Morocco WPM Watershed Protection and Management
Task Order No. 814 under the BIOFOR IQC

Contract No. LAG-I-00-99-00014-00

ROYAUME DU MAROC ASSAINISSEMENT DES DOUARS D'AIT MIMOUNE RELEVANT DE LA COMMUNE DE SIDI BIBI ET DOUAR SOUALEM DE LA COMMUNE D'AIT AMIRA PROVINCE DE CHTOUKA AIT BAHA REALISATION DE LA STATION D'EPURATION DES EAUX USEES REALISATION DES BASSINS ANAEROBES, FACULTATIFS ET DE MATURATION PIECE N° 3 : Cahier des Prescriptions Spéciales Clauses Techniques

Detailed design (Part 3). Special details and technical clauses. Implementation of the wastewater treatment plant for the villages of Ait Mimoun and Soualem, Commune of Ait Amira, Province of Chtouka Ait Baha. Anaerobic basins, facultative basins and maturation basins.

Submitted to:
U.S. Agency for International Development
Submitted by:
Chemonics International Inc.

February 2004

This publication was made possible through support provided by the U.S. Agency for International Development, under the terms of Award No. LAG-I-00-99-00014-00. The opinions expressed herein are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of the U.S. Agency for International Development.

CHAPITRE I : INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTIONS DES TRAVAUX

ARTICLE 1 - PRESENTATION DU PROJET

1.1. PREAMBULE

L'attention du soumissionnaire est attirée sur le respect, des stipulations définies ci-après et dans les différents documents constituant le présent dossier d'appel d'offres (ci-après dénommé D.C.E).

La non remise par le soumissionnaire d'une pièce telle que définie dans les documents et annexes du D.C.E. peut entraîner son exclusion, sans qu'il lui soit possible d'élever une quelconque réclamation.

1.2. CONSISTANCE DU PROJET

Le présent appel d'offres a pour objet la réalisation d'une station d'épuration à Ait Mimoune Le procédé sera le lagunage naturel. La station est composé des ouvrages suivant :

- La construction d'un ouvrage de prétraitement (déssableur et dégrilleur)
- La construction de deux bassins anaérobes identiques de dimensions 9 m *18 m chaqu'un et de profondeur de 3,00 m ;
- La réalisation de 2 bassins facultatifs identiques. La superficie de chaque bassin est de 30m*47m et de profondeur 1,6 m ;
- La réalisation de 2 bassins de maturation en série. La superficie du premier bassin est 37m*18m et celle du deuxième bassin est de 30m*15m. La profondeur des bassin est de 1,5 m ;
- La mise en place des conduites et ouvrages de communication entre bassins, ainsi que les ouvrages munis des équipements nécessaires pour la vidange des bassins ;
- La construction de deux lagunes à boues (voir plan);
- L'exécution de la voie de circulation à l'intérieur de la station d'épuration ;
- La construction du loge gardien et bâtiment d'exploitation ;
- La construction de la clôture de la station d'épuration ;

ARTICLE 2 - OBJET DES CLAUSES TECHNIQUES

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, désigné par la suite par le terme C.C.T.P., fait partie des pièces contractuelles de l'appel d'offres.
Ce C.C.T.P. a pour objet de définir les clauses techniques relatives à l'étude, à la fourniture, à la pose, aux essais de conduites et à la réalisation de la station d'épuration ainsi que les ouvrages annexes nécessaires.

ARTICLE 3 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux visés par le présent appel d'offres comprennent essentiellement :

- L'implantation des ouvrages par un géomètre agrée ;
- L'élaboration des plans d'exécution ;
- L'élaboration des notes de calculs pour les ouvrages en béton armé ;

- La fourniture, le transport à pied d'œuvre et la mise en œuvre de tous les matériaux nécessaires à l'exécution des travaux (béton, mortiers, granulats, remblais, matériau étanche et matériau divers, etc...) ;
- Les études concernant l'organisation du chantier et de la conduite des travaux suivant un planning à faire agrée par le MAITRE D'OUVRAGE ;
- Diverses études des sols pour les fondations des ouvrages ;
- Les travaux de terrassement, de remblaiement et de compactage nécessaire à la réalisation des bassins et de leurs ouvrages annexes ;
- Les travaux concernant l'étanchéité des fonds des bassins et des digues ;
- La réalisation des ouvrages d'alimentation en eau et d'évacuation des bassins d'épuration ;
- La fourniture, le transport et la pose des conduites en PVC pour liaison entre ouvrages, y compris essais et toutes sujétions de fourniture et de mise en œuvre ;
- L'évacuation des déblais excédentaires en décharges publiques ;
- La fourniture, transport et construction du loge de gardien et bâtiment d'exploitation.
- L'exécution de la voie de circulation à l'intérieur de la station d'épuration ;
- La mise en eau et le contrôle de l'étanchéité des bassins ;
- La fourniture, transport et pose de la clôture de la station.
- La remise en état des lieux ;
- L'établissement des plans de récolement.

L'attributaire peut proposer d'autres matériaux que ceux spécifiés dans le présent C.C.T.P., mais s'engage à réaliser les travaux conformément aux règles de l'art.

La liste ci-dessus est indicative et non limitative.

ARTICLE 4 - CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES

Les ouvrages seront exécutés conformément aux plans et dossiers qui seront notifiés « BON POUR EXECUTION » par le MAITRE D'OUVRAGE et qui seront en principe, analogues à ceux figurant au bordereau du présent dossier ou s'en rapprochent sensiblement.

Les côtés de niveau indiqués aux plans et dans les pièces écrites sont rattachées au nivellement général du Maroc (N.G.M.).

L'implantation des ouvrages d'épuration et leur calage par rapport au terrain naturel sont présentés sur le plan au 1/500ème. Les bassins, objet du présent C.C.T.P., sont présentés sur le plan au 1/500ème. Les profils hydrauliques des ouvrages d'épuration permettent de mieux cerner l'agencement des bassins et les conditions d'écoulement hydrauliques entre bassins.

4.1 Bassins anaérobes

4.1.1 Ouvrages de prètraitement

Cet ouvrage de prétraitement (voir plans ci joint) est composé d'un bassin de tranquilisation, d'un dégrilleur installé dans un canal en béton armé, d'un dessableur et d'un canal venturi.Il sera relié à l'arrivée du collecteur principal par des conduites en PVC DN 250mm série 2.

Bassin de tranquilisation : en béton armé de dimensions 2m*1m*1m.
Canal d'arrivé et degrilleur : Canal en béton armé de dimensions 1m*0.5m*0.2. Degrilleur est constitué de 7 barreaux sur une largeur de 0.20m.
Dessableurs et canal venturi: 02 dessableurs parallèles de dimensions 2.60m*0.2m*0.5 , en béton armé et mise en place des batardeau en amont et en aval, construction du canal venturi: L= 1 m, l= 0.5 m et h= 0.3 m.

4.1.1 Construction des bassins

Pour pouvoir assurer un écoulement gravitaire dans les bassins de la station d'épuration, les deux lagunes anaérobes seront réalisées par creusement et endiguement.
Afin d'assurer la stabilité des digues dans les conditions les plus sécuritaires, le profil retenu pour les talus présente une pente de 1 (vertical) / 2 (horizontal).
Les caractéristiques géométriques des bassins anaérobes sont comme suit :

Profondeur totale : 3,00 m
Dimensions : 18m * 9m
Pente du taluls : 1/ 2
Pour le calage voir plan ci - joint

4.1.2. Alimentation des bassins

Les bassins anaérobes sont alimentés par une conduite en PVC série II DN250 mm en provenance du répartiteur de débit et placée à mi-profondeur environ du bassin afin d'éviter le transport des sédiments dans les autres bassins. La conduite à l'entrée du bassin reposera sur un tasseau en béton, ancré dans le fond du bassin.

La réalisation des répartiteurs de débit des bassins anaérobes devra être conforme aux plans (détail répartiteur).

4.1.3. Sortie des bassins

L'ouvrage de sortie du bassin sera constitué par une structure en béton sur laquelle est installée une cloison siphoïde suivie d'une cloison déversoir formée de batardeaux en acier inoxydable et dont la hauteur est réglable.

A partir de ces ouvrages, les eaux usées sont évacuées par des canalisations en PVC série II DN 250 mm, se regroupent en un regard de visite pour rejoindre la conduite de répartition des effluents entre les bassins facultatifs.

Les sorties des bassins anaérobes seront équipées par des vannes murales.

4.1.5. Vidange et curage des bassins

La vidange et le curage des bassins anaérobes seront assurés par une moto-pompe mobile à gazoil avec radeau et agitateur. La moto-pompe est de type basse pression destinée au pompage des eaux usées et des boues.
Il sera prévu dans le bas talus de chaque bassin toute l'installation nécessaire au raccordement et mise en service de la moto-pompe.
Les tuyaux d'évacuation ainsi que la pompe doivent être facilement démontables et seront stockés convenablement dans le magasin du bâtiment d'exploitation.

4.2. Bassins facultatifs

4.2.1. Construction des bassins

Pour assurer un écoulement gravitaire dans les bassins de la station, les deux lagunes facultatives seront réalisées par creusement et endiguement.

Afin d'assurer la stabilité des digues dans les conditions les plus sécuritaires la pente du talus retenue est 0,5 (1 vertical / 2 horizontal).

Les caractéristiques géométriques des bassins sont comme suit :
-Profondeur totale : 1,6 m
-Dimensions : 47m*30m
- Pente du taluls : 1/ 2
Le plan ci-joint donne le calage des bassins

4.2.2. Alimentation des bassins

Les bassins facultatifs seront alimentés par une conduite en PVC série 2 D250. Cette conduite est munie de répartiteurs de débits permettant la distribution des effluents. La conduite à l'entrée du bassin reposera sur un tasseau en béton, ancré dans le fond du bassin.
La réalisation des répartiteurs devra être conforme au plan de détail ci joint.

4.2.3. Sortie des bassins

L'ouvrage de sortie du bassin sera constitué par une structure en béton sur laquelle est installée une cloison siphoïde suivie d'une cloison déversoir formée de batardeaux en acier inoxydable dont la hauteur est réglable.

A partir de ces ouvrages, les eaux usées traitées sont évacuées par des canalisations en PVC série 2 D250 vers les bassins de maturation (deux bassins en série).

4.2.4. Vidange des bassins

La vidange des bassins se fera par des ouvrages munis de vannes murales.

Les vidanges se font dans une conduite en PVC série 2 D250 qui rejoint la conduite de rejet précitée.

4.3 Bassins de maturation

4.3.1. Construction des bassins

Pour assurer un écoulement gravitaire dans les bassins de la station, les deux lagunes de maturation seront réalisées par creusement et endiguement (voir calage des bassins).

Afin d'assurer la stabilité des digues dans les conditions les plus sécuritaires la pente du talus retenue est 0,5 (1 vertical / 2 horizontal).

Les caractéristiques géométriques des bassins sont comme suit :
-Profondeur totale : 1,59 m
-Bassin 1 : 37m*18m.
-Bassin 2 : 30m*15m
-Pente du taluls : 1/ 2
-Le calage du bassin est présenté dans le plan ci joint.

4.3.2. Alimentation des bassins

Les bassins de maturation seront alimentés par une conduite en PVC série 2 D250. La conduite à l'entrée du bassin reposera sur un tasseau en béton, ancré dans le fond du bassin.

4.3.3. Sortie des bassins

L'ouvrage de sortie du bassin sera constitué par une structure en béton sur laquelle est installée une cloison siphoïde suivie d'une cloison déversoir formée de batardeaux en acier inoxydable dont la hauteur est réglable.

A partir de cet ouvrage, les eaux usées traitées sont évacuées par une canalisations en PVC série 2 D250 vers l'emplacement des rejets épurés.

4.4. Construction des lagunes à boues

Les lagunes à boues seront réalisées par creusement et endiguement. Les boues seront déshydratées par évaporation naturelle et par drainage à l'aide d'un drain placé au milieu de la lagune (voir plans).
La tranchée du drain est composée de trois couches disposées comme suit :

1ère couche : 15 cm de gravier granulométrie > 60 mm
2ème couche : 15 cm de gravier granulométrie 18 à 24 mm
3ème couche : 20 cm de sable granulométrie 0 à 12 mm

4.5. Aménagement divers

4.5.1. Voie de circulation à l'intérieur de la STEP

La voie de circulation à l'intérieur de la STEP doit desservir tous les ouvrages selon les plans ci joint (plan d'ensemble..)..

4.5.2. Loge gardien et bâtiment d'exploitation

La loge gardien ainsi que le bâtiment d'exploitation sont regroupés en un seul local et situé à l'entrée de la station, il présente une superficie approximative de 136 m².
L'Attributaire doit établir à sa charge les plans de béton armé par un bureau d'étude agréé.
Les travaux ne peuvent commencer qu'après approbation de ces plans par le MAITRE D'OUVRAGE.

4.5.3. Clôture

La clôture de la station sera réalisée par un grillage plastifié à simple torsion, de mailles en forme de losange. Ce grillage sera maintenu par des poteaux tibulaires ancrés dans des blocs de béton non armé.
Toutefois, la clôture au passage de l'entrée, sera en maçonnerie comportant un portail à deux vantaux de 6,0 m de large en profilé acier galvanisé.

4.5.4. Signalisation

A l'entrée de la piste reliant la route principale et la station d'épuration, seront implantés un « STOP » et un panneau d'indication portant une enseigne « station d'épuration – Ait Mimoune » en Arabe et en Français.

4.6. Travaux divers

Tous les travaux imprévus ordonnés par le MAITRE D'OUVRAGE et rendu obligatoirement pour la poursuite des travaux objet de la présente consultation, doivent être exécutés par l'Attributaire.

ARTICLE 5 - MODES SPECIFIQUES DE TRAVAUX

5.1. Terrassements

La réalisation des fouilles sera aux dimensions strictement nécessaires pour l'exécution des ouvrages et feront l'objet d'un procès-verbal de réception.
Les fouilles seront exécutées aux côtes du projet augmentées des profondeurs et largeurs nécessaires pour la réalisation des ouvrages.
Les surlargeurs et surprofondeurs seront à la charge de l'Attributaire.

Les déblais provenant des fouilles serviront de remblai pour la mise à niveau du terrain notamment dans les zones dépressionnaires.

Les excédents seront évacués à la décharge publique ou tout autre lieu désigné par le MAITRE D'OUVRAGE.

5.2. Etanchéité des bassins

L'analyse des sondages réalisés dans le cadre de la campagne géotechnique (exécutée dans le cadre de l'APD) a montré que les matériaux du site de la STEP ne peuvent pas être utilisés pour assurer l'étanchéité même après un compactage.

Dans ce cas l'étanchéité sera réalisée par la géomembrane dont le mode d'exécution est précisé plus loin dans ce document.

5.3.Conduites et regards de visite

5.3.1. Canalisations

Les conduites de liaison entre les ouvrages de la station d'épuration sont en PVC DN 250 série2.

Les conduites approvisionnées sur le chantier devront être marquées en rouge de façon apparente et lisible, précisant la section nominale, la classe, la date de fabrication, la raison sociale et l'adresse du fabricant.

5.3.2. Regards de visite

Les regards de visite sur conduites circulaires seront en béton armé coulés sur place, les dimensions intérieures des regards de visite sont supérieures ou égales à 1,00 m et seront réalisés conformément au plan type ci-joint.

5.4. Lames déversoirs

Les déversoirs équipant les ouvrages de sortie des bassins ainsi que toutes leurs pièces de fixation sont en acier inoxydable. Ils sont réglables grâce à des lames ou système équivalent. L'épaisseur des lames est de 5 mm minimum, leur hauteur est de 10 cm.

5.5. Loge gardien et bâtiment d'exploitation

L'ensemble des travaux de génie-civil comprend :

- les travaux de gros œuvre
- les terrassements en tout terrain
- le réseau d'égout intérieur : buses, fosse septique
- les travaux en fondation : béton de propreté, maçonnerie, semelles, chaînage, dallage....
- la structure en élévation : poteaux, poutres, plancher....
- les enduits au mortier de ciment en deux couches, couches de dressage et de finition sur les murs extérieurs, intérieurs et sur les plafonds.
- les plans de détail de la menuiserie seront établis par l'Attributaire suivant les indications et les directives du MAITRE D'OUVRAGE.

ARTICLE 6 - MISE EN EAU ET CONTROLE DE L'ETANCHEITE DES BASSINS

Avant la mise en eau, il sera procédé aux contrôles de :

- compactage sur les fonds et les digues des bassins ;
- la mise en œuvre des matériaux de la couche support ;
- la mise en œuvre de la structure d'étanchéité c'est à dire :
  - respect du plan de calepinage
  - respect de la procédure de mise en œuvre
  - absence de partie tendue
  - absence de plis au droit des assemblages lors de leur exécution.

la mise en eau des bassins s'effectuera normalement à partir des effluents en provenance du réseau d'eau usée.
Pendant la période de remplissage, il est à signaler que :

- la conduite de l'installation est assurée sous l'autorité et la responsabilité de l'Attributaire ; toutes les mises au point, réparations ou modifications nécessaires sont effectuées par ses soins et à ses frais.

- l'Attributaire doit mettre au courant le personnel qui sera chargé de l'exploitation de l'installation et l'instruire des consignes relatives à sa bonne marche et à son entretien. Ce personnel est mis à la disposition de l'Attributaire, par les soins et aux frais du maître de l'ouvrage.

Le contrôle de l'étanchéité portera sur une période d'observation qui sera fixée par le MAITRE D'OUVRAGE.
Après ce délai d'observation, aucun des phénomènes ci-dessous ne devra pas être constaté visuellement :

- traces d'infiltration ou taches d'humidité sur les parements des digues ;
- abaissement du niveau d'eau dans les bassins : après évaluation des pertes et apports d'eau par évaporation et pluviométrie pendant la période d'essai, un bilan sera réalisé pour déterminer la quantité d'eau infiltrée.

  Cette quantité ne doit pas dépasser une valeur moyenne de 0,1 litre par m² de paroi mouillé et par jour (c.à.d une perméabilité $k \leq 10^{-9}$ m/s).

Dans le cas où l'un des phénomènes évoqués se produirait, la réception provisoire serait suspendue. L'Attributaire devra prendre à sa charge, immédiatement, toutes les réparations nécessaires, à savoir : la vidange du ou des bassins concernés, l'essuyage des terrains et réparation de la couche d'imperméabilisation. La réception provisoire serait reportée jusqu'à la disparition naturelle des phénomènes observés.

A partir de la date de réception provisoire, le maître d'ouvrage prend la responsabilité de la conduite et de l'entretien de l'installation. L'Attributaire peut alors retirer son personnel jusqu'à la fin du délai de garantie, sous réserve de son retour immédiat sur demande du maître d'ouvrage.

Courant le délai de garantie (une année de fonctionnement après la réception provisoire), l'Attributaire devra assurer l'étanchéité de la station conformément aux critères imposés au CCTP.

Toutes anomalies seront attribuées à la responsabilité de l'Attributaire. Ce dernier devra assurer à sa charge les travaux nécessaires à l'obtention des résultats demandés.
Le certificat de parfait achèvement des travaux ne pourrait être délivré tout autant que les réserves portant sur l'étanchéité ne pourraient être levées.

CHAPITRE II : PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET PRODUITS

ARTICLE 7 - CONFORMITE AUX NORMES

Les caractéristiques, les types, les dimensions et poids, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et des produits fabriqués doivent être conformes aux normes homologuées ou réglementairement en vigueur au moment de la signature du Marché.

L'Entrepreneur est réputé connaître ces normes et il devra en tenir compte pour toutes les parties de la fourniture et de ses travaux.

En cas d'absence de normes, d'annulation de celles-ci ou de dérogations, justifiées notamment par des progrès techniques, les propositions de l'Entrepreneur seront soumises au MAITRE D'OUVRAGE qui statuera.

ARTICLE 8 - PROVENANCE ET CONTROLE DES MATERIAUX

Toutes les fournitures, tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages devront être agréés par le MAITRE D'OUVRAGE. Les matériaux seront d'origine marocaine chaque fois que cela est possible, conformément aux instructions des circulaires ministérielles du 12-2-1958 et du 6-10-1958.

L'Entrepreneur devra s'assurer auprès des fabricants et fournisseurs qu'ils acceptent les prescriptions du présent C.C.T.P, tant en ce qui concerne la qualité des matériaux et produits qu'en ce qui concerne les conditions de contrôles et d'essais.

L'Entrepreneur indiquera pour chaque produit proposé les spécifications techniques, le mode d'emploi ainsi que les contre-indications éventuelles.

En cours de travaux, l'Entrepreneur ne pourra modifier l'origine des matériaux et des produits fabriqués qu'avec l'autorisation écrite du MAITRE D'OUVRAGE et sous réserve que les matériaux et produits de remplacement soient de qualité équivalente ou supérieure et répondent aux mêmes prescriptions concernant leur conformité aux normes en vigueur.

En ce qui concerne les matériaux d'extraction, le MAITRE D'OUVRAGE pourra retirer l'autorisation de s'approvisionner d'un emprunt de carrière si le gisement ne donne plus de matériaux de qualité convenable.

ARTICLE 9 - RECEPTION DES MATERIAUX - QUALITE ET ESSAIS

Aucun des matériaux employés ne pourra être en œuvre avant d'avoir été vérifié et réceptionné par le MAITRE D'OUVRAGE.

Les approvisionnements sur le chantier ne devront être faits qu'après avoir reçu l'agrément du MAITRE D'OUVRAGE sur les échantillons proposés par l'Entreprise. Les matériaux approvisionnés devront être conformes aux échantillons agréés.

La demande de réception des matériaux destinés aux bétons devra être faite six (6) jours avant leur emploi. Pour les autres matériaux, ce délai sera de vingt (20) jours.

Chaque demande de réception des matériaux datés numérotée sera rédigée par l'Entrepreneur en deux exemplaires dont l'original sera remis au MAITRE D'OUVRAGE et la copie, portant l'accusé de réception de l'original, sera jointe aux documents du chantier.

Si le MAITRE D'OUVRAGE n'a pas formulé de réserve dans les délais prescrits, les matériaux seront considérés comme acceptés.

L'Entrepreneur ne pourra, en aucun cas, formuler de réclamations pour interruption ou retard occasionné par les opérations de contrôle.

Les matériaux refusés seront marqués de façon apparente et enlevés du chantier dans un délai de 24 (Vingt quatre) heures, sauf autorisation écrite du MAITRE D'OUVRAGE pour dépassement de ce délai. Tout retard sera sanctionné par une pénalité de 10 % (dix pour cent) de la valeur d'approvisionnement des matériaux non enlevés et ce par jour calendaire du retard.

Le MAITRE D'OUVRAGE se réserve le droit de donner par écrit l'ordre d'interrompre les travaux dans le cas où l'Entrepreneur ne respecterait pas les prescriptions ou modifications qui lui seraient imposées, soit pour l'exécution d'un contrôle, soit à la suite de ce dernier.

ARTICLE 10 - MATERIAUX POUR CONSTRUCTION DES DIGUES

Les matériaux de remblai nécessaire à l'exécution du corps des digues en terre proviendront :

- soit des déblais sains des bassins de lagunage ;
- soit de zones d'emprunt proposées par l'Entrepreneur et que ce dernier devra soumettre à l'agrément du MAITRE D'OUVRAGE dans le délai maximum de trente (30) jours à compter de la notification de l'approbation du marché ;

A titre indicatif, l'Entrepreneur trouvera en annexe au présent marché un extrait du rapport du Laboratoire géotechnique présentant les résultats des sols au niveau du site d'épuration.

Toutefois, au vu des résultats des essais géotechniques effectués par l'Entrepreneur, le MAITRE D'OUVRAGE se réserve le droit, en fonction des contraintes et des conditions d'exécution, d'éliminer certains matériaux.

Si des matériaux avaient été mis en remblais sans accord préalable du MAITRE D'OUVRAGE, ils devront être mis en dépôt. Les frais relatifs au terrassement, au transport et à la remise en dépôt de ces matériaux seront alors à la charge exclusive de l'Entrepreneur.

Les parements extérieurs seront particulièrement soignés pour éviter leur dégradation et l'infiltration d'eau (notamment sous l'effet du batillages).

Il est précisé en outre que l'agrément donné par le MAITRE D'OUVRAGE à l'emploi de matériaux ne diminue en rien la responsabilité de l'Entrepreneur et que celui-ci ne pourra en aucun cas s'appuyer sur des motifs ayant trait à l'approvisionnement en matériaux pour déroger à l'une quelconque des clauses du présent marché.

ARTICLE 11 - SABLES ET GRANULATS

Les sables et granulats pour mortier et béton des ouvrages proviendront de ballastières agréées par le MAITRE D'OUVRAGE et seront rangés dans les catégories suivantes, en fonction de leur granulométrie et de leur utilisation.

Désignation	d (mm)	D (mm)	Utilisation

Sable fin	0,08 (20)	3,15 (36)	Mortiers et bétons
Sable gros et moyen	3,15 (36)	6,3 (36)	Béton de toutes natures
Gros granulats	6,30 (36) 25,00 (44) 50,00 (47)	25 (44) 50 (47) 100 (50)	Béton de toutes natures Béton ordinaire ou armé Gros béton de blocage

d et **D** : indiquent respectivement les dimensions minimum et maximum des éléments tel que le poids passant au criblage sur passoire de maille soit égal ou plus à 10 % du poids soumis au criblage.

Les numéros entre parenthèses indiquent les numéros des passoires AFNOR correspondant aux différentes limites granulométriques.

Le sable devra être propre et franc de poussière, de débris schisteux, gypseux, argileux, micacés et organiques. Son équivalent de sable sera supérieur à 70.

Pour les granulats, le pourcentage d'ensemble des matières impropres, à quelques catégories qu'elles appartiennent, ne devra pas être supérieur 2 % en poids.

Les agrégats pierreux devront être durs, denses, stables, exempts de gangue fragile ou terreuse et purgée de débris végétaux. Leur pourcentage d'usure LOS ANGELES sera au plus égal à 35 %.

Les échantillons en nombre suffisant seront prélevés à l'entrée des bétonnières pour examens détaillés et essais.

ARTICLE 12 - LIANTS HYDRAULIQUES

Les ciments proviendront d'usines agréées par l'Ingénieur. Leurs compositions et caractéristiques seront conformes aux prescriptions des Normes AFNOR. Les ciments utilisés devront résister à l'action corrosive des eaux usées et des eaux saumâtres (CLK - CPMF ou équivalent) et seront de la classe 160-300 ou 250-315.

Le ciment pourra être livré en sacs de 50 kg ou en vrac. Dans chacun des cas son transport s'effectuera à l'abri des intempéries.
Les sacs devront être stockés dans des abris secs ventilés, permettant une bonne conservation. Ils seront isolés du sol par un plancher surélevé à 0,50 m au moins de ce dernier. Ces abris seront suffisamment vastes pour permettre une manutention aisée.

Le ciment livré en vrac sera obligatoirement stocké dans des silos étanches.

Quel que soit le mode de livraison adopté, le ciment devra être parfaitement refroidi.

La cadence d'approvisionnement devra être telle qu'elle puisse satisfaire largement aux besoins du chantier, mais n'entraîne pas de stockage d'une durée supérieure à un mois.

Les livraisons seront utilisées dans leur ordre d'arrivée sur chantier.

Tout ciment humide, présentant des nodules ou ayant été altéré sera systématiquement et immédiatement rejeté.

Si le ciment fourni fait l'objet d'un procès-verbal de refus, l'Entrepreneur devra débarrasser du chantier ce ciment sans délai, faute de quoi le MAITRE D'OUVRAGE en assurera la mise aux décharges publiques aux frais de l'Entrepreneur.

ARTICLE 13 - ACIERS A BETON

Les aciers à béton seront d'un type et d'une nuance agrées par le MAITRE D'OUVRAGE et soit :

- des barres rondes lisses en acier doux de la nuance FE 34 ;
- des barres à haute adhérence du type "TOR" ou similaire ;
- des treillis soudés.

Trois essais de traction et trois essais de flexion au moins, seront effectués sur chaque lot de cinq tonnes d'acier, deux certificats seront fournis par le fabricant pour chaque essai.

ARTICLE 14 - COFFRAGE

Les coffrages devront être construits en bois, en acier ou en tout autre matériel approprié et éprouvé, suffisamment dur, imperméable et résistant à l'action du ciment, ils seront soumis à l'agrément du MAITRE D'OUVRAGE.

ARTICLE 15 - EAU DE GACHAGE

Les eaux de gâchage devront avoir les qualités physiques et chimiques ci-après conformes à la norme marocaine 10.03.F.009.

Qualités physiques

Les eaux de gâchage ne doivent pas contenir des matières en suspension au-delà de 2 grammes par litre.

Qualités chimiques

Les eaux de gâchage ne doivent pas contenir de sels dissous au-delà de 1,5 grammes par litre.

En outre, les eaux douteuses ou soupçonnées de contenir des teneurs trop importantes en matières organiques ou sels nuisibles seront soumises à l'analyse chimique aux frais de l'Entrepreneur.

ARTICLE 16 - CONDUITES

Les conduites préfabriquées seront circulaires et les matériaux envisagés seront le PVC (Polychlorure de vinyle à joint caoutchouc), type assainissement série 2 et conformes à la norme française NFP 16-352.

L'essai d'étanchéité sera effectué sous pression de 1 bar.

16.1 Composition

Les tuyaux seront fabriqués de polychlorure de vinyle d'un haut degré de polymérisation, sans utilisation de plastifiants ou de matière de remplissage avec un minimum de 95 % de P.V.C pur. Le compound utilisé pour la fabrication des tuyaux doit être en gel homogène provenant de producteur reconnu est soumis à un contrôle de qualité permanent. Le MAITRE D'OUVRAGE se réserve le droit de refuser les tuyaux fabriqués de matières premières qui ne garantissent pas une bonne qualité. Le choix des stabilisants est laissé au producteur des tuyaux. Le matériau des tuyaux aura les qualités suivantes :

- Poids spécifique	1,37 à 1,42 mG/dm3
- Résistance à la rupture instantanée	8 x 10^{-5} mm/m/°C
- Résistance à la rupture après 50 ans et 20°C	240 kG/cm²
- Résistance à la rupture à l'épreuve par pression intérieure à une température de 60° et après 1000 heures du durée de l'essai	100 kg/cm²
- Résistance au choc	10 kg/cm²
- Absorption d'eau après 24 heures en eau distillée bouillante	4 mm/cm²

16.2 Finition

Les surfaces intérieures et extérieures des tuyaux seront lisses et régulières sans bulles, retassures ou inhomogénités. Les tuyaux seront d'une couleur uniforme, sans stries ou trainées. Les tuyaux seront droits de section circulaire et avec des abouts coupés à l'angle droit par rapport à l'axe longitudinale du tuyau.

16.3 Classification

Les tuyaux seront classés en fonction de la pression à l'épreuve de rupture par pression. L'Entrepreneur indiquera pour chaque diamètre nominal et chaque classe de tuyaux le recouvrement maximal et minimal admissible compte tenu des conditions du projet.

L'Entrepreneur justifiera la portance admissible de chaque classe de tuyaux par des calculs détaillés, qui tiendront compte des données suivantes :

- Durée de vie des tuyaux	> 50 ans
- Température moyenne ambiante	25°C
- Température maximale	40°C et 45°C
- Déformation maximale admissible	3 % par rapport au diamètre intérieur
- Coefficient de sécurité à la rupture	1,3

16.4 Dimensions et tolérances dimensionnelles

Les dimensions et poids en fonction du diamètre nominal et de la classe des tuyaux seront indiquées par l'Entrepreneur dans son offre. Les diamètres nominaux peuvent correspondre au diamètre extérieur en millimètre. La longueur utile des tuyaux sera supérieure à 2,99 m. Les tolérances dimensionnelles seront les suivantes :

- Pour le diamètre extérieur moyen :

Tolérance td = + ou - (0,0015 d + 0,1) mm ; arrondi à 0,1 mm
d = diamètre extérieur en mm

- Pour les épaisseurs de paroi :

Tolérance ts = + (0,1 s + ou - 0,2) mm ; arondi à 0,05 mm

s = épaisseur de paroi en mm

- Pour la longueur utile :
  Tolérance tz = + ou - 10 mm

- Pour le poids :

Tolérance pour chaque tuyau	: Sp = 8 % du poids du tuyau
Tolérance pour un lot de 100 tuyau	: Sp = -5 % du poids théorique du lot

16.5 Raccords

L'Entrepreneur indiquera dans son offre les dimensions et poids de raccord en PVC. Les diamètres nominaux et les classes des raccords seront les mêmes que ceux des tuyaux.

Les pièces de raccord présenteront les mêmes qualités physiques, mécaniques et chimiques que les tuyaux avec lesquels ils seront rassemblés. Les épaisseurs de paroi des raccords ne seront pas inférieures aux épaisseurs minimales admises pour les tuyaux de même diamètres et de la même classe.

Ces spécifications sont valables pour les manchons de scellement à emboîtement permettant la liaison des tuyaux PVC avec les ouvrages en béton : la surface extérieure de ces manchons sera traitée spécialement pour assurer une bonne adhérence.

16.6 Joints

Les joints seront du type avec anneau en caoutchouc comme élément d'étanchéité. L'Entrepeneur indiquera dans son offre les dimensions et tolérances dimensionnelles des parties intéressant le joint et il garantira l'étanchéité et la flexibilité des joints. L'épaisseur admise pour le fût des tuyaux, les qualités mécaniques et physiques des collets et des abouts mâles seront les mêmes que celles du corps des tuyaux. Les caractéristiques seront conformes à la norme française NF T54.041.

16.7 Acceptations ou refus

Le MAITRE D'OUVRAGE se réserve le droit de refuser tous les tuyaux, raccords et éléments des joints dont la finition ou le marquage ou les tolérances dimensionnelles ne sont pas conformes aux présentes spécifications ou aux indications du fournisseur approuvées par le MAITRE D'OUVRAGE. De même, tous les tuyaux, raccords, et éléments de joints endommagés, fissurés ou déformés seront refusés.

16.8 - Conditions de réception

Les contrôles et essais ci dessous seront effectués par le MAITRE D'OUVRAGE ou ses représentants à la réception des fournitures au chantier.

a- Exécutés sur chaque tuyau de la fourniture

- Contrôle de l'aspect
- Contrôle du son au marteau
- Contrôle quantitative du lot de fourniture

b- Exécutés par échantillonnage

- essais d'étanchéité

Pour les tuyaux à joints souples, l'essai est effectué sur deux tuyaux assemblés.

- essais de résistance à l'écrasement
- vérification des caractéristiques géométriques

Les contrôles et essais sont effectués dans un laboratoire proposé par l'Entrepreneur approuvé par le MAITRE D'OUVRAGE.

Le laboratoire peut être celui du producteur des tuyaux, à condition qu'il soit équipé avec les appareils et dispositifs nécessaires appropriés et que les représentants du MAITRE D'OUVRAGE, y aient libre accès à tout temps pendant les essais intéressant les fournitures.

Tous les contrôles et essais seront à la charge de l'Entrepreneur. Les frais de transport éventuels entre l'usine et le laboratoire chargé des essais demandés ci-dessous seront à la charge de l'Entrepreneur.

16.9 Contrôle par échantillonnage

a- Lot de contrôle

Toute fourniture "homogène" inférieure à 500 éléments constitue un lot de contrôle. Les fournitures "homogènes" de plus de 500 éléments sont divisées en lots plus petits. Par fourniture "homogène, on entend une fourniture comprenant les tuyaux de même fabrication, même diamètre et même série de résistance.

b- Prélèvement

L'échantillon est prélevé au hasard, normalement par le MAITRE D'OUVRAGE ou son représentant, en présence de l'Entrepreneur.

L'effectif de l'échantillon prélevé sera de trois pour cent de l'effectif du lot de contrôle. L'effectif de l'échantillon sera arrondi au chiffre entier supérieur. L'effectif minimal est fixé à trois éléments. Le prélèvement des échantillons pourra avoir lieu avant la réception provisoire si l'Entrepreneur en fait la demande et si le MAITRE D'OUVRAGE accepte.

c- Acceptation

Le lot sera acceptable si tous les contrôles et essais demandés au présent article, donnent des résultats satisfaisants en conformités avec les présentes spécifications. Dans le cas où des essais sur un échantillon du même lot donnerait des résultats qui ne répondent pas entièrement aux présentes spécifications, l'Entrepreneur aura le droit de demander le prélèvement d'un second échantillon du même effectif que le premier. Le lot sera acceptable si tous les résultats d'essais demandés au présent article effectués sur le deuxième échantillon sont conformes aux présentes spécifications.

Toutefois, le MAITRE D'OUVRAGE se réserve le droit de faire effectuer des essais supplémentaires en dehors de ceux indiqués au présent article et de refuser les lots dont le premier échantillon ne serait pas conforme aux présentes spécifications et dont les essais supplémentaires donneraient des résultats non conformes à tous les articles des présentes spécifications.

16.10 Techniques des essais avant pose

a- Mesures dimensionnelles

a-1 Epaisseur de paroi

Mesurer l'épaisseur de la paroi avec une précision de + ou -0,5 mm, en 4 points situés à au moins 10 cm de deux extrémités du fût du tuyau et 45° par rapport au plan de joint du moule. Pour les tuyaux annelés en béton non armé, mesure l'épaisseur en dehors de l'anneau.

L'épaisseur peut, en outre, être vérifiée par mesure directe de l'enrobage des armatures sur les tuyaux lors de l'essai d'écrasement.

La plus petite des 8 mesures doit satisfaire aux dimensions indiquées par l'Entrepreneur dans son offre.

a-2 Diamètre intérieur

Mesurer le diamètre intérieur effectif, à 10 cm au moins des deux extrémités du fût du tuyau sur deux diamètres perpendiculaires.

Aucune des quatre mesures ne doit être en dehors d'une tolérance de 5 mm.

a-3 Epaisseur d'enrobage des armatures

. Mesurer l'épaisseur d'enrobage des armatures par le béton, directement sur les tuyaux cassés lors de l'essai d'écrasement.
. Cette épaisseur peut, en outre être vérifiée sur les tuyaux entiers en utilisant un appareil du genre pacomètre.

a-4 Assemblage

. Mesurer les dimensions des abouts mâles et femelles.
. Vérifier qu'elles respectent les tolérances indiquées par l'Entrepreneur.

b- Essais d'étanchéité avant pose

b-1 Eprouvettes

Les essais seront exécutés sur au moins deux tuyaux assemblés de façon à contrôler également l'étanchéité du joint.

Dans tous les cas, les tuyaux essayés ont au moins 28 jours d'âge.

b-2 Appareillage

. Appareil de mise en pression hydraulique
. Dispositif permettant d'assurer l'étanchéité aux extrémités libres des tuyaux, sans contrainte axiale.
. Dispositif permettant de mesurer la pression à 0,1 bar près.

b-3 Mode opératoire

. Emboîter les tuyaux avec leur joint
. Immerger les tuyaux pendant 48 heures dans un bac rempli d'eau ; si non après les avoir remplis, les maintenir pleins d'eau pendant 48 heures
. Appliquer les pressions suivantes pendant les périodes indiquées ci-dessous.

PHASE N°	PRESSION BAR	DUREE MINUTES
1	O,1	5

2	0,3	10
3	0,5	15
4	1,0	30

Les essais ne sont pas acceptés dès qu'il y a apparition des premières gouttes perlantes.

Si un défaut apparaît à l'endroit du joint, procéder à un nouvel essai dans les conditions permettant de définir si ce défaut est imputable au joint ou aux tuyaux.

Les résultats seront par ailleurs exprimés en perte d'eau en litres par mètre carré de surface mouillée pendant la phase 3 de l'essai.

c- Essai d'écrasement

c-1 Eprouvettes

L'essai est effectué sur un tuyau entier

c-2 Appareillage

Pression d'essai conforme à la norme NM 10.1.027, munie d'une pompe avec enregistrement des efforts. A titre transitoire, une pompe à moteur avec calencemètre est tolérée. L'Entrepreneur pourra proposer tout autre appareil à l 'agrément du MAITRE D'OUVRAGE.

c-3 Mode opératoire

- Au préalable, humidifier le tuyau pendant 2 heures soit par arrosage continu à l'intérieur et à l'extérieur, soit par immersion.

- Centrer longitudinalement le tuyau de manière que la résultante des forces appliquées par la poutre passe au milieu de la longueur d'application de la charge.

- Appliquer la charge progressivement et sans à-coup jusqu'à rupture, en respectant les conditions suivantes:

  - la vitesse d'accroissement de la charge doit être au plus égale à 30 KN par mètre de longueur et par minute,

  - le temps de mise en charge ne doit pas toutefois être inférieur à 2 minutes

  - relever la valeur maximale R donnée par l'indicateur de charge ou au cours de l'essai.

c-4 Expression des résultats

La résistance à l'écrasement par mètre de longueur du tuyau "P" est donnée par la formule

$$Pr = \frac{\text{Charge de rupture R (KN)}}{\text{longueur utile du tuyau L0(m)}}$$

Comparer la valeur de cette résistance aux valeurs données par l'Entrepreneur et approuvées par le MAITRE D'OUVRAGE.

ARTICLE 17 - EPREUVE DES CANALISATIONS

Les épreuves des joints et canalisations principales sont effectuées sur les canalisations calées définitivement sur la longueur comprise entre deux regards consécutifs et avant remblai. L'épreuve sera effectuée après remblai lorsque la canalisation est établie en terrain perméable et/ou en dessous de la nappe phréatique.

Les épreuves seront effectuées à l'eau. Chaque tronçon de canalisation soumise à L'épreuve est fermé à son extrémité aval par un tampon étanche.

L'entrée amont du regard amont étant obturée, ce regard est rempli d'eau sur une hauteur de 4 mètres au-dessus de l'axe du tuyau ou complètement si la hauteur du regard est inférieure à cette côte ; aucun suintement important ne doit se produire sur les tuyaux ni aucune fuite aux regards, l'essai devra être maintenu pendant l'heure sans qu'il soit enregistré une baisse de niveau.

Quand la canalisation est établie en terrain perméable et au dessous de la nappe phréatique, il sera procédé en outre à l'essai suivant : la canalisation est fermée à son extrémité amont par un tampon étanche ; regard aval étant mis à sec, aucun suintement important ne doit y être constaté, ni aucun écoulement dans la canalisation.

Dans tous les cas, l'épreuve a une durée, après mise en eau, de une (1) heure.

La fourniture et le transport de l'eau sont à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur remédie s'il y a lieu aux défectuosités constatées et, dans ce cas, il procède ensuite à une nouvelle épreuve.

Les épreuves font l'objet de procès-verbaux dressés contradictoirement entre le Maître d'Ouvrage et l'Entrepreneur.

ARTICLE 18 - REGARDS DE VISITE

Les regards de visite sur conduites seront réalisés en béton coulé sur place, conformément aux plans types joints au dossier du présent Appel d'Offres.

18-1 Tampons pour regards de visite

Les tampons des regards à l'intérieur de la Station, seront en béton armé avec un cadre métallique. Le cadre métallique sera en corrnière.

18-2 - Echelles - Echelons de descente

Les échelles, échelons de descente, crosses mobiles, mains courantes situées dans les ouvrages annexes seront en acier galvanisé à raison de 600 g au m² ou en tout autre matériau résistant à l'oxydation.

Les éléments sont de 25 mm d'épaisseur, ils sont régulièrement espacés de 0,30 m d'axe en axe.

18.3 - Assemblage et pose des joints

L'Entrepreneur devra suivre les prescriptions du fabricant et utiliser éventuellement les appareils et lubrifiants qu'il préconise.

ARTICLE 19 - CONTROLE DES MATERIAUX

Pendant toute la période de construction, l'Entrepreneur donnera toutes les facilités aux représentants dûment habilités du Maître d'Ouvrage pour permettre le contrôle complet des matériaux ainsi que pour effectuer tous essais sur ceux-ci.

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

L'Entrepreneur et les fournisseurs livreront gratuitement au laboratoire de contrôle toutes les quantités requises pour les essais qui s'avéreraient nécessaires. le nombre et la nature de ces essais seront défini par le Maître d'ouvrage ;. La sélection des échantillons sera effectuée par le Maître d'ouvrage en présence de l'Entrepreneur qui en recevra un procès-verbal.

Le Maître d'ouvrage se réserve le droit de prélever, à tout moment, des échantillons de tous les matériaux destinés à être incorporés dans les ouvrages afin de procéder aux essais.

L'Entrepreneur fournira la main d'œuvre et le matériel pour l'obtention et le transport des échantillons et acceptera toute interruption des travaux occasionnés par ce fait ou par les résultats des essais. L'Entrepreneur respectera les consignes qui lui seront données soit en vue des contrôles, soit à la suite de ces contrôles.

CHAPITRE III : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 20 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR l'ENTREPRENEUR

20.1 Plans et calculs d'exécution

Les plans annexes au présent marché, établis par le MAITRE D'OUVRAGE, sont destinés à fixer la nature, l'importance ainsi que les caractéristiques dimensionnelles et fonctionnelles des ouvrages. L'Entrepreneur aura sous sa responsabilité la fourniture des plans et notes de calcul définitif d'exécution qui devront comprendre :

- le plan d'exécution des bassins de lagunage y compris les ouvrages de répartition de débit et les ouvrages de connexion,
- les notes de calcul de stabilité des digues et les essais de compactage ;
- les profils en long des conduites d'acheminement des eaux épurées ainsi que les tracés en plan;
- les plans de détails des ouvrages de connexion entre bassins ;
- les plans de détail des ouvrages spéciaux, protection des talus, ouvrages de raccordement et d'évacuation exutoires d'égouts, etc... ;
- les plans de béton armé ;
- les plans de détails et profils des ouvrages d'aménagement divers ;

Cette liste n'est pas limitative, l'Entrepreneur étant tenu de fournir l'ensemble des plans et notes de calcul nécessaire à la parfaite compréhension des ouvrages à réaliser, et permettre le contrôle de leur conformité aux plans et spécifications du présent Marché.

Les plans et calculs d'exécution seront soumis en cinq (5) exemplaires au MAITRE D'OUVRAGE dans un délai compatible avec le planning de réalisation des travaux compte tenu de délai d'examen de ces documents fixé à quinze (15) jours.

Aucun commencement de réalisation ne pourra avoir lieu avant que les documents d'exécution correspondants, n'aient reçu l'approbation du MAITRE D'OUVRAGE. Il est précisé, toutefois, que l'approbation du MAITRE D'OUVRAGE ne dégage en rien la responsabilité de l'Entrepreneur.

20.2 Programme de réalisation

Dans un délai de quinze (15) jours après notification de l'ordre de service de commencement des travaux, l'Entrepreneur fournira au MAITRE D'OUVRAGE un planning détaillé des différentes opérations concourant à la réalisation des ouvrages et conduisant à leur achèvement dans les délais contractuels.
Des documents de chantiers doivent être établis par l'Entrepreneur en accord avec le MAITRE D'OUVRAGE.

a. <u>Journal de chantier</u>

Un journal de chantier mis au point en accord avec le MAITRE D'OUVRAGE sera tenu par l'Entrepreneur. Y figure:

- les travaux exécutés, leur nature, leur localisation ;

- les incidents, arrêts de chantier avec leurs durées et leurs causes, les défauts d'approvisionnement et plus généralement, tous détails présentant quelque intérêt du point de vue de la qualité des ouvrages, du prix de revient et de la durée réelle des travaux ;

- les approvisionnements sur chantier ;

- les relations avec les services publics ;

- les relations éventuelles avec les riverains ;

- les observations sur la marche générale du chantier et les prescriptions imposées à l'Entrepreneur.

Le journal de chantier sera signé chaque jour par un représentant du MAITRE D'OUVRAGE et de l'Entrepreneur.

A ce journal, seront annexés tous documents venant en complément des informations consignées (photographies, résultats d'essais, procès verbaux de constats, etc...).

b. Réunion hebdomadaire et rapport final

Une réunion hebdomadaire ou bi-hebdomadaire en fonction de l'activité du chantier se tiendra sur place en présence d'un représentant du MAITRE D'OUVRAGE, de l'Entrepreneur et des différents services concernés par les travaux.

Tous les mois, un rapport de synthèse, établi par l'Entrepreneur, sera adressé au MAITRE D'OUVRAGE, il indiquera :

- les prévisions, les aménagements que l'Entrepreneur envisage d'apporter au calendrier
- les contrôles

ARTICLE 21 - SUJETIONS D'EXECUTION

L'Entrepreneur est réputé avoir connaissance, pour s'en être personnellement rendu compte, de toutes les conditions d'exécution des travaux susceptibles d'influer sur la réalisation des ouvrages dans le délai contractuel et notamment :

- des conditions de transport et d'accès au chantier à toute époque de l'année ;
- des conditions d'approvisionnement en matériaux ainsi que de toutes les sujétions et aléas imposés par circonstances locales ;
- des conditions de remontée de la nappe phréatique durant certaines périodes de l'année.

- L'Entrepreneur prendra toutes dispositions utiles pour procéder à l'épuisement éventuel des fouilles de manière que les ouvrages soient à sec.

- l'Entrepreneur est responsable de tous dommages causés aux ouvrages souterrains ou aériens existants (canalisations, conduites, câbles, etc...). Il prendra toutes dispositions utiles pour assurer leur parfaite intégrité.

- Le MAITRE D'OUVRAGE fera affaire des formalités d'obtention des autorisations de passage ou d'occupation sur terrains privés sur lesquels seront réalisés les canaux et ouvrages objet du présent marché.

- l'Entrepreneur fera son affaire des formalités et dépenses éventuelles concernant les zones d'emprunt, des carrières nécessaires à l'exécution des murs et ouvrages, des zones de stockage de déblais.

- l'Entrepreneur est tenu d'assurer à ses frais le gardiennage de son chantier. Aucune indemnité ne pourra, en conséquence, être accordée à l'Entrepreneur en raison des vols de matériels ou de matériaux dont il serait éventuellement victime de jour comme de nuit.

ARTICLE 22 - TRACE DES OUVRAGES ET PIQUETAGE

22.1 Généralités

Les indications géométriques des tracés des ouvrages sont présentés sur les plans joints au dossier à titre purement indicatif. Les plans d'exécution doivent préciser les côtes et dimensions définitives et soumis à l'approbation du Maître d'ouvrage.

22.2 Reconnaissance du tracé sur le terrain

L'Entrepreneur procédera à la reconnaissance du tracé des ouvrages (station, bassins de stockage, collecteurs, traversée des ouvrages), il se renseigne auprès du Maître d'ouvrages et Services concernés sur les caractéristiques du sol et du sous-sol et se chargera de se procurer tous documents qui lui paraîtraient utiles à ce sujet.

22.3 Piquetage et nivellement

Avant tout commencement des travaux, il sera procédé par l'Entrepreneur, assisté éventuellement d'un topographe de son choix, en présence du MAITRE D'OUVRAGE, au piquetage des axes et sommets des ouvrages à exécuter et au nivellement de bornes implantées sur le terrain.

L'Entrepreneur fixera le long du tracé des repères côtés aussi nombreux qu'il est nécessaire pour la bonne exécution des travaux.

Ces opérations feront l'objet d'un procès-verbal signé par le représentant du Maître d'ouvrage et l'Entrepreneur. Après signature du procès verbal, l'Entrepreneur aura la garde des bornes et repères implantés et la responsabilité complète des conséquences d'erreurs éventuelles.

22.4 Système de nivellement

Les côtes indiquées aux plans et profils seront rattachées au Nivellement Général du Maroc (N.G.M.). Il en sera de même des plans et détails d'exécution.

22.5 Approbation par le Maître d'ouvrage des plans établis par l'Entrepreneur

Les plans des ouvrages ainsi que les profils en long correspondants complétés par le radier des collecteurs existants et les plans de ferraillage seront soumis au Maître d'ouvrage par l'Entrepreneur.

Dans un délai de (10) jours ouvrables, ils lui seront retournés : soit, notifiés "BON POUR EXECUTION", soit, accompagnés d'observations à prendre en compte.

22.6 Vérification en cours de chantier

En cours de chantier, l'Entrepreneur devra, à ses frais, faire procéder aux opérations topographiques de vérification des côtes radier par un géomètre agrée et accepté par le MAITRE D'OUVRAGE. Le Maître d'Oeuvre se limitera éventuellement à un travail de contrôle et se fera assister à cette fin par un autre géomètre agrée de son choix.

ARTICLE 23 - FOUILLES ET DEBLAIS

23.1 Domaines d'application

Les travaux traités dans cet article comprennent les excavations à l'air libre et la mise en dépôt ou en décharge des déblais correspondants.

Ce sont :

- les fouilles à l'air libre pour l'exécution des ouvrages définitifs ;
- les excavations dans les carrières et les zones d'emprunt ;
- les nettoyages et préparations des surfaces de fouilles ;
- la mise en dépôt et en décharge des déblais.

23.2 Clauses générales

Les travaux comprennent tout nettoyage de surface, décapage, excavation, mise en dépôt ou en décharge des déblais, ceci, quel que soient les matériaux rencontrés, tout nettoyage et mise à sec des fouilles.

L'Entrepreneur est réputé avoir examiné sous sa propre responsabilité le site, les résultats d'essais de laboratoire et avoir fait toutes les études qu'il pourrait désirer pour juger par lui-même des conditions de travail.

En général, le fini de la surface des fouilles sera obtenu directement par le matériel d'excavation.

Les talus qui devront rester exposés d'une façon définitive devront être soigneusement réglés à la niveleuse, ou à tout autre procédé préalablement approuvé par le MAITRE D'OUVRAGE.

23.3 Mise en décharge et en dépôts

Les déblais seront sélectionnés et stockés suivant leur nature et leur destination.

Ces déblais devront être mis en dépôt jusqu'à leur utilisation, sur des aires décapées et nettoyées, et selon des modalités qui devront être agréées par le Maître de l'Ouvrage.

La réutilisation de ces déblais sera précédée par les essais de conformité aux normes et règles de l'art.
En fin de travaux, les déblais excédentaires seront régalés ou évacués suivant les instructions du MAITRE D'OUVRAGE.

23.4 Débroussaillage et décapage

Toutes les surfaces devant servir de fondation aux ouvrages provisoires et définitifs, ainsi que les zones d'emprunt et de dépôt devront être décapées, sauf dérogation expresse du MAITRE D'OUVRAGE. Cette opération devra faire disparaître le sol végétal, les matières végétales, les souches, racines et autres objets indésirables.
Les terres végétales seront réutilisées pour la protection de l'étanchéité extérieure des bassins.

Tous les matériaux enlevés seront soit stockés en dehors des limites des zones d'emprunt ou de fondation, soit brûlés en des zones agréées.

23.5 Scarification

Partout où le Maître d'ouvrage le jugera nécessaire, les surfaces de fond et de reprise seront soumises à une scarification pour assurer une parfaite liaison des couches successives de remblai.

Immédiatement avant l'apport de la première couche de remblai, la surface ainsi préparée sera amenée à un état convenable d'humidité :

- par arrosage si elle est trop sèche.
- par épandage de chaux en poudre ou hersage superficiel pour achever sa dessiccation si elle est trop humide.

23.6 Emploi des explosifs

Dans l'ensemble, la nature des sols rencontrés ne nécessite pas l'emploi de l'explosif. Dans les couches tuffacées, il est possible de rencontrer des passages encroutés résistants, qui nécessiteront les moyens pneumatiques ou. l'utilisation de l'explosif.

23.7 Exécution des tranchées et aménagements du fond de fouille

a. Organisation

Le planning prévisionnel des travaux doit indiquer l'ordonnancement des tâches d'exécution par ouvrage.

Sauf dérogation exceptionnelle notifiée par écrit par l'Ingénieur du Maître d'ouvrage responsable du chantier, les travaux commenceront obligatoirement par le point de raccordement amont et progresseront sans aucune interruption vers l'aval. Il est interdit de terrasser sur des tronçons séparés du chantier de départ.

b. Largeur

La largeur de la tranchée sera en tout point suffisante, pour qu'il soit aisé d'y placer les tuyaux et pièces annexes, d'y effectuer convenablement les remblais autour des tuyaux et éventuellement, d'y réaliser des assemblages ; au fond, la largeur entre blindages sera au moins égale au diamètre extérieur du tuyau avec les sur largeurs de 0,20 m de part et d'autre.

c. Longueur

La longueur maximale des fouilles qui peuvent rester ouvertes sera précisée par le Maître d'ouvrage compte tenu des exigences de sécurité et de la gène aux usagers, sauf cas particulier, elle sera au moins égale à la distance de deux regards consécutifs.

d. Fond de fouille - lit de pose

Le fond des tranchées sera à (D/10 + 0,1 m) au dessous de la côte prévue pour la génératrice inférieure extérieure du tuyau, sur cette épaisseur, et sauf stipulation contraire de l'article 23.8 ci-dessous, il sera réalisé un lit de pose constitué de matériau contenant moins de 5 % de particules inférieures à 0,1 mm et ne contenant pas d'élément de diamètre supérieur à 30 mm. La surface du lit de pose doit être bien dressée pour que le tuyau ne repose sur aucun point dur ou faible. Les frais de fouille occasionnés par cette surprofondeur et par toutes les suggestions de pose sont réputés inclus dans le prix lit de pose pour conduites.
En terrain aquifère ou rocheux, le lit de pose devra être constitué de gravettes. Dans tous les cas le matériau employé en lit de pose devra être agrée par le MAITRE D'OUVRAGE.

Dans le cas où il y a lieu de procéder à un drainage sous la canalisation ou à une consolidation du sol, ces opérations seront effectuées dans les conditions prévues à l'article 23.8 ci-après.

Si le fond de fouille n'a pas une consistance suffisante ou une régularité permettant d'assurer la stabilité du lit de pose de tuyaux et du remblai, l'Entrepreneur proposera au MAITRE D'OUVRAGE les mesures à prendre.

23.8 Drainage des fouilles à ciel ouvert

Lorsqu'il y a lieu de consolider le fond de la fouille et le lit de pose des conduites en raison de l'instabilité des sols aquifères, l'Entrepreneur sera tenu d'exécuter un drainage en gravier avec ou sans drains circulaires, suivant les dispositions arrêtées avec le MAITRE D'OUVRAGE.

L'ouverture des fouilles, la pose des canalisations et l'enlèvement des déblais excédentaires devront, en principe, être commencés par l'aval de chaque tronçon.
Les fouilles pour la couche drainante seront poussées à l'avancement pour faciliter l'évacuation des eaux souterraines et réduire les sujétions d'épuisements si celles-ci s'avéraient nécessaires.

ARTICLE 24 - REMBLAIS

24.1 Domaine d'application

Les travaux énumérés dans cet article concernent, sauf stipulation contraire contenue dans la définition des prix unitaires, l'exécution de tous les remblais définitifs.

24.2 Clauses générales

24.2.1 Dimensions des remblais

Les remblais seront réalisés conformément aux dimensions données par les plans d'exécution, sauf indications complémentaires données par le MAITRE D'OUVRAGE qui se réserve le droit d'ajouter toute modification qu'il jugerait indispensable pour la stabilité des ouvrages.

Les tolérances suivantes seront admises par rapport aux cotes théoriques figurant sur les plans d'exécution :

- tolérances horizontales : ± 0,20 m
- tolérances verticales : ± 0,05 m

24.2.2 Hors-profils, présence de matériaux indésirables sur les remblais

Si les hors-profils du remblais dépassent les tolérances fixées, le Maître de l'Ouvrage pourra exiger de l'Entrepreneur qu'il retire à ses frais les matériaux supplémentaires.

De même, l'Entrepreneur devra, à ses frais, retirer les matériaux qui ne seraient pas conformes aux prescriptions du présent C.C.T.P., et les remplacer par des matériaux agrées par le MAITRE D'OUVRAGE.

Le MAITRE D'OUVRAGE pourra prescrire que les matériaux provenant des hors-profils soient mis à la décharge.

24.2.2.1 Conservation des remblais

L'Entrepreneur devra entretenir et protéger les remblais dans des conditions satisfaisantes à tout moment jusqu'à achèvement complet et réception définitive des travaux couverts par le Marché.

Au cas où des glissements se produisent pendant la construction ou après achèvement, mais avant réception définitive de l'ouvrage, l'Entrepreneur devrait enlever les matériaux ayant glissés, rétablir les talus prescrits et faire tous travaux de consolidation nécessaires à ses frais.

24.2.2.2 Conduite des travaux

Les différentes phases de construction seront proposées par l'Entrepreneur à l'agrément du MAITRE D'OUVRAGE. Elles devront assurer la stabilité des remblais à tout moment de la construction.

Pour chaque zone, les différentes opérations de mise en place des matériaux pourront être exécutées simultanément à condition que ces différentes opérations ne nuisent pas à la qualité du travail, auquel cas le MAITRE D'OUVRAGE se réserve le droit de faire interrompre des opérations sur une zone donnée.

Les moyens de transport des matériaux devront être agrées par le MAITRE D'OUVRAGE. Les méthodes utilisées pour l'approvisionnement des matériaux sur la levée seront telles que toute ségrégation sensible soit évitée.

Aucun remblai ne pourra être mis en place avant qu'une réception de fouilles ne soit prononcée par le MAITRE D'OUVRAGE. De même, toute surface de reprise devra être agréée avant que l'on poursuive les travaux.

24.3 Mise en place et compactage des remblais

Les remblais doivent être mis en œuvre par couches horizontales de 20 cm au maximum.

Le compactage sera d'abord assuré par le roulage des engins de terrassement dont les trajets seront déplacés aussi souvent que possible de manière à uniformiser cette action préalable;

Le compactage proprement dit sera ensuite effectué par le passage d'engins spéciaux d'un type approprié. Compte tenu de la nature des terres à compacter. L'emploi du rouleau à pied de mouton parait indiqué.

Toutefois, le choix des engins de compactage appartient à l'Entrepreneur et devra être soumis à l'agrément du MAITRE D'OUVRAGE avant tout commencement des travaux.

L'énergie de compactage et le nombre de passes seront déterminés en accord avec le MAITRE D'OUVRAGE et fonction des caractéristiques des terres utilisées, et de la nature et des caractéristiques des engins de compactage au vu des résultats des planches d'essais exécutés préalablement au démarrage des travaux de remblai. L'Ingénieur se réserve toutefois le droit de faire modifier ces éléments en cours de chantier en fonction des résultats des essais de contrôle effectués en cours de réalisation de manière que la compacité d'une couche élémentaire d'épaisseur maximale 20 cm, soit toujours égale au minimum à 95 % de l'optimum Proctor modifié.

Une couche ne pourra être mise en place et compactée avant que la couche précédente n'ait été réceptionnée après vérification de son compactage.

L'Entrepreneur devra veiller particulièrement au compactage des bords de remblais.

ARTICLE 25 - REMBLAIS METHODIQUEMENT COMPACTES (DIGUES)

Les matériaux de remblai nécessaires à l'exécution des corps de digue en terre et pour l'étanchéité des bassins et des parements des digues en contact avec l'eau proviendront essentiellement des déblais in situ sains des fouilles en masse, en tranchée ou en puits.

Dans le cas où les déblais in situ s'avèrent insuffisants ou de qualité non acceptée par le MAITRE D'OUVRAGE, les déblais supplémentaires seront ramenés des zones d'emprunt proposées par l'attributaire et acceptées par le MAITRE D'OUVRAGE.

Remblayage des digues et des bassins :

Essais de mise en place :

Des essais d'extraction sur les emprunts, de préparation et de mise en place seront réalisés, on exécutera de même des essais de mise en place en dehors des ouvrages. La localisation des zones pour la réalisation de ces essais sera définie par le MAITRE D'OUVRAGE, qui pourra prescrire que certains essais de mise en place soient effectués dans l'emprise des ouvrages.

Chacune des aires d'essais consacré à l'étude d'un matériau portera sur un volume qui ne sera pas inférieur à 400 m3 pour tous les matériaux.

Ils commenceront un mois avant le début de mise en place des matériaux sur les ouvrages définitifs et porteront essentiellement sur le mode d'extraction et d'humidification, le type d'engin de compactage, le nombre de passes, l'évolution granulomètrique des matériaux au cours du compactage et l'épaisseur des couches.

Si la nature des matériaux venait à changer de façon notable en cours d'exécution des travaux, de nouveaux essais pourraient être faits à la demande du MAITRE D'OUVRAGE.

Pour leur exécution, l'attributaire devra disposer de tout le matériel nécessaire à la construction. Le mode de mise en place et le matériel utilisé seront adoptés au vu de ces essais.
En aucun cas, la mise en place de remblais définitifs ne sera autorisé tant que l'ensemble des essais de mise en place ne sont pas réalisés et que le mode définitif de mise en œuvre des matériaux n'est pas mis au point.

Contrôle
Des contrôles systématiques se feront au cours des travaux de remblaiement à la charge de l'attributaire par un laboratoire agrée par le MAITRE D'OUVRAGE. Les mesures de contrôles suivants seront effectuées :

- Teneur en eau (au four)
- densité en place (essai classique au sable, au densitomètre à membrane)
- essai proctor standard et modifié
- blocométrie
- sédimentomètre
- granulomètrie
- limites d'Atterberg
- perméabilité en place

ARTICLE 26 - GEOMEMBRANE D'ETANCHEITE ARTIFICIELLE

(En cas où la géomembrane est retenue comme matériau d'étanchéité).

Les géomembranes d'étanchéité artificielles, qu'elles soient en PVC, PHD Néoprène, feuilles imprégnées de bitume, ou tout autre matériau artificiel doivent être à mesure de répondre aux différentes sollicitations mécaniques.

L'Attributaire remettra au MAITRE D'OUVRAGE tous les renseignements sur les caractéristiques des produits avec les références aux normes d'essais:

- Imperméabilité aux liquides et au gaz
- Sensibilité à la lumière, à l'azote, aux ultraviolets, au vieillissement
- Résistance aux agents chimiques : Bactéries, moisissures, hydrocarbures
- Résistance mécanique : rupture, allongement à la rupture, résistance au déchirement, perforation, tenue au froid,.....
- Caractéristique du produit de collage éventuel ou soudure

- Tout autre élément permettant de juger de l'efficacité pour le court, moyen et long terme.

26- 1 Aménagement de surface

Le support (surface en contact avec la membrane d'étanchéité), doit avoir une surface régulière et propre, exempte d'aspérités agressives et de petites cavités et doit également faciliter la répartition des tassements différentiels.

L'aménagement du support peut être réalisé de différentes manières :

- Le fond de forme aménagé après enlèvement des cailloux, végétation, etc. suivi d'une régularisation et d'un compactage

- le fond de forme aménagé d'une couche d'apport en matériau à granularité contrôlée, compactée (sable, sol cohérent,....)

26 - 2 Préparation du support

Tous les sols destinés à recevoir de la géomembrane doivent être compactés à 95% de l'optimum Proctor.

Le compactage se fait par consolidation naturelle ou par compactage mécanique.

Dans ce dernier cas on dispose le matériau par couches de 20 cm et réalise un tassement par engin vibrant ou par cylindrage.

L'opération de compactage est éventuellement accompagnée d'un traitement de désherbage du sol.

Le support ne peut pas comporter d'éléments tranchants dont la granulométrie excède 5mm. Après enlèvement des cailloux et des souches, le fond de l'ouvrage sera aménagé. Si ce fond est constitué de matériaux non-poinçonnants tels du sable ou des matériaux argileux, il est possible d'y poser directement la géomembrane.

Dans la plupart des cas, il faut réaliser une couche d'apport en matériau granulaire (sable, sol cohérent.....) et / ou installer un géotextile d'au moins 300 g/m².

26-3 Tranchée d'ancrage et risberne

Une tranchée d'ancrage sera creusée en périphérie de l'ouvrage. Le matériau sera disposé à côté de la tranchée, côté extérieur.

La tranchée doit être réalisée en retrait pour éviter l'écroulement de la tête du talus.

Le passage de la crête au talus se fait par un arrondi de 30 à 50cm de rayon, pour éviter toute ligne préférentielle de traction.

Il faut bien compacter la tête du talus et prévoir une légère pente de 1% vers l'extérieur.

26-4 Pose de la géomembrane

Le déroulage et le dépliage des rouleaux se réalise conformément au calpinage et en tenant compte de la bonne exécution des opérations ultérieures d'assemblage et d'ancrage.

Il convient d'effectuer en premier lieu le revêtement des talus.

Les panneaux sont déroulés en commençant par le haut du talus dans le sens de la pente, après avoir maintenu la membrane temporairement pour éviter tout glissement.

Lors de son déroulage, il faut veiller à ne pas enfermer des cailloux ou des objets agressifs sous le géomembrane.

Les panneaux doivent être placés en évitant des plis importants et sans détériorer le support. Pour faciliter son déplacement, il est conseillé de permettre à l'air de se glisser sous la membrane et de déplacer la membrane par flottement.

Il faut prévoir de laisser un excédant de membrane au pied du talus afin d'effectuer les raccordements horizontaux éventuels sur le fond de l'ouvrage.

Il faut éviter, dans la mesure du possible, les assemblages horizontaux sur les talus et il est conseillé de pratiquer le système de recouvrement en tuile.

26-5 Ancrage la géomembrane

Dans tous les cas où l'on craint des mouvements importants du sol après le remplissage du bassin, il est nécessaire de prévoir un ancrage en tête provisoire permettant le mouvement de la géomembrane sans créer trop de tension.

Dans la plupart des cas, on réalise immédiatement un lestage partiel dans la tranchée. L'ancrage définitif intervient ultérieurement.

Le remblaiement et compactage de la tranchée d'ancrage doit être fait en évitant la mise en tension de la géomembrane et sa perforation.

26-6 Réparation de la géomembrane

Chaque déchirure dans la géomembrane peut être réparée par une pièce de membrane EPDM dépassant la déchirure dans toutes les directions d'au moins 150 mm.

La pièce de réparation sera collée sur la géomembrane à l'aide d'une colle de contact à base de butyl.

Il faut nettoyer la zone endommagée au préalable en passant un chiffon imbibé de produit nettoyant pour enlever la boue et tout produit qui peut contaminer le joint.

Après séchage, il faut appliquer une couche de colle de contact à l'aide d'une brosse (ratio 750g/m²) sur les deux surfaces (géomembrane et pièce de réparation) .

Après séchage de la colle, il faut mettre les deux surfaces en contact.

En suite, il faut bien maroufler la pièce de réparation à l'aide d'un rouleau en silicone.
Après réparation, on protège les tranches de lés avec un mastic.

ARTICLE 27 - STOCKAGE ET MANUTENTION DES TUYAUX, DES JOINTS, DES RACCORDS ET DES PIECES SPECIALES

Le stockage des tuyaux, tant sur l'aire centrale de stockage éventuellement établie par l'Entrepreneur qu'aux abords des chantiers de pose, se fera en accord avec les prescriptions du fabricant, de pose d'empilage des tuyaux sera soumis à l'approbation du MAITRE D’OUVRAGE.

La manutention des tuyaux de toute espèce se fera avec les plus grandes précautions. Les tuyaux seront déposés sans brutalité sur le sol ou dans le fond des tranchées et ne doivent pas être roulés, notamment sur des pierres ou sur un sol dur.

L'élingage par l'intérieur du tuyau est interdit.

Au moment de la mise en place, l'Entrepreneur doit examiner l'intérieur des tuyaux, raccords et pièces spéciales et les débarrasser de tous les corps étrangers qui pourraient s'y trouver: il a l'entière responsabilité de la vérification des tuyaux et des conséquences de la présence des corps étrangers qui resteraient dans la canalisation après la mise en service.

ARTICLE 28 - COUPE DES TUYAUX

Toutes les dispositions doivent être prises pour que la coupe sur tuyaux ne soit faite qu'en cas de nécessité absolue, aussi rarement que possible et seulement au droit des regards, si indispensable.
En tous cas, la coupe effectuée avec un outil adapté pour les PVC doit être nette, lisse, sans fissuration de la partie utile et le bout coupé sera éventuellement dressé de manière à former avec le tuyau voisin un assemblage de même qualité qu'avec un about ordinaire.

ARTICLE 29 - POSE DES CANALISATIONS EN TRANCHEE

La pose des canalisations en tranchée sera effectuée conformément aux prescriptions du fascicule 70 du cahier des clauses techniques générales.

Les tuyaux seront posés, sauf spécifications contraires résultant de l'Article 23.7 ci-dessus, sur un lit de pose soigneusement compacté, dans des tranchées entièrement asséchées ; les tronçons de canalisation devront présenter en plan des alignements parfaitement droits et, en profil en long, respecter la pente précisée sur les plans d'exécution.

Les tuyaux seront à partir de l'aval et l'emboîtement, lorsqu'il existe, sera dirigé vers l'amont.

A chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux non visitables en cours de pose seront provisoirement obturées pour éviter l'introduction de corps étrangers.

ARTICLE 30 - REFECTION DES CHAUSSEES, TROTTOIRS ET ACCOTEMENTS

Les chaussées, routes, trottoirs et accotements seront rétablis dans leur état initial. L'Entrepreneur assurera l'entretien des surfaces ainsi rétablies pendant un an après la réception provisoire. Il restera seul responsable pendant cette période de la tenue des chaussées, routes ou trottoirs refaits et devra remédier à tout tassement ou détérioration.

Il conservera également pendant ce temps la responsabilité des accidents qui pourraient survenir du fait de la non conformité de la chaussée, de la route ou du trottoir à leur état initial.

ARTICLE 31 - OUVRAGES DE CONNEXION INTER-BASSIN

Les ouvrages de connexion seront réalisés conformément aux plans joints au dossier d'appel d'offres et seront en béton armé.

L'arrivée des eaux dans les bassins anaérobies est à mis-profondeur afin d'éviter le transport de sédiments dans les autres bassins.

Les conduites de liaison entre les bassins sont en PVC type assainissement série 2 et de diamètre 250 mm.

La régulation du débit d'amenée en tête de la conduite se fait à l'aide d'un seuil déversoir menu d'un batardeau.

ARTICLE 32 - PISTE D'ACCES

La piste d'accès à la station d'épuration sera réalisée conformément aux prescriptions techniques exigées par le Cahier des Prescriptions Communes éditées par la Direction des routes et de la circulation routière en particulier le fascicule no.5 cahier no.2 intitulé "assise non traitée".

Le tout venant sera de classe 0/40 et ayant les caractéristiques suivantes:

- Le pourcentage des éléments inférieurs à 80 mm sera de 2 à 14 %.
- Le pourcentage des éléments inférieurs à 2 mm sera de 33 à 64 %.
- Le pourcentage des éléments inférieurs à 20 mm sera de 60 à 90 %.
- Le LA (Los Angelès) est inférieur à 35 %.
- L'Ip (Indice de plasticité) <6.
- Le compactage exigé est de 95 % de l'OPM
- L'indice de concassage doit être supérieur à 30 %.
- Le tracé des pistes est schématisé dans le plan ci-joint.

ARTICLE 33 - OUVRAGES EN BETON ET EN BETON ARME

33-1 Composition des bétons

Le dosage du ciment entrant dans la composition des bétons sera le suivant, en fonction de l'utilisation :

Bétons :

- Béton n° 1 - Béton de propreté 200 kg/m^3
- Béton n° 2 - Béton pour gros béton de blocage 250 kg/m^3
- Béton n° 3 - Béton pour béton armé, non vibré 300 kg/m^3
- Béton n° 4 - Béton pour béton armé et vibré 350 kg/m^3

La composition granulométrique des bétons sera proposée par l'Entrepreneur à l'agrément du MAITRE D'OUVRAGE. Elle devra être déterminée de façon à produire des bétons ayant une maniabilité, une densité, une imperméabilité et une durabilité convenable ainsi que les résistances exigées.

33.2 Résistance du béton

Les résistances à la compression minimale à 28 jours mesurées sur cylindres écrasés suivant les méthodes normalisées et calculées selon les règles CC. BA 68 seront au moins de :

- 180 bars pour les bétons dosés à 250 kg

- 230 bars pour les bétons dosés à 300 kg
- 270 bars pour les bétons dosés à 350 kg

33.3 Fabrication des bétons

La fabrication des bétons et mortiers sera effectuée conformément aux spécifications du C.P.C. Fascicule 63, 65 et 70). Sauf autorisation particulière du MAITRE D'OUVRAGE et uniquement pour de petites quantités, la fabrication manuelle de béton ne sera pas tolérée. L'incorporation d'adjuvants sera soumise à l'agrément du MAITRE D'OUVRAGE par l'Entrepreneur qui précisera, à cet effet, la nature et le dosage du produit proposé.

33.4 Mise en œuvre du béton

La mise en œuvre du béton sera effectuée conformément aux spécifications du C.P.C (fascicule 63, 65 et 70).

33.5 Coffrages et armatures

L'exécution des coffrages, le façonnage et la mise en place des armatures seront effectués conformément aux spécifications des articles 16 et 21 inclus du fascicule 65 du C.P.C. complétées par la prescription suivante:

- Pour les parties d'ouvrage en béton armé, l'exécution du bétonnage ne pourra être entreprise qu'après vérification de la mise en place des armatures par le MAITRE D'OUVRAGE.
  L'Entrepreneur avisera le MAITRE D'OUVRAGE en temps utile, afin de l'inviter à procéder à cette vérification.

ARTICLE 34 - CHARPES ET ENDUITS

34.1 charpes ordinaires

Les supports ayant été préalablement nettoyés, lavés et piqués s'il y a lieu, de manière à ne comporter aucune partie lisse, les chapes devront être constituées d'une couche de mortier de 3 cm d'épaisseur, comprimée, fortement talochée et lissée à plusieurs reprises.

34.2 Enduits

Préparation des surfaces

Le béton sera, s'il y a lieu, piqué de manière à ne comporter aucune partie lisse puis brossé et lavé jusqu'à humidification des surfaces.

Confection des enduits

Les couches successives seront exécutées à intervalles convenables pour assurer une parfaite homogénéité. Tout enduit qui présentera des défauts d'adhérence sera refait.

Le mortier des enduits pourra être, soit appliqué à la truelle, soit projeté. Pour des enduits appliqués serrés à truelle, le mortier gâché sera projeté avec force à la truelle, refoulé à la taloche et dressé régulièrement.

Avant qu'une couche ne soit complètement séchée, elle sera recouverte par la suivante, la dernière couche étant lissée à la truelle.

Lorsque le mortier aura rejeté son eau et pris une certaine consistance, le lissage sera renouvelé, à plusieurs reprises sans mouiller la surface. Après l'achèvement, l'enduit doit être homogène, d'aspect régulier, sans soufflure.

ARTICLE 35 - ESSAIS DE RECEPTION DES MATERIAUX ET DE CONTROLE DE L'EXECUTION

35-1 Essais de réception des matériaux

L'Entrepreneur fera procéder à ses frais soit par son propre laboratoire de chantier, soit par un laboratoire agréé par le MAITRE D'OUVRAGE aux essais de réception suivants, conformément aux méthodes normalisées au Maroc:

- analyse granulométrique ;
- limites d'Atterberg ;
- teneur en eau optimal.

Ces essais seront effectués à raison d'un essai par 2000 m^3 de matériau mis en oeuvre.

La décision d'accepter la mise en oeuvre en remblai des matériaux sera prise par L'Ingénieur au vu de l'ensemble des résultats obtenus sur chaque échantillon.

Toutefois, l'Ingénieur se réserve le droit de faire exécuter les essais énumérés ci-dessus en plus grand nombre, ainsi que des essais non mentionnés. Ces essais supplémentaires seront à la charge du Maître d'ouvrage.

35.2 Essais de contrôle de l'exécution

L'Entrepreneur devra procéder sur le chantier à des essais au pénétromètre et entreprendre à ses frais, sur demande du MAITRE D'OUVRAGE ou sur sa propre initiative, tous les petits puits ou tranchées nécessaires pour l'assurer de la bonne liaison des différentes couches et de l'absence de vides. tous les puits, tranchées et trous laissés par les prélèvements seront rebouchés et compactés soigneusement aux frais de l'Entrepreneur, qu'ils aient été effectués en vue de contrôle de l'Entreprise ou de contrôle du MAITRE D'OUVRAGE.

Par ailleurs, l'Entrepreneur effectuera cinq prélèvements d'échantillons non remaniés au carottier dans les matériaux compactés à divers emplacements repérés, et fera procéder à ses frais aux essais suivants :

- un essai de compacité (95 % de l'OPM) pour 100 m^3 de remblai mis en place.
- un essai de perméabilité pour 5000 m^3 de remblais mis en place.

Le MAITRE D'OUVRAGE se réserve en outre le droit de procéder sur le chantier même à tous les prélèvements ou essais qui lui permettront de vérifier la bonne exécution des travaux. Ceci ne diminuera en rien la responsabilité de l'Entrepreneur quant à la tenue des ouvrages.

Le MAITRE D'OUVRAGE prélèvera dans les couches déjà compactées, des échantillons non remaniés qui seront soumis par ses soins à des essais de contrôles identiques à ceux prescrits à l'Entrepreneur.

Les caractéristiques obtenues par l'exploitation des résultats des essais de l'Entrepreneur ou des contrôles du MAITRE D'OUVRAGE devront donner :

- une compacité au moins égale à 95 % du Proctor Modifié .
- une teneur en eau comprise entre ± 2 % de celle correspondant au Proctor Modifié.

Le cas échéant, ces caractéristiques exigibles pourront être modifiées, non seulement en fonction d'études ultérieures de l'Entrepreneur par un laboratoire agréé par le Maître d'ouvrage, mais aussi sur proposition de l'Entrepreneur, au vu des études détaillées de stabilité dont il a été question plus haut.

Sous réserve de cette dernière observation, le MAITRE D'OUVRAGE pourra exiger un nouveau compactage des matériaux ayant des caractéristiques en place insuffisantes ou même l'enlèvement de ces matériaux si leurs qualités intrinsèques ne permettent pas d'obtenir les caractéristiques ci-dessus.

Dans le premier cas, le nouveau compactage serait à la charge de l'Entrepreneur. Dans le second cas, le MAITRE D'OUVRAGE réglerait à celui-ci, le déblai, le transport, la mise en remblai de matériaux enlevés ait reçu préalablement l'agrément du MAITRE D'OUVRAGE.

L'Entrepreneur ne pourra par contre réclamer aucune indemnité et ne pourra s'en prévaloir pour demander une prolongation quelconque du délai d'exécution.

35.3 Contrôle des bétons

Afin de contrôler la conformité des bétons aux spécifications du présent C.C.T.P relatives, notamment à leurs résistances minimales, des essais seront effectués à la diligence de l'Entrepreneur par un laboratoire agréé par le MAITRE D'OUVRAGE, et dans les conditions prescrites par les articles 12 à 14 du fascicule 65 du C.P.C.

Ces essais feront l'objet d'un procès-verbal.

Deux catégories d'essais seront en principe effectuées :

a. Essais préalables à la mise en oeuvre des bétons qui seront effectués pour les bétons n° 3 et 4 sur des échantillons témoins, de composition conforme à la composition agréée comme il est dit à l'article 31 ci-dessus et à raison de :

- essais de 7 jours : 3 échantillons
- essais de 28 jours : 6 échantillons

La mise en place du béton ne pourra être autorisée que si les résultats des essais à 28 jours satisfont aux conditions exigées à l'article 31 ci-dessus. Les travaux pourront démarrer si la résistance à 7 jours est au moins égale à 80% de la résistance moyenne à 28 j obtenue au laboratoire pour le béton d'étude correspondant.

b. Essais de contrôle

En cours d'exécution de travaux, il sera procédé au prélèvement d'échantillons qui seront soumis à des essais de contrôle à raison de 9 échantillons par tranche de 200 m^3 de béton mis en oeuvre (3 échantillons pour essais à 7 jours et 6 échantillons pour essais à 28 jours). Il est précisé, toutefois que cette fréquence représente une moyenne pour l'ensemble des bétons, des prélèvements plus fréquents pouvant être prescrits pour certaines catégories particulières. En tout état de cause, le volume des prélèvements à la charge de l'Entrepreneur y compris transport jusqu'au laboratoire chargé des essais sera limité à 0,25 % du volume des bétons mis en oeuvre à moins que les résultats défavorables des essais ne viennent à rendre nécessaires des prélèvements plus nombreux.

Tous les essais préalables et de contrôle sont à la charge de l'Entrepreneur.

35.4 Contrôle des canalisations

a. Généralités

Le MAITRE D'OUVRAGE fera effectuer par les soins et aux frais de l'Entrepreneur, toutes les inspections et essais de contrôle et d'analyse nécessaire.

Les essais se déroulent en présence des agents du MAITRE D'OUVRAGE et feront l'objet d'un procès-verbal d'essais dûment signé. Le droit du MAITRE D'OUVRAGE d'inspecter, d'essayer et, lorsque cela est nécessaire de refuser les fournitures ne sera en aucun cas limité.

En cas d'impossibilité pour le MAITRE D'OUVRAGE d'assister aux essais, l'Entrepreneur remettra à ce dernier à la livraison des tuyaux, une attestation d'essais. En tout état de cause, l'Entrepreneur est tenu d'aviser le MAITRE D'OUVRAGE par écrit de la date de ces essais.

Les tuyaux doivent satisfaire aux conditions imposées par la norme française NF NO 16382.

b. Essais

Les conditions d'échantillonnage et d'essais sont celles des normes homologuées ou enregistrées pour les produits considérés.

Pour les tuyaux, les essais doivent permettre de vérifier la finalité des matériaux aux normes exigées dans l'article du présent marché. Les mesures et essais doivent porter sur :

- poids spécifié
- coefficient de dilatation
- résistance à la rupture instantanée,
- résistance à la rupture après 50 ans et à 20°C,
- résistance à la rupture à l'épreuve par pression intérieure à une température de 60°C et après 1000 heures
- résistance au choc
- absorption d'eau après 24 heures en eau distillée bouillante.

c. Contrôle hydraulique

<u>Généralités</u>

- Les tests d'étanchéité seront réalisés par tronçons après accord entre le MAITRE D'OUVRAGE et l'Entrepreneur. la totalité du réseau posée sera éprouvée.

- Les épreuves seront exécutées avant remblai des fouilles, la stabilité des collecteurs étant assurée par des cavaliers laissant les joints à découvert.

- L'Entrepreneur prendra les dispositions nécessaires pour réaliser les épreuves et fournira notamment le personnel, le matériel (obturateurs et équipement permettant le remplissage des tronçons éprouvés) et les fournitures nécessaires.

b. <u>Epreuve à la pression interne</u>

Les épreuves des conduites seront effectuées conformément aux prescriptions des articles 76 à 79 du fascicule 71 du C.P.C.

L'Entrepreneur soumettra au MAITRE D'OUVRAGE un programme d'essais prévoyant le tronçonnement des conduites.

L'Entrepreneur aura à sa charge la fourniture et le transport de l'eau nécessaire aux essais, la pompe, le manomètre d'épreuve (précision 1%) et tous les accessoires pour de tels essais.

Les épreuves seront réalisées sur tronçons, non remblayés à l'exception de cavalier de terre mis en place pour éviter les déplacements de tuyaux. Les joints resteront découverts pour vérifier leur étanchéité.

Les extrémités du tronçon à éprouver devront être convenablement butées. La mise en eau du tronçon à éprouver devra se faire à faible débit, 24 heures avant de commencer les essais.

Pendant la durée de l'épreuve, le tronçon de conduite ne doit présenter ni fissure ni fuite ou suintement d'aucune sorte.

- Autres essais : se conformer aux normes en vigueur

SOMMAIRE DE LA PIECE 3

ARTICLE 1 - PRESENTATION DU PROJET 2

ARTICLE 2 - OBJET DES CLAUSES TECHNIQUES..... 2

ARTICLE 3 - CONSISTANCE DES TRAVAUX..... 2

ARTICLE 4 - CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES 4

ARTICLE 5 - MODES SPECIFIQUES DE TRAVAUX 7

ARTICLE 6 - MISE EN EAU ET CONTROLE DE L'ETANCHEITE DES BASSINS 8

ARTICLE 7 - CONFORMITE AUX NORMES 10

ARTICLE 8 - PROVENANCE ET CONTROLE DES MATERIAUX 10

ARTICLE 9 - RECEPTION DES MATERIAUX - QUALITE ET ESSAIS 10

ARTICLE 10 - MATERIAUX POUR CONSTRUCTION DES DIGUES 11

ARTICLE 11 - SABLES ET GRANULATS 11

ARTICLE 12 - LIANTS HYDRAULIQUES 12

ARTICLE 13 - ACIERS A BETON 13

ARTICLE 14 - COFFRAGE 13

ARTICLE 15 - EAU DE GACHAGE 13

ARTICLE 16 - CONDUITES 13

ARTICLE 17 - EPREUVE DES CANALISATIONS 19

ARTICLE 18 - REGARDS DE VISITE 20

ARTICLE 19 - CONTROLE DES MATERIAUX 20

ARTICLE 20 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR 21

ARTICLE 21 - SUJETIONS D'EXECUTION 22

ARTICLE 22 - TRACE DES OUVRAGES ET PIQUETAGE 23

ARTICLE 23 - FOUILLES ET DEBLAIS 24

ARTICLE 24 - REMBLAIS 26

ARTICLE 25 - REMBLAIS METHODIQUEMENT COMPACTES 27

ARTICLE 26 - GEOMEMBRANE D'ETANCHEITE ARTIFICIELLE 28

ARTICLE 27 - STOCKAGE ET MANUTENTION DES TUYAUX, DES JOINTS, DES RACCORDS ET DES PIECES SPECIALES 30

ARTICLE 28 - COUPE DES TUYAUX 31

ARTICLE 29 - POSE DES CANALISATIONS EN TRANCHEE 31

ARTICLE 30 - REFECTION DES CHAUSSEES, TROTTOIRS ET ACCOTEMENTS 31

ARTICLE 31 - OUVRAGES DE CONNEXION INTER-BASSIN 31

ARTICLE 32 - PISTE D'ACCES 32

ARTICLE 33 - OUVRAGES EN BETON ET EN BETON ARME 32

ARTICLE 34 - CHARPES ET ENDUITS 33

ARTICLE 35 - ESSAIS DE RECEPTION DES MATERIAUX ET DE CONTROLE DE L'EXECUTION 34

ROYAUME DU MAROC

ASSAINISSEMENT DES DOUARS D'AIT MIMOUNE

COMMUNE DE SIDI BIBI ET DOUAR SOUALEM COMMUNE D'AIT AMIRA

PROVINCE DE CHTOUKA AIT BAHA

REALISATION DE LA STATION D'EPURATION DES EAUX USEES

REALISATION DES BASSINS ANAEROBES, FACULTATIFS

ET DE MATURATION

PIECE N° 3 :

CAHIER DES PRESCRIPTIONS SPECIALES
CLAUSES TECHNIQUES