaux, l'Entrepreneur reste responsable de la qualité des matériaux mis en œuvre. Il lui appartient de faire effectuer à ses frais toutes les analyses ou essais de matériaux nécessaires à une bonne exécution des ouvrages.

Il appartient à l'Entrepreneur d'effectuer toutes les démarches, afin d'obtenir toute autorisation, tout accord et de payer les frais, redevances ou indemnités pouvant résulter de l'exploitation des carrières, gisements, brevet, licence et de l'emprise des installations de chantiers.



*Au service  
des peuples  
et des nations*

## **CHAPITRE VII: DISPOSITION RELATIVE À LA PROTECTION, LA CONSERVATION ET LA RESTAURATION DE L'ENVIRONNEMENT**

### Localisation et protection des carrières

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

### Restauration

4. L'Entrepreneur devra prendre les mesures de conservation et de restauration des carrières exploitées, sur la base d'un programme approuvé par le Ministère de l'Environnement. Pour ce faire, les zones de carrières devront être entièrement aplanies par l'Entrepreneur avant d'entreprendre les reboisements. Les populations de la zone seront informées au préalable du choix des zones de carrières et de leur exploitation.
5. En cas d'infraction, l'Entrepreneur sera soumis aux dispositions prévues par la réglementation en vigueur en matière de protection et de conservation de l'environnement.
6. L'Entrepreneur devra prendre les mesures nécessaires afin de minimiser ou éviter les effets négatifs possibles sur l'environnement en portant attention aux points suivants :
  - la protection et la bonne gestion des écosystèmes forestiers (faune et flore);
  - la protection des espaces esthétiques;
  - les risques d'érosion du sol et de la perte du couvert végétal, de coupure des circulations hydrauliques, de modifications des écoulements et de pollution des milieux aquatiques;
  - la pollution atmosphérique pouvant provenir des activités de construction;
  - les risques de maladie professionnelle pour les travailleurs pendant la période de construction;
  - les mesures de remise en état des zones d'emprunt de matériaux de construction;
  - les risques divers liés à la construction et à l'exploitation de l'ouvrage;les spécifications techniques des mesures de protection seront précisées dans un rapport final à la réception de l'ouvrage et remis au Maître d'Ouvrage.  
L'Entrepreneur tiendra compte de la réglementation en vigueur en matière d'environnement au Burkina Faso et des directives internationales reconnues.