

**BURKINA FASO**



*Unité – Progrès – Justice*



**COMMUNE DE POA**

**PNUD**



*Au service  
des peuples  
et des nations*

# **DOSSIER D'APPEL D'OFFRES**

## **Travaux de réalisation du barrage de NIANGADO**

---

**FINANCEMENT : Coopération Indienne / Burkina Faso / PNUD**

Mars 2020

**Cahier de clauses techniques  
particulières (CCTP) et  
Définition des prix (Devis  
descriptif))**

**CHAPITRE I : INDICATIONS GENERALES**

**ARTICLE I1 :OBJET DE L'APPEL D'OFFRES**

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour objet, la description des travaux de réalisation du barrage de Niangado, commune rurale de Poa, province du Boulkiemdé Pour le compte de la Commune de POA.

**ARTICLE I2 :DESCRIPTION DES TRAVAUX**

Le barrage réalisé répondra aux spécifications techniques suivantes :

**FICHE TECHNIQUE DU BARRAGE DE NIANGADO**

N°	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
<b>I</b>	<b>LOCALISATION</b>	
1.1	Village	Niangado
1.2	Commune	Poa
1.3	Province	Boulkiemdé
1.4	Région	Centre-Ouest
1.5	Longitude	2° 4'8.77"O
1.6	Latitude	12°15'50.82"N
1.7	Distance de Ouagadougou (km)	100 km
<b>II</b>	<b>BASSIN VERSANT</b>	
2.1	Superficie (km <sup>2</sup> )	5.21
2.2	Périmètre (km)	9.53
2.3	Débit de crue de projet (centennale) – m <sup>3</sup> /s	36
2.4	Pluie annuelle moyenne (Pan) – mm	818.36
2.5	Pluie décennale sèche – mm	661.07
2.6	Pluie décennale humide – mm	975.64
2.7	Pluie journalière décennale humide (P10) - mm	96.96
2.8	Pluie journalière centennale humide (P100) - mm	131.303
2.9	Apport d'eau annuel en année moyenne (m <sup>3</sup> )	1148
<b>III</b>	<b>BARRAGE</b>	
3.1	Longueur totale (m)	980
<b>IV</b>	<b>DIGUE</b>	
4.1	Type	homogène en terre
4.2	Longueur (m)	950
4.3	Hauteur maximale (m)	7.50
4.4	Largeur en crête (m)	4.0
4.5	Pente du talus amont	2.5H/1V
4.6	Pente du talus aval	2.25H/1V
<b>VI</b>	<b>EVACUATEUR DE CRUES</b>	
6.1	Nombre	1
6.2	Type	A surface libre avec seuil trapézoïdal et bassin de dissipation
6.3	Position	Centrale
6.4	Longueur (m)	30
<b>VII</b>	<b>CAPACITE DE LA RETENUE</b>	
7.1	Volume du barrage (m <sup>3</sup> )	584 630
7.2	Superficie du plan d'eau (ha)	30.02

### **ARTICLE I 3 : CONSISTANCE DES TRAVAUX**

A la suite de l'étude APD de réalisation du barrage de Niangado, il a été relevé que ce barrage présente un intérêt en terme de potentialités hydroagricoles et halieutiques.

Les travaux consistent en:

- Réaliser une tranchée d'ancrage jusqu'à 8 m de profondeur par rapport au terrain naturel;
- Remblayer cette tranchée avec de l'argile homogène;
- Réaliser une digue en argile homogène de plus de 8 m de haut;
- Réaliser un évacuateur de crue composé d'un seuil trapézoïdal avec bassin de dissipation en béton cyclopéen et d'un chenal en déblai avec une jonction en enrochement entre le béton et le reste du chenal. La jonction remblai béton se fait au droit des murs bajoyers de par et d'autre de l'évacuateur de crue;
- Un ouvrage de prise et de vidange composée d'une conduite en fonte dans un coffrage en béton avec des écrans anti-renards et un bac en amont et un second en aval.

### **ARTICLEI. 4: LOCALISATION DES TRAVAUX ET ACCES**

#### **I 2-1 Localisation :**

Le barrage de Niangado se situe dans ledit village, commune de Poa, province du Boulkiemdé, région du Centre Ouest avec les coordonnées géographiques suivantes :

Longitude	2° 4'8.77"O
Latitude	12°15'50.82"N

#### **I 2-2 Accès :**

L'accès aux barrages depuis Ouagadougou se fait par les itinéraires suivants :

- RN1 Ouaga-Sakoinsé puis la RN 14 Sakoinsé-Koudougou sur 10 km;
- Piste RN14-village de Niangado/axe du site sur 11 km;
- La distance totale de Ouagadougou au barrage de Niangadogo est de 81 km.

### **ARTICLE 1.5. – DEFINITIONS**

#### **Maîtrise d'ouvrage**

La maîtrise d'ouvrage est assurée par la Commune de Poa.

#### **Maîtrise d'ouvrage Délégué**

Le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD).

#### **Maîtrise d'œuvre**

La maîtrise d'œuvre du projet est assurée par le bureau d'ingénieurs conseils qui sera recruté à cet effet.

#### **Entrepreneur ou Attributaire**

Les mots « Entrepreneur » et « Attributaire » désignent **la personne ou la société choisie** par l'Administration pour la réalisation des travaux du marché

**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 la composition 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.

Ces normes et règles ou règlements sont considérés comme des pièces contractuelles.

Les plus récentes prévalent dans chacune des catégories ci-après, sur les anciennes.

- )] Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés de travaux passés au nom de l’état ;
- )] Fascicule du CPC applicable aux marchés des travaux publics relevant du Ministère de l’Eau et de l’Assainissement (MEA);
- )] Documents Techniques Unifiés (DTU) français ;
- )] Cahier des Clauses Administratives Générales applicables aux marchés publics ;
- )] BAEL ;
- )] Normes françaises (AFNOR et UTE).

Pour toutes les dispositions non prévues au présent cahier les règles de l’art sont à observer.

**ARTICLE 1.7. – ORGANISATION DES TRAVAUX**

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.

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

**ARTICLE 1.8. – SPECIFICATION TECHNIQUES**

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 fournira tous les équipements nécessaires à l’achèvement des travaux.

**ARTICLE 1.9. – ORIGINE DES MATERIELS ET MATERIAUX**

L’origine des matériels et matériaux pour la réalisation des travaux sera à l’approbation du Maître d’Ouvrage Délégué ou de son représentant. Ils doivent satisfaire aux conditions stipulées dans le chapitre 3 du présent CCTP.

**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. – ROUTES D’ACCES**

Si c’est nécessaire, l’Entrepreneur construira des routes d’accès au chantier et leurs ouvrages de franchissement.

L’Entrepreneur construira et entretiendra toutes les routes et ouvrages de franchissements temporaires pour assurer l’accès à tous les endroits du chantier selon les exigences des travaux.

L’Entrepreneur démolira ces constructions 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 – PROGRAMME DE TRAVAIL**

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

- ) Date proposée pour remettre au Maître d'Ouvrage Délégué le dossier d'exécution comprenant les notes de calcul et les dessins d'exécution détaillés ;
- ) Date et endroits proposés pour la fabrication, la fourniture et l'installation des diverses parties des travaux ;
- ) Dates et endroits proposés pour l'embarquement des fournitures et leur transport au chantier ;
- ) Dates proposées pour l'arrivage des fournitures au chantier ;
- ) Dates proposées pour le début et la fin des travaux ;
- ) Heures de travail pour le personnel de l'Entrepreneur qui se trouvera sur le chantier ;
- ) Organigramme du personnel dirigeant du chantier avec indication des noms des divers agents et leurs qualifications.

#### **ARTICLE 1.14. – DOCUMENTS DE CHANTIERS**

##### **1.14.1 Journal de chantier**

L'Attributaire tiendra à jour un journal 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 Délégué 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 Délégué .

Il sera remis au Maître d'Ouvrage Délégué 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**

L'Entrepreneur ouvrira un cahier de chantier sur lequel seront consignés à chaque visite de chantier et tout au moins chaque semaine.

- ) les approvisionnements en matériaux ou en matériels ;
- ) les travaux effectués et les quantités de matériaux mis en œuvre ;
- ) tous les faits pouvant influencer la marche normale des travaux.

Le cahier de chantier dont l'ouverture est obligatoire, devra compter une page originale et une copie détachable.

Il sera présenté chaque fois que le Maître d'Ouvrage Délégué en fera la demande.

En fin de travaux, ce cahier sera remis au Maître d'Ouvrage Délégué .

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

L'Entrepreneur ouvrira un cahier (triplicata) où seront exclusivement rédigés les P.V. de réunion de chantier.

Les pages originales reviennent à l'administration et chaque partie représentée sera destinataire d'une copie.

**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 recollement**

Un dossier de recollement des travaux, approuvé par la Mission de Contrôle, doit être établi et remis au Maître d'Ouvrage Délégué 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 exemplaires dont un reproductible au Maître d'Ouvrage Délégué avant la réception provisoire des travaux.

**1.15.3. – Réception provisoire**

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

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 Délégué, du Maître d'Ouvrage 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.

**1.15.4. – 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.

**CHAPITRE 2 – PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX**

**ARTICLE 2.1. – ORIGINE DES MATERIAUX, MATERIELS ET PRODUITS**

Tous les matériaux, matières et produits intervenant dans la composition des ouvrages seront de première qualité et proviendront de carrières ou d'usines agréées par l'ingénieur.

Tous les matériaux et fournitures utilisés pour les travaux seront neufs sans traces d'usures, de première qualité et de la meilleure fabrication.

Ceux dont l'origine et la marque ne sont pas définies seront proposés à l'ingénieur qui pourra avant leur mise en place vérifier la qualité. L'Entrepreneur ne pourra exiger une augmentation sur le prix des ouvrages.

D'une façon générale, les matériaux doivent satisfaire aux normes A.F.N.O.R. ou d'autres normes Internationales agréées par l'Ingénieur.

L'Entrepreneur sera tenu d'avoir reconnu les lieux et d'avoir procédé à toutes les analyses nécessaires à la détermination des caractéristiques des matériaux employés pour la réalisation du projet.

**ARTICLE 2.2. – CONTROLE DES MATERIAUX, MATERIELS ET PRODUITS**

L'Ingénieur se réserve le droit d'exercer son contrôle dans les carrières, magasins et chantiers de l'Entrepreneur et ceux de ses sous-traitants tant sur la préparation que sur la mise en œuvre des matériaux, matières et produits entrant dans la composition des ouvrages.

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

Des échantillons de toutes natures, en quantités suffisantes pour les essais, devront être remis gratuitement par l'Entrepreneur au représentant de l'Ingénieur et sur sa demande. Les essais de contrôles ou de réception des matières et matériaux par l'Ingénieur ou sur sa demande, seront à la charge de l'Entrepreneur.

## **ARTICLE 2.3 – MATERIAUX POUR DIGUES**

### **2.3.1. – Provenance**

Compte tenu des reconnaissances déjà effectuées, on peut affirmer que des zones d'emprunt peuvent être exploitées à moins de 20 km de l'axe de la digue.

Leur reconnaissance définitive sera à la charge de l'Entrepreneur qui devra les faire agréer sur la base des résultats définis en 2.3.2. ci-après.

### **2.3.2. – Objectifs géotechniques à rechercher**

Toutes les terres destinées à être mises en remblai devront répondre aux caractéristiques suivantes, sauf dérogation exceptionnelle admise par l'Ingénieur :

- Portion d'éléments de dimension maximale inférieure à 0,001 mm (tamis 0,080 mm, module 20) comprise entre 20 et 90%);
- Portion d'élément de dimension maximale inférieure à 0,002 mm comprise entre 10 et 40%
- $10 < IP < 25$  :
- Perméabilité  $< 10^{-4}$  cm/s à l'optimum Proctor standard et sous un gradient de 1,5;
- Teneur en matières organiques  $< 3\%$ .

Des essais de contrôle pourront être exécutés soit au laboratoire soit "in situ" aux frais de l'Entrepreneur.

La cadence de prélèvement sera de 1 pour 1000 m<sup>3</sup> de matériaux foisonnés.

Toute dérogation aux dispositions qui précèdent doit être consignée sur le journal de chantier par l'Ingénieur.

Les essais pourront portés sur :

- Conformités aux caractéristiques définies ci-dessus;
- Densité des remblais après compactage.

Pour éviter toutes confrontations, l'ingénieur fixera au préalable les degrés de compacité à obtenir par rapport à l'optimum des essais PROCTOR pour la mise en œuvre (en principe, et sauf exception, il sera exigé un compactage à 98% de l'optimum PROCTOR normal sans tolérance) au niveau de la tranchée d'ancrage et 95% de l'optimum PROCTOR normal sans tolérance) au niveau hors de la tranchée d'ancrage.

### **2.3.3. Reconnaissance des zones d'emprunt**

Préalablement à l'ouverture du chantier de terrassement, l'Entrepreneur sera tenu de procéder à une nouvelle série d'investigations de façon à déterminer la puissance des chambres d'emprunt, les caractéristiques géotechniques des matériaux, les teneurs en eau de mise en œuvre.

Le choix définitif des matériaux sera donc subordonné aux résultats de séries complémentaires d'essais qui devront satisfaire aux normes prévues et être agréées par l'Ingénieur.

Il sera procédé au prélèvement d'échantillons qui seront soumis aux analyses et aux essais de mécanique des sols :

- identifications
- limites d'Atterberg
- granulométries
- sédimentométries
- essais Proctor Normal

- essais de cisaillement UU et CD
- Essais de dispersion.

Le nombre d'échantillons et d'essais seront déterminé par l'Entreprise et soumis à l'approbation de l'Ingénieur. L'épaisseur exacte des couches, le type de compacteur, la vitesse et le nombre de passes du compacteur seront mis au point sur une planche d'essai réalisée selon les indications de l'Ingénieur.

A la suite des essais, l'Ingénieur notifiera les caractéristiques des matériaux à utiliser dans les zones d'emprunt et les caractéristiques à obtenir pour les remblais.

#### **2.3.4. Essai des matériaux**

Les caractéristiques des matériaux seront contrôlées en zone d'emprunt avant tout transport vers le remblai en respectant la fréquence suivante :

- Z une granulométrie pour 2.000 m<sup>3</sup>
- Z une teneur en eau pour 2.000 m<sup>3</sup>
- Z une mesure des limites d'Atterberg pour 2.000 m<sup>3</sup>
- Z une teneur en matière organique pour 2.000 m<sup>3</sup>.

D'une façon générale, l'Entrepreneur proposera à l'agrément de l'Ingénieur les caractéristiques et la situation des matériaux qu'il compte exploiter.

A cet effet, il constituera un dossier comprenant les limites d'Atterberg, l'analyse granulométrie la densité sèche au maximum de l'essai PROCTOR normal des matériaux et des chambres d'emprunt proposées ainsi qu'un plan indiquant l'emplacement des emprunts.

L'Ingénieur donnera son avis dans les quarante huit heures.

Dans le cas où l'Ingénieur rejetterait l'utilisation des matériaux proposés par la suite des caractéristiques insuffisantes des sols, ou de la situation des zones d'emprunt proposées, l'Entrepreneur devrait rechercher de nouvelles chambres d'emprunt dont les sols présenteraient les caractéristiques minimales qui lui seraient indiquées par l'Ingénieur.

### **ARTICLE 2.4. - MATERIAUX POUR AUTRES REMBLAIS**

#### **2.4.1. Matériaux de comblement du lit mineur et des fosses**

##### **2.4.1.1. Provenances**

Compte tenu des reconnaissances menées, ces matériaux proviendront des emprunts indiqués. Les 25 ou 30 premiers centimètres seront décapés et mis en dépôt.

Ces terres constitueront la dernière couche qui sera mise en place pour le comblement.

Les premières couches mises en place proviendront d'une extraction qui sera faite après le décapage effectué ci-dessus, toujours à l'amont de la digue.

Les zones du lit mineur traversées par un ouvrage particulier recevront un remblai dont les spécifications seront identiques à celle décrite.

##### **2.4.1.2. Reconnaissance de la zone d'emprunt**

Préalablement à l'ouverture de la zone d'emprunt, l'Entrepreneur sera tenu d'informer l'ingénieur sur l'emplacement exact retenu pour l'emprunt, et recevoir l'accord écrit de ce dernier.

### **ARTICLE 2.5. – MATERIAUX POUR PROTECTION EN ENROCHEMENT ET PERRES**

Les matériaux utilisés comme enrochements de protection et pour la constitution de perrés devront provenir d'une roche dure, compacte, résistante et saine exempte de corps nuisible.

Toutes les parties friables, terreuses ou argileuses seront éliminées.

Les enrochements proviendront de carrières agréées par l'ingénieur et devront avoir un poids spécifique supérieur à 2,4 t/m<sup>3</sup>.

Leur plus grande dimension ne doit pas excéder le double de leur petite dimension.

#### **a) ENROCHEMENTS**

Les enrochements de protection contre les affouillements sont prévus sous forme de blocs latéritiques qui seront de dimensions minimale 0.30 m..

**b) PERRES**

Les perrés auront au moins 10 cm dans leur plus petite dimension sur 25 cm de queue. Pour la confection des perrés, des blocs latéritiques seront admis.

**ARTICLE 2.6. – MATERIAUX POUR FILTRES ET DRAINS**

Les matériaux pour filtres et drains devront respecter les conditions suivantes :

- a) vérifier les conditions de filtres vis-à-vis du terrain en place c'est-à-dire présenter une granulométrie plus grossière que les matériaux de la digue ;
- b) présenter une courbe granulométrique "auto-filtre" c'est-à-dire avoir une granulométrie permettant un passage aisé de l'eau
- c) conserver, après compactage à l'optimum Proctor, une perméabilité (en m/s) au moins égale à  $10^{-4}$
- d) propreté : moins de 5% en poids <0,1mm. Les conditions a) et b) (règles de TERZAGHI) sont les suivantes :

Les essais de convenance effectués sur ces sables donnent les résultats suivants :

- )] condition d'auto nettoyage = D15 filtre/D15 remblai = 5
- )] condition de non contamination = D15 filtre / D85 remblai = 1 donc < 5
- )] coefficient d'uniformité =  $C_u = D_{60} \text{ filtre} / D_{10} \text{ filtre} = 1.75$  donc < 2

D10, D15 et D85 étant les mailles laissant passer respectivement 10%, 15% et 85% en poids du matériau.

En outre D85 doit être supérieur à 1,2 fois la largeur des fentes (en principe 0.6 ou 0.8 mm) de l'aspirateur drainant.

Les courbes granulométriques, les résultats des essais de compactage ainsi que les perméabilités mesurées devront être fournies à l'Ingénieur pour agrément.

La granulométrie des matériaux constituant les filtres devra être telle qu'elle n'évolue pas au compactage.

La perméabilité verticale mesurée en laboratoire sur échantillon compacté à l'optimum Proctor devra être de l'ordre de  $10^{-4}$  m/s.

**ARTICLE 2.7. – BETONS**

**2.7.1 Dispositions générales**

La composition des bétons moyennant le respect de la qualité des composants est laissée sur l'initiative de l'Entreprise.

Seuls sont imposés :

- un dosage minimum de ciment
- des résistances à la compression à 28 jours d'âges minimales
- une fourchette d'ouvrabilité.

**2.7.2. Qualités requises**

Les compositions de béton ne seront agréées que sur la vue des essais réalisés sur les composants et des essais d'éprouvettes que l'Entrepreneur est tenu de faire accomplir par les soins d'un laboratoire agréé.

La granulométrie du béton qui sera normalement en contact avec l'eau doit être parfaitement étudiée en vue d'obtenir une étanchéité, aussi parfaite que possible.

Les essais seront effectués conformément à la norme AFNOR sur les essais d'étude de bétons. Aucun type de béton ne pourra être mis en œuvre avant que la formule correspondante n'ait reçu l'agrément de l'Ingénieur.

Les valeurs minimales imposées sont les suivantes :

- dosage minimum au ciment : 350 kg par  $m^3$  de béton pour le béton armé (classe A),
- 300 kg / $m^3$  pour le béton ordinaire (classe B), 250 kg/ $m^3$  pour le béton cyclopéen (classe B) et 150 kg / $m^3$  pour le béton de propreté (classe C).
- résistance à l'écrasement minimum à 28 jours d'âges sur éprouvettes normalisées supérieure ou égale à 25MPa et celle à 7 jours supérieure ou égale à 22 MPA (1MPa = 10 bars)

### **2.7.3. Ciments**

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément de l'Ingénieur des fiches d'identification des ciments qu'il compte utiliser en conformité avec la normalisation en vigueur. Le ciment sera du type C.P.A de classe 45 ou CPJ de classe 45 ou équivalent.

Les ciments seront livrés en sacs de 50 kg ou en vrac et l'Entrepreneur présentera, un certificat de l'usine productrice précisant la date de fabrication et les caractéristiques du ciment.

Les magasins utilisés par l'Entrepreneur pour la conservation des liants devront pouvoir contenir au moins la quantité de ciment correspondant à la consommation de 3 semaines de travail en période de pointe.

Les essais éventuels d'agrément ou de contrôle seront exécutés dans le laboratoire du chantier ou dans un laboratoire agréé par l'Ingénieur seront alors à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur emploiera des magasiniers compétents qui tiendront un cahier des arrivées et des gardes du ciment.

Une copie de ces cahiers devra être remise à l'ingénieur chaque semaine.

Chaque livraison du ciment sera entreposée séparément dans les locaux, immédiatement après son arrivée sur le site et comportera de façon claire l'indication effectuée de la date effective d'arrivée.

Les ciments seront utilisés suivants leur ordre chronologique d'arrivée.

Tout ciment contenu dans des sacs endommagés ou avant fait prise même partiellement ou éventé, ou ayant plus de cinq (5) mois de stockage, ne pourra en aucun cas être utilisé et devra obligatoirement être détruit ou transporté en dehors des limites du chantier.

Dans l'éventualité de plusieurs catégories de ciment sur le site, chaque catégorie sera stockée dans un local séparé de façon à éviter tout risque de mélange lors de l'utilisation.

Les résultats des essais de contrôle, hormis ceux relatifs aux résistances à 7 et 28 jours, devront être communiqués à l'ingénieur dans un délai de trois jours à partir de la date des prélèvements et en tout état de cause avant l'emploi du lot de ciment concerné.

### **2.7.4 Adjuvants**

Les adjuvants éventuels (les plastifiants notamment) retenus pour être incorporés aux bétons doivent être soumis à l'agrément de l'Ingénieur. Ils doivent être accompagnés d'un certificat du fabricant indiquant la date limite d'utilisation.

Après cette date, les produits ne peuvent être employés.

Les adjuvants utilisés pour le béton armé ne doivent pas contenir de chlorures ou autres produits chlorés. Ils devront être conformes aux normes françaises NFP 18-303.

Des prélèvements conservatoires seront réalisés à chaque approvisionnement sur le chantier et feront l'objet, le cas échéant, d'analyses chimiques, aux frais de l'Entrepreneur, afin de vérifier la constance de la composition des adjuvants utilisés.

### **2.7.5. – Granulats pour bétons**

Les granulats utilisés pour la confection des bétons et mortiers seront fournis par l'Entrepreneur le rapport géotechnique propose des zones potentielles d'emprunt de ces granulats.

Celui-ci proposera à l'Ingénieur la nature et la provenance des granulats qu'il souhaite utiliser. Les granulats seront roulés ou concassés ; leur provenance devra être agréée par l'Ingénieur.

### **2.7.6. Eau de gâchage**

L'eau de gâchage est fournie par l'Entrepreneur et sera conforme à la norme NFP 18 303.

L'Entrepreneur est tenu d'effectuer, à ses frais, toutes les analyses nécessaires pour s'assurer de la qualité de l'eau de gâchage et de sa non-agressivité vis-à-vis des ciments utilisés.

A cet effet l'Entrepreneur fera effectuer au moins 2 analyses au niveau des bétons d'étude, par nature de ciments proposés.

Il soumettra les résultats et par conséquent la source d'approvisionnement à l'agrément de l'Ingénieur.

### **2.7.7 Aciers pour armatures**

Les armatures doivent être propres, sans aucune trace de calamine, de rouille non adhérente, de peinture, de graisse, de ciment ou de terre.

Les armatures doivent avoir exactement les dimensions et formes prescrites et occuper les emplacements prévus au projet d'exécution.

Pour les parements exposés à l'eau, l'enrobage des armatures principales sera de sept centimètres et celui des étriers et autres armatures de cinq centimètres.

Les aciers utilisés pour constituer les armatures de béton armé sont :

- **les ronds lisses :**

    ) nuances = Fe E22

    ) limite d'élasticité nominale = 2200 kg/cm<sup>2</sup>

- **les aciers à haute adhérence :**

    ) type d'armature = acier TOR ou équivalent

    ) classe de l'acier = Fe E40 A

    ) limite d'élasticité nominale = 4200 kg/cm<sup>2</sup>

### **2.7.8: Essais de convenance**

Avant la mise en œuvre des bétons préconisés, des essais de convenance effectués conformément à la norme AFNOR correspondante doivent montrer que les résistances nominales à 28 jours sont effectivement atteintes sur le chantier.

Au cours des essais de convenance, l'Entrepreneur propose pour chaque composition du béton, la plasticité correspondante, définie conformément à la norme AFNOR.

### **2.7.9 : Fabrication**

L'installation de fabrication du béton doit permettre de doser avec précision les divers granulats, le ciment, l'eau et les adjuvants éventuels et d'assurer l'homogénéité du mélange.

A l'exception du béton de propreté, tous les autres bétons doivent être fabriqués dans des bétonnières. Les quantités d'eau de gâchage à ajouter seront déterminées par les soins de l'Entrepreneur après mesure de la teneur en eau initiale des agrégats.

Les bétons devront être préparés au fur et à mesure des besoins et être mis en place immédiatement.

Les quantités excédentaires seront transportées hors du chantier.

L'Entrepreneur fait connaître à l'Ingénieur la durée du malaxage qu'il se propose de retenir qui ne saurait être inférieure à une minute.

### **2.7.10 : Transport**

Il ne doit être employé aucun procédé de transport du béton susceptible de donner lieu à la ségrégation des éléments ou à un commencement de prise avant la mise en œuvre ou à une altération de ses qualités par les agents atmosphériques.

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 1.5 mètres.

### **2.7.11 : Mise en œuvre**

#### ***a) Préparation des fondations***

Les fouilles sont complètement nettoyées et mises à sec, sauf dérogation relative au bétonnage sous l'eau.

#### ***b) Programme de bétonnage***

L'Entrepreneur adresse à l'Ingénieur son programme de bétonnage quinze (15) jours au moins avant le début des travaux.

Ce programme doit définir les phases de bétonnage, la position et la configuration des surfaces de reprises ainsi que le matériel utilisé.

***c) Mise en place***

Au moment de sa mise en œuvre, le béton doit être exempt de ségrégation et cette mise en œuvre doit intervenir avant tout début de prise ou de dessiccation.

Le béton doit être en contact parfait avec les parois, les coffrages et les armatures.

Toutes les précautions seront prises pour que la vibration ou la pervibration ne déplace pas les armatures.

**2.7.12 : Reprise de bétonnage**

Après un arrêt de longue durée, la surface à bétonner est ravivée par piquetage, puis humidifiée jusqu'à saturation du béton ancien.

Avant toute reprise, les armatures doivent être débarrassées de coulées de laitance et de mortier qui pourraient les enrober.

Avant bétonnage, l'eau en excès est éliminée à l'air comprimé. Le mortier de première couche est enrichi au ciment.

Les ouvrages en béton devraient être exécutés par élément indépendant (plots) chaque élément étant coulé d'un trait (aucune interruption de plus de six heures au cours du coulage d'un même plot).

**2.7.13 : Conservation et cure**

Il est interdit de faire supporter à du béton des charges quelconques avant que sa résistance ait atteint une valeur suffisante.

La cure du béton est impérative.

**2.7.14 : Qualités non respectées**

Si en cours d'exécution les résultats des essais montrent que le béton n'a pas les qualités requises, il est fait application des dispositions suivantes :

i) Si la plasticité, mesurée sur un prélèvement effectué à la sortie de la bétonnière, n'est pas conforme à la valeur définie, l'Entrepreneur doit procéder immédiatement au contrôle de la composition et notamment au contrôle de la teneur en eau des sables et de la qualité complémentaire d'eau de gâchage admise à la bétonnière et prendre toutes dispositions pour revenir à la plasticité définie.

A cet effet, si la plasticité est insuffisante, l'Entrepreneur ne doit pas augmenter celle-ci par un ajout d'eau à la quantité définie lors des essais de convenance, la plasticité obtenue devant être notamment obtenue par l'utilisation d'un plastifiant.

ii) Dès que la résistance à sept jours, obtenue lors d'un essai de contrôle annonce corrélativement que la résistance minimale à 28 jours risque de ne pas être atteinte, l'Entrepreneur doit immédiatement arrêter le bétonnage et prendre des mesures appropriées pour remédier au défaut, par exemple par addition d'un plastifiant ou par surdosage du ciment, les effets devant dans chaque cas avoir été préalablement étudiés en laboratoire (retrait, fissurabilité, exothermie...).

iii) Si les essais de contrôle font ressortir des résistances inférieures à celles requises, l'Ingénieur peut :

)] procéder à un contrôle systématique du béton mis en œuvre au besoin par essais, sur carottes prélevées conformément à la norme AFNOR sur les essais d'information ou éventuellement en soumettant l'ouvrage à des épreuves de chargement direct ;

)] suspendre provisoirement le règlement des ouvrages correspondants ;

)] prescrire le renforcement des ouvrages par l'exécution d'éléments confortatifs dont l'Entrepreneur est responsable et qu'il prend à sa charge, ces éléments d'ouvrage ayant pour objet de rétablir les conditions de sécurité initialement prévues ;

)] prescrire la démolition et la reconstruction des parties d'ouvrages présumées défectueuses, si l'insuffisance de résistance met en péril la sécurité même de l'ouvrage sans que les dispositions précédentes puissent y remédier.

**2.7.15 : Coffrage**

Les coffrages doivent présenter une rigidité suffisante pour résister sans déformations sensibles aux efforts de toute nature qu'ils sont amenés à subir pendant l'exécution du travail jusqu'au décalage et au décoffrage inclusivement.

Les coffrages doivent être assez étanches pour éviter toute perte de mortier ou de liant à la mise en œuvre du béton.

Avant tout commencement d'exécution, les dispositions projetées doivent être communiquées à l'Ingénieur.

#### **2.7.16 : Nettoyage**

Immédiatement avant la mise en œuvre du béton, les coffrages devant être employés sont nettoyés avec soins de façon à être débarrassés des poussières et débris de toute nature.

#### **2.7.17 : Huile de coffrage**

Pour faciliter le coffrage, des huiles de coffrage de marque approuvée peuvent être utilisées. Les huiles lubrifiantes ne seront pas admissibles.

#### **2.7.18: Décoffrage**

Il n'est procédé au décoffrage que lorsque le béton a atteint une résistance suffisante, de façon qu'il n'en résulte aucun dommage pour les ouvrages.

Notamment :

- les bétons des écrans anti-renard de l'ouvrage de prise ne seront pas décoffrés avant 7 jours ;
- les bétons du déversoir et des bacs amont et aval ne seront pas décoffrés avant 3 jours.

En tous les cas, aucun décoffrage ne sera exécuté sans l'approbation de l'Ingénieur.

Ces opérations doivent être faites sans choc.

#### **2.7.19 : Bois de coffrage**

Le bois nécessaire pour les coffrages et les étalements sera choisi par l'Entrepreneur qui justifiera les qualités requises pour une bonne tenue des coffrages et le soumettra à l'agrément de l'Ingénieur.

On utilisera les coffrages suivants :

a) Type C1 – Coffrage brut ou ordinaire :

Le coffrage ordinaire consiste en des planches d'une épaisseur minimale de 30mm. Elles devront être soutenues tous les 0.70 m au minimum. La tolérance du joint entre deux planches est de 02mm.

b) Type C2- Coffrage soigné :

Le coffrage soigné (béton propre de décoffrage) peut être effectué :

- en planches rabotées sur trois côtés d'une largeur de 7 à 10 cm, dans le sens de la longueur;
- en tôle d'acier sur planches sciées;
- en panneaux de fibres de bois ou contre-plaqué sur planches sciées.

Dans tous les cas, la surface du béton doit être régulière et sans nids de gravillons.

L'application d'une huile de décoffrage est obligatoire.

#### **2.7.20 Étayement :**

Il sera fait en sciage équarri, en bois rond ou en métal.

## **ARTICLE 2.8. – MATERIAUX POUR JOINTS D'ETANCHEITE**

### **2.8.1. Nature et définition des produits**

Ces joints concernent les surfaces de reprise de bétonnage définies par les plans d'exécution, en vue de la réalisation de certains ouvrages par phase de bétonnage successive.

On distingue les joints secs, les joints bitumineux et les joints d'étanchéité du type WATERSTOP.

Les jointswaterstopsont en caoutchouc, de 22,5 cm de largeur avec boursouffure central.

### **2.8.2. Provenance et qualité des matériaux**

L'Entrepreneur doit soumettre à l'agrément de l'Ingénieur des fiches d'identification des produits qu'il propose.

### **2.8.3. Essais d'agrément**

Les conditions détaillées des essais en laboratoire seront définies en accord avec l'Ingénieur de telle sorte qu'elles se rapprochent autant que possible des conditions réelles.

## **ARTICLE 2.9. – ENDUITS BITUMINEUX POUR PAREMENTS CACHES**

Le badigeon pour parements en béton au contact du sol sera, soit du goudron désacidifié, soit du bitume à chaud, soit une émulsion non acide de bitume (type FLINTKOTE ou BITUMASIIC). Ce produit sera passé en deux couches croisées.

## **ARTICLE 2.10. – FOURNITURES METALLIQUES**

Les plats, tôles et profilés utilisés pour l'exécution des vannes, vannettes et dans les ouvrages du piézomètre de façon générale seront au moins de la nuance E24 (norme AFNOR A 35 501).

Afin d'assurer leur protection contre la corrosion toutes les pièces métalliques devant rester à l'air libre ou sous l'eau seront après brossage.

Z recevoir deux couches de peinture de protection antirouille ;

Z recevoir après mise en place une couche de peinture glycérophthalique ; pour les parties non immergées et du type brai époxy pour les parties immergées.

## **ARTICLE 2.11 : OUVRAGES METALLIQUES**

L'Entrepreneur devra soumettre un échantillon des menuiseries métalliques pour approbation au Maître d'Ouvrage Délégué avant toute réalisation et pose.

Afin d'assurer leur protection contre la corrosion toutes les pièces métalliques devant rester à l'air libre ou sous l'eau seront après brossage.

Z recevoir deux couches de peinture de protection antirouille ;

Z recevoir après mise en place une couche de peinture glycérophthalique ; pour les parties non immergées et du type brai époxy pour les parties immergées;

- chaque fois que cela sera possible et en particulier pour les ouvrages difficilement accessibles, les profils seront galvanisés.

## **ARTICLE 2.12. – AUTRES FOURNITURES**

Les matériaux autres que ceux mentionnés ci-dessus, qui sont susceptibles de figurer dans les dessins d'exécution, feront l'objet de propositions de la part de l'Entrepreneur qui fournira à leur sujet tout échantillon, listes de références et certificats d'essais de laboratoires compétents.

### **CHAPITRE 3 – MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX**

#### **ARTICLE 3.1 – PROGRAMME DE L'EXECUTION**

Dans un délai de quinze jours à partir de la date de notification de commencer les travaux, l'Entrepreneur soumettra à l'Ingénieur un programme détaillé d'exécution des travaux.

Ce programme comprendra les documents suivants :

- ) des ouvrages en béton et en béton armé
  - ) des terrassements de la digue
- (1) Note technique et graphe définissant l'ordonnancement des tâches administratives et techniques, par nature des travaux, d'une part, et par ouvrage, d'autre part, les liaisons entre tâches élémentaires étant clairement définies sur le graphe.
  - (2) Programme des travaux établis avec la semaine comme unité de temps en distinguant :
    - ) pour les ouvrages en béton, les phases de terrassements, coffrage, ferrailage, bétonnage ;
    - ) pour la digue et les terrassements du périmètre les fouilles par zone et l'avancement des remblais.
  - (3) Projet des installations de chantier comprenant une note technique et quelques plans d'ensemble et des détails (desserte de chantier, zone de dépôts, etc.).

L'Ingénieur doit faire connaître son accord ou ses observations à l'Entrepreneur sur l'ensemble des documents énumérés ci-dessus dans un délai de deux semaines. Passé ce délai, si l'Ingénieur n'a pas formulé d'observations, l'Entrepreneur peut considérer que le programme d'exécution est approuvé. En cours de chantier, des imprévus, aléas, ou modifications décidées par l'Ingénieur ou proposées par l'Entrepreneur peuvent avoir des répercussions dans le programme d'exécution.

Dans ce cas, l'Entrepreneur est tenu d'effectuer une mise à jour et de soumettre à l'Ingénieur, dans un délai d'une semaine et au début de chaque mois.

- ) Le programme rectifié;
- ) Une note justifiant les modifications.

Le nouveau programme peut être considéré approuvé si l'ingénieur n'a pas présenté d'observations à l'Entrepreneur dans un délai d'une semaine.

#### **ARTICLE 3.2. CONFORMITE AUX PLANS**

Les dimensions des éléments d'ouvrages, leur nombre ainsi que les dosages des bétons et la qualité de tous les matériaux employés ne pourront jamais être différents de ceux prévus, faute de quoi, le travail sein refusé. Des aménagements mineurs pourront être accordés par l'Ingénieur après examen des problèmes sur le chantier et au vu d'une requête écrite formulée par l'Entrepreneur.

#### **ARTICLE 3.3. – DOSSIER D'EXECUTION**

Le dossier d'exécution comprenant les notes de calcul, les plans et dessins d'exécution principaux détaillés nécessaires à la réalisation de tous les ouvrages seront notifiés à l'Entrepreneur.

Le dossier d'exécution est à la charge de l'Entrepreneur, et comprendra notamment :

- ) Les levés topographiques. Ceux-ci consisteront essentiellement en :
  - o levé (minimum 80 points à l'hectare) des emprises des ouvrages;
  - o levé du profil en long avant et après décapage de l'emprise de la digue;
  - o levé des profils en travers des endiguements;
  - o levés périodiques des remblais et d'une manière générale, levés nécessaires au mesurage des quantités de travaux (par plans ou profils réalisés tous les mois).

- J les plans d'installation de chantier,
- J les plans des ouvrages à exécuter,
- J les plans d'exécution de coffrages, de ferrailage, la nomenclature des aciers et leur façonnage.

L'Entrepreneur a l'obligation de signaler à l'Ingénieur, avant toute exécution d'un ouvrage ou d'un corps, les erreurs, omissions ou contradictions que peuvent comporter les plans et dessins de conception.

#### **ARTICLE 3.4. – MATERIEL DE CHANTIER**

Tout le matériel de chantier nécessaire à la bonne exécution des travaux et au bon fonctionnement des installations générales sera fourni par l'Entrepreneur.

Ce matériel sera conduit, entretenu et maintenu en état de marche par l'Entrepreneur qui assurera également la fourniture des matières consommables et des pièces de rechange et d'entretien nécessaires à son bon fonctionnement pendant toute la durée du chantier.

Il procédera au remplacement ou à la remise en état du matériel défaillant dans un délai de 72 heures maximum. La liste du matériel jointe à l'offre de l'Entrepreneur ne sera pas considérée comme limitative et l'Entrepreneur ne pourra élever aucune réclamations ni prétendre à une prolongation des délais contractuels, si, au cours des travaux, il est amené à modifier ou à compléter son matériel pour remplir ses obligations.

Un état du matériel présent sur le chantier, qu'il s'agisse de matériel fourni par l'Entrepreneur ou mis à sa disposition par le Maître d'Ouvrage, sera tenu à jour par l'Entrepreneur et fourni à l'Ingénieur mensuellement. Le matériel, les installations provisoires et les matériaux approvisionnés sur le chantier seront considérés comme destinés exclusivement aux travaux.

L'entrepreneur n'aura pas le droit de les retirer (à l'exception de déplacements intérieurs du chantier) sans le consentement écrit de l'Ingénieur.

Ce dernier ne pourra, cependant, sans motif valable refuser son autorisation.

#### **ARTICLE 3.5 - PIQUETAGE, IMPLANTATION DES OUVRAGES**

L'Entrepreneur effectuera, conformément aux plans fournis, l'implantation et les piquets des ouvrages, à ses frais et sous sa responsabilité.

Il matérialisera les points importants aux moyens de piquets bétonnés situés en dehors de l'emprise des travaux et leur donnera une désignation excluant toute possibilité de confusion.

En cas d'erreur d'implantation et de nivellement commise par l'entrepreneur ; celui-ci sera tenu d'exécuter, à ses frais et quelle que soit leur importance, les travaux nécessaires au rétablissement de ces ouvrages dans la position et aux côtes prévues.

Les vérifications qui seront faites par l'Ingénieur et que l'Entrepreneur s'engage à faciliter, ne diminuent en rien sa responsabilité qui sera entière.

Aussitôt après vérification du paquetage, sera établi un procès-verbal relatant tous les détails de l'opération. Ce procès-verbal, après visa de l'Ingénieur sera notifié à l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur sera tenu de veiller à la conservation des piquets et repères et de les rétablir ou de les remplacer en cas de besoin soit à l'emplacement primitif, soit à un autre point si l'avancement des travaux l'exige.

#### **ARTICLE 3.6. – TOLERANCE D'EXECUTION**

### **3.6.1. Implantation**

L'Entrepreneur effectuera l'implantation du projet à partir de mesures graphiques sur le plan fourni. Il recherchera les points de repères identifiables à la fois sur le terrain et sur les plans.

### **3.6.2. Régularité des formes**

#### ***Talus de digue***

Les profils en travers des remblais seront réalisés tels qu'ils apparaissent sur les plans. Cependant les tolérances suivantes seront admises :

- ) tolérance sur la largeur en crête  $\pm 5$ cm
- ) tolérance sur la côte d'altitude en crête  $\pm 5$ cm
- ) tolérance sur les pentes de talus  $\pm 120$ .

De plus les talus ne laisseront pas apparaître les flaches supérieures à 10 cm de creux contrôlés avec une règle de 5m.

Au cas où ces valeurs seraient dépassées, l'Ingénieur se réserve le droit de demander à l'Entrepreneur de procéder, à ses frais, à toutes réfections nécessaires suivant une méthode agréée par lui.

Les quantités prises en compte pour un règlement à l'Entreprise sont les quantités réellement mises en place dans la limite de celles prévues aux plans d'exécution approuvés par le Maître de l'œuvre.

La fréquence des vérifications des côtes d'ouvrages effectuées par ou à sa demande n'est pas définie et sera telle qu'il la jugera nécessaire suivant les conditions de chantier, sans pour cela diminuer la responsabilité de l'Entrepreneur qui reste entière.

#### **Autres terrassements**

Autres terrassements tels que : fossés, fouilles, seront réalisés avec une précision de  $\pm 5$  les cm.

#### **Ouvrage en béton**

Les tolérances de planéité, de verticalité et d'alignements seront conformes aux prescriptions du fascicule 65 du CPC. Entre autres, les cotes des ouvrages mesurées normalement aux surfaces ne devront pas s'écarter de plus de 2 cm des cotes théoriques.

De même, les tolérances maximales acceptées pour le seuil de l'évacuateur de crue sont en nivellement  $\pm 1$ cm.

### **ARTICLE 3.7. – LIEUX D'EMPRUNT ET DE DEPOT**

Les lieux d'emprunt des matériaux de remblai de la digue, agrégat à béton et des enrochements et percés de protections sont laissés aux choix de l'Entreprise.

Toutefois, une étude géotechnique ayant réalisé une campagne de recherche de certains de ces matériaux, des zones d'emprunts exploitables ont été proposées dans le rapport du laboratoire joint à l'étude du projet et disponible au niveau du projet.

Les lieux de dépôts provisoires et définies nécessaires à la réalisation des travaux doivent être définis par l'Entrepreneur dans un plan de mouvement des terres et soumis à l'agrément de l'Ingénieur.

Ces lieux de dépôt devront nécessairement se trouver à l'aval des endiguements.

En fin de chantier et avant réception des travaux :

- Les zones de dépôts provisoires devront être nettoyées ;
- Les zones de dépôts définitifs devront être mises en formes selon les instructions de l'ingénieur ;
- Les zones d'emprunts devront être en partie remblayées à l'aide des matériaux de découverte et remodelées selon les instructions de l'ingénieur.

### **ARTICLE 3.8. – EPUISEMENTS DES FOUILLES**

L'Entrepreneur est tenu de procéder dans toutes les fouilles et en particulier dans celles prévues à proximité et dans le lit mineur du cours d'eau aux épaissements qui sont nécessaire pour maintenir les eaux à un niveau compatible avec l'avancement et la bonne exécution.

L'entrepreneur assure l'entière responsabilité de la conception et du dispositif d'épuisement des fouilles.

Ces équipements doivent être conduits de façon à ne pas compromettre la tenue des talus ou des ouvrages voisins.

L'Entrepreneur est également tenu de réaliser les ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux d'épuisement afin d'assécher les fouilles.

Les dispositifs adoptés doivent tenir compte de l'implantation des ouvrages définitifs ; ils doivent éviter en outre l'entraînement des sols avoisinants et sauvegarder l'équilibre de tous et des ouvrages environnants.

Les installations et le matériel affecté aux épuisements doivent comprendre les engins de secours permettant de maintenir ces épuisements au niveau nécessaires à l'exécution continue des travaux et en tout état de cause, à la sécurité du chantier et à la sauvegarde des ouvrages.

Les dépenses qui résulteront des dispositions prises par l'Entrepreneur au titre des épuisements, et des travaux dans l'eau sont forfaitairement incluses dans les prix unitaires de l'Entrepreneur.

### **ARTICLE 3.9. – RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR – FORCE MAJEURE**

#### **3.9.1. Responsabilité de l'Entrepreneur**

Hormis les cas de force majeure définis au paragraphe 4.9.2. ci-après, l'Entrepreneur est responsable de tout dommage subi par les fondations, les ouvrages, les installations de chantiers et les matériels, causé par les eaux soit en raison d'une crue, soit par suite d'une insuffisance quelconque des ouvrages provisoires, les réparations éventuelles sont à sa charge.

#### **3.9.2. Cas de force majeure**

Les cas de force majeure susceptibles de dégager la responsabilité de l'Entrepreneur correspondent à ceux définis dans le CCAG.

### **ARTICLE 3.10. – ATTACHEMENT**

D'une façon générale, les plans et dessins signés "Bon pour exécution" par l'ingénieur du Maître d'Ouvrage Délégué et les métrés établis par l'Entreprise et acceptés par l'Ingénieur tiendront lieu d'attachement tant en ce qui concerne les maçonneries que les aciers d'armature.

Les ouvrages, qui seront :

- ) Soit cachés dès la fin de l'exécution (fondations) ;
- ) Soit dont l'exécution sera sensiblement différente de celle prévue ;
- ) Soit exécutée en régie.

Feront l'objet d'attachements contradictoires.

Il ne sera tenu compte cependant que des écarts sur les cotes des plans d'exécution qui auront préalablement à la réalisation de l'ouvrage, reçu le plein accord de l'Ingénieur.

### **ARTICLE 3.11 – INSTALLATIONS DE CHANTIERS DE L'ENTREPRENEUR**

L'Entrepreneur doit soumettre à l'Ingénieur, dans un délai de 14 jours à partir de l'entrée en vigueur du contrat, son projet d'installation de chantier.

Ce projet doit définir :

- ) les installations générales, c'est-à-dire bureaux, laboratoires, ateliers, magasins, aires de circulation, alimentation en eau et en énergie, dépôts d'explosifs, etc... Le matériel minimum à prévoir dans le laboratoire de chantier en particulier sera défini en stricte relation avec les indications de l'article 4.4 avant ;
- ) les installations fixes de bétonnage ;
- ) les installations fixes de traitements des matériaux ;
- ) les matériels affectés aux différents terrassements et leur période d'intervention sur le chantier.

Il doit se composer de plans d'ensemble et de détail et fait partie du programme d'exécution demandé à l'article 3.1 ci-avant.

L'Entrepreneur mettra à la disposition du Maître d'œuvre pour toute la durée des travaux, un bureau d'une superficie de 20 m<sup>2</sup>, équipé en mobilier simple de bureau (tables, chaises en bois).

Il prévoira également une salle de réunion pour environ 10 personnes d'une superficie de l'ordre de 20 m<sup>2</sup> avec mobilier.

Il assurera également la reproduction des documents (photocopieur, tirage de calques...) dans des délais acceptable pour le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur est tenu d'installer son propre laboratoire de chantier équipé du matériel nécessaire à l'exécution des essais prescrits dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, dirigé par un responsable qualifié assisté du nombre d'agents suffisant.

L'Ingénieur a libre accès à ce laboratoire et au matériel qu'il contient.

Il peut y effectuer lui-même les essais qu'il juge nécessaires.

L'Entrepreneur doit donner libre accès de ses installations de chantier à l'Ingénieur.

### **ARTICLE 3.12. – DEBROUSSAILLAGE ET ENLEVEMENT DES ARBRES**

Toutes les zones situées dans l'emprise des travaux qui nécessitent un nettoyage préalable suivant les directives de l'Ingénieur devront être débarrassées des buissons, arbres et arbustes, de façon générale, de toute végétation vivante ou morte.

Les végétaux seront rassemblés aux endroits indiqués par Ingénieur qui pourra prescrire leur destruction sur place par le feu.

Les moyens à employer pour l'abattage des arbres sont laissés à l'appréciation de l'Entrepreneur les produits de défrichage et de débroussaile seront disposés en dehors du périmètre ou dans les zones non aménagées.

Les racines de diamètre supérieur à 4 cm seront enlevées jusqu'à la profondeur de 0,40 m. Aucune racine ne sera tolérée dans l'emprise des ouvrages.

Les excavations ou dépôts de terres provoqués par cette opération seront éliminés de telle manière que le relief ne soit pas perturbé et n'entraîne pas de contrainte pour l'aménagement interne des îlots pour l'aménagement.

Les grands arbres isolés qui ne constituent pas un obstacle majeur pour les cultures et les arbres fruitiers devront dans la mesure du possible, être préservée. Ces choix seront soumis à l'approbation de l'Ingénieur.

### **ARTICLE 3.13. – DECAPAGE**

L'Entrepreneur procédera à une préparation dite de décapage sur une épaisseur de 0,20 m sur l'emprise de la digue hors du mineur et plus sur l'emprise de la digue dans le mineur.

Cette épaisseur est une moyenne qui peut être dépassée si la terre végétale est plus profonde.

Le terrain sera expurgé des racines, souches, débris végétaux qui devront être désignés par l'Ingénieur.

Après décapage, la surface destinée à recevoir les remblais sera sacrifiée sur une profondeur d'au moins 10 cm.

Cette scarification sera effectuée de telle manière que les mottes de terres soient émiettées. Si nécessaire, le sol sera humidifié avant de procéder au compactage suivant les spécifications techniques.

### **ARTICLE 3.14. – DEBLAIS**

#### **3.14.1. – Classification**

Les terrains seront classés de la manière suivante :

Terrain meuble : exécution possible des déblais avec des engins courants (pelles mécaniques, bulldozers, scrapers, niveleuses) ;

Terrain mi-dur : tous les terrains qui, pour être excavés, n'exigent pas l'emploi systématique d'explosifs mais exigent l'emploi de rippers, herses, brise-béton, marteau piqueur ou matériel similaire (nécessitent au moins l'utilisation d'un tracteur à chenille à 240 kW équipé d'une dent de ripage).

Cette classification est applicable à l'ensemble des fouilles.

#### **3.14.2. – Profils et talus**

L'Entrepreneur doit exécuter le profil et les talus des excavations conformément aux dessins d'exécution aux tolérances près et compte tenu du compactage de surface lorsque celui-ci est prescrits et des protections qui doivent être éventuellement établies.

L'Entrepreneur est tenu de prendre toutes précautions nécessaires pour assurer la stabilité des fouilles.

Il est responsable de cette stabilité et de toutes les conséquences d'éboulements éventuels.

### **3.14.3. – Évacuation des eaux de ruissellements et d'infiltration**

Afin de réaliser les terrassements dans le lit mineur, il est nécessaire d'assainir et de drainer soigneusement les fouilles.

L'Entrepreneur sera tenu de conduire les travaux de façon à éviter que l'assise de la digue ne soit dégradée ou détrempeée par les eaux de ruissellement ou d'infiltration.

Il devra donc disposer de moyens suffisants pour maintenir à sec les fouilles du barrage (collecte des eaux d'infiltration et de ruissellement et évacuation soit par ouvrages provisoires, soit par pompage et/ou rabattement de nappe).

### **3.14.4. – Utilisation des déblais**

Les déblais seront mis en dépôts provisoire en vue d'un réemploi en remblais, transportés aux décharges en dehors de l'emprise du chantier.

Les dépôts provisoires sont proposés par l'Entrepreneur, sous sa responsabilité, à l'agrément de l'Ingénieur.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait qu'il n'y aura pas de plus-value de transport pour les déblais.

### **3.14.5 – Type des déblais**

#### **a) *Fouilles de la clé d'ancrage***

Il s'agit de déblais en grande masse réalisés aux engins de terrassement (décapeuse automotrice, niveleuse, pelle hydraulique).

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur la nécessité qu'il y a d'obtenir un excellent contact entre la clé d'ancrage et sa fondation.

Après enlèvement des déblais, la surface du fond de fouille sera nettoyée et maintenue parfaitement sèche.

Elle sera purgée des matériaux qui ne sont pas parfaitement adhérents auxquels sera éventuellement substitué un remblai soigneusement compacté.

Les talus seront parfaitement réglé selon les spécifications techniques

Le fond des fouilles sera ensuite compacté et devra recevoir l'agrément de l'ingénieur avant tout commencement d'exécution des remblais.

#### **b) *Déblais pour ouvrages d'art***

Seront considérés comme déblais pour ouvrages d'art les fouilles à réaliser en supplément par rapport aux terrassements en grande masse.

Il s'agira essentiellement des fouilles des murs de soutènement du seuil déversant et d'une manière générale, des déblais exécutés hors des fouilles principales.

Les dimensions en plan des fouilles seront les dimensions minimales nécessaires pour permettre la réalisation correcte des ouvrages.

Les fouilles seront descendues au minimum jusqu'aux niveaux indiqués par les plans d'exécution, quelle que soit la nature de sols rencontrés.

Selon ces natures, plus particulièrement celle du fond de fouille, l'ingénieur pourra ordonner des approfondissements jusqu'à la rencontre d'un terrain permettant une assise correcte des fondations de l'ouvrage.

#### **c) *Déblais pour fossés d'assainissement***

Ces déblais correspondent au terrassement des fossés d'assainissement du pied amont et aval de la digue.

#### **d) *Déblais pour exutoires***

Il s'agit de déblais en grande masse réalisés aux engins de terrassement. Les déblais seront mis en dépôts à proximité immédiate en cordons parallèles au chenal ou réutilisés.

### **ARTICLE 3.15. – REMBLAIS COMPACTES POUR LA DIGUE**

D'une manière générale, les travaux faisant l'objet du présent article seront conformes aux spécifications techniques. Ils seront du type "Remblais méthodiquement compactés".

#### **3.15.1. Lieux d'emprunt**

Les lieux d'emprunt devront subir une préparation préalable sur une profondeur telle qu'ils soient débarrassés de toute végétation, racines et terre végétale.

Les excavations correspondant aux lieux d'emprunt seront exécutées de telle manière que soit évitée l'accumulation d'eaux stagnantes et que la végétation puisse être régénérée après les travaux.

#### **3.15.2. – Matériel utilisé**

La mise en œuvre des remblais compactés devra se faire au moyen d'engins mécaniques, sauf dérogation accordée par l'Ingénieur pour certaines parties d'ouvrages.

Les types, les poids et le nombre des engins de compactage et d'humidification que l'Entrepreneur se prononce d'utiliser devront, en tout cas, être soumis à l'agrément préalable de l'Ingénieur.

Ils comprendront, en sus des engins principaux à large encombrement, des engins moins importants (rouleaux vibrants ou engins sauteurs) destinés plus spécialement à assurer le compactage des parties de remblai se trouvant inaccessibles ou difficilement accessibles aux premiers.

Pour les parties traitées par cette méthode, l'épaisseur des couches sera réduite dans la mesure nécessaire pour assurer aux matériaux les mêmes qualités mécaniques que dans les parties courantes.

#### **3.15.3. Mise en œuvre**

Le matériel et les conditions de travail devront être prévus de façon à permettre la réalisation de couches homogènes de 20 cm d'épaisseur maximale réelle, humidifiées si nécessaire, compactées sur toute la largeur du terrassement de manière à obtenir en tout point une compacité au moins égale à 95% de l'optimum Proctor normal.

L'Entrepreneur prendra toute mesure nécessaire pour éviter la ségrégation des matériaux, qui ne sera en aucun cas tolérée.

Les passages successifs des engins de compactage se recouvriront sur une largeur au moins égale à une fois et demie l'épaisseur des couches mises en place. Avant déversement des matériaux de constitution d'une couche, la couche précédente aura été soigneusement scarifiée afin d'assurer une bonne liaison entre les différentes couches.

Les mottes dont la grande dimension dépassera 0,20 m devront être brisées ; les éléments rocheux qui ne pourraient être brisés et dont la plus grande dimension dépassera 0,10 m devront être rejetés.

En fin de compactage, la plate-forme sera dressée soigneusement suivant le profil en travers définitif.

Afin d'obtenir la compacité sur l'ensemble du profil en travers de la digue, et notamment le long des talus, l'Entrepreneur devra remblayer en sur largeur de manière à ce que les engins de compactage passent sur la ligne des talus.

Les engins de compactage ne devront pas s'approcher à moins de 0,30 m des ouvrages en béton. Le compactage de ces zones se fera à la dame mécanique sur des couches de 10 cm d'épaisseur mesurée avant compactage.

Ces remblais devront avoir le même degré de compactage que les remblais adjacents compactés par les moyens décrits précédemment l'épaisseur des couches compactées et la teneur en eau des matériaux adjacents aux ouvrages seront conformes aux conditions spécifiées ci-dessus ; de plus on apportera un soin particulier pour assurer un contact correct du matériau avec le remblai adjacent.

L'entrepreneur sera considéré comme responsable et tenu de réparer à ces frais tout dommage qui pourrait être occasionné aux ouvrages au cours des opérations de mise en place et de compactage des remblais adjacents.

#### **3.15.4. Contrôle du compactage**

L'Entrepreneur sera tenu d'assurer au matériau mis en œuvre la teneur en eau et la densité sèche correspondant à 95% de l'Optimum Proctor Normal.

La teneur en eau est comprise entre celle de l'Optimum Proctor et celle de l'Optimum Proctor +2%. Les modalités des opérations de compactage seront arrêtées après des essais pratiqués sur une aire expérimentale : épaisseur minimale des couches, caractéristiques des engins de compactage, nombre minimum et vitesse maximale de leurs passages. Ces essais seront à la charge de l'Entrepreneur.

La qualité des remblais sera contrôlée au fur et à mesure de leur exécution. Pour cela les essais systématiques suivants seront réalisés sur le remblai compacté :

Un contrôle direct de la densité et de la teneur en eau pour chaque couche de remblai à la convenance de l'ingénieur. Aucun remblai ne pourra se faire sur une couche non contrôlée et acceptée ;

- J Un essai Proctor de référence pour chaque chambre d'emprunt et chaque fois que le besoin se fera sentir ;
- J Des mesures supplémentaires de densité et de teneur en eau pourront être demandées dans les zones de virage des rouleaux ainsi que dans les zones de jonction entre les parties compactées au rouleau et celles compactées à la dame mécanique ;
- J Un contrôle de la perméabilité tous les 4.000 m<sup>3</sup>.

Ces essais ne sont pas limitatifs et l'ingénieur se réserve le droit d'en prescrire un nombre plus important ou de faire exécuter d'autres essais, chaque fois que la nécessité s'en fera sentir.

Tous les essais resteront à la charge de l'entrepreneur et seront exécutés dans le laboratoire de chantier installé par lui et dont l'équipement et l'installation devront être agréés par l'Ingénieur.

Si les essais de contrôle donnent des résultats inférieurs aux normes imposées, l'Entrepreneur sera tenu de reprendre à ses frais le compactage jusqu'à obtenir les valeurs minimales.

L'Entrepreneur aura également à sa charge la démolition et la reconstruction de la section défectueuse au cas où ces valeurs ne pourraient être obtenues.

### **ARTICLE 3.16. – REMBLAIS COMPACTES POUR OUVRAGES**

Il s'agit des remblais réalisés à proximité des murs de soutènement ou seuil déversant. Les matériaux mis en remblais seront identiques à ceux de la digue.

#### **3.16.1. Matériel utilisé**

Les engins utilisés pour le compactage seront des petits rouleaux vibrants ou darnes sauteuses.

#### **3.16.2. Mise en œuvre**

Le matériel et les conditions de travail devront être prévus de façon à permettre la réalisation de couches homogènes de 10 cm d'épaisseur maximale réglées, humidifiées si nécessaire, compactées sur toute la largeur du terrassement de manière à obtenir en tout point une compacité au moins égale à 95% de l'Optimum Proctor Normal.

#### **3.16.3. – Contrôle du compactage**

La qualité du remblai sera très soigneusement contrôlée, l'Ingénieur se réservant le droit de prescrire des contrôles de la densité en place et de la teneur en eau, chaque fois que la nécessité s'en fera sentir.

### **ARTICLE 3.17. – REMBLAI COMPACTE POUR LE COMPLEMENT EVENTUEL DU LIT MINEUR**

Il s'agit des remblais mis en place pour le comblement de lit mineur, excepté les zones du lit mineur traversées par un ouvrage quelconque.

#### **3.17.1 – Matériel utilisé**

Les engins utilisés seront des petits rouleaux vibrants ou darnes sauteuses.

### **3.17.2. Mise en œuvre**

Ces remblais proviendront des matériaux décrits à l'article 3.4. ci-avant. Ils seront mis en œuvre comme suit :

#### **❖ *Décapage des berges et fond du lit mineur***

Il s'agira de nettoyer le fond et les berges de tous les débris végétaux, de manière à avoir une surface propre. Cette surface sera légèrement ripée.

#### **❖ *Mise en place du remblai***

Elle se fera par couches successives de 20 cm légèrement compactés. La dernière couche sera constituée par la terre végétale décapée et mise en dépôt au niveau de l'amont de la digue de manière à avoir une continuité des terres superficielles sur l'ensemble du périmètre.

### **3.17.3. – Contrôle du compactage**

La quantité du remblai sera soigneusement contrôlée, l'Ingénieur se réservant le droit de prescrire des contrôles de la densité en place chaque fois que la nécessité s'en fera sentir, leur compacité devra au moins être égale à celle des terres qui étaient en place.

### **ARTICLE 3.18. – PERRES**

Les perrés seront posés sur une couche filtrante en tout venant criblé dont l'épaisseur moyenne sera égale à 20 cm. Les moellons seront posés de telle sorte que leur plus grande dimension soit normale à la surface à revêtir. Perrés non maçonnés : les vides entre moellons seront remplis de tout venant criblés et bourrés d'éclat de pierre de manière à obtenir une rigidité maximale du parement.

Perrés maçonnés : les vides entre moellons seront bourrés de joint au mortier de ciment. Il ne sera pas toléré de défauts de surfacage ; les flaches ne devront pas présenter de creux supérieurs à 10 cm mesurées avec une règle de 5 m.

### **ARTICLE 3.19. – GABIONS**

Les gabions seront constitués par :

- )] Une cage en grillage à mailles hexagonale double torsion 80/110 ou 100/150 en fil d'acier doux Thomas à galvanisation spéciale, d'un diamètre de 2,7 à 3 mm ;
- )] D'un remplissage en enrochements latéritiques soigneusement rangés à la main.

Leurs dimensions seront de 2,00 x 1,00 x 0,50 m.

Les gabions devront être remplis suivant les règles de l'art, de manière à assurer un remplissage homogène et à limiter au maximum la déformation des cages.

L'emploi de gabions avec diaphragmes en maille 80\*100 mm avec fil diamètre 2.7 à 3 mm est exigé car ces derniers renforcent la structure. Il limite en effet l'écrasement et les déformations, tout en permettant une certaine mécanisation des opérations.

Le gabion au moment de son utilisation sera déplié sur une surface plane et dure, de façon à ce que toutes les faces reposent à plat sur le sol. Les marques de pliages seront aplanies.

Les quatre faces latérales seront relevées pour former une caisse dont le couvercle restera ouvert, on procédera alors à la ligature des arrêtes verticales et des diaphragmes.

Si ce gabion doit être juxtaposé à d'autres déjà en place, ses faces en contact avec ces derniers seront parfaitement appliquées contre les gabions voisins ; on utilise à cet effet un maillet en bois.

Pour la réalisation d'un ouvrage monolithique, les gabions devront impérativement être ligaturés les uns aux autres sur tout le pourtour. Les ligatures devront être réalisées avec soin, le fil devant passer entre toutes les mailles, en faisant un double tour une maille sur deux.

Pour la fixation des couvercles, on procédera d'abord à la ligature des bords périmétraux et ensuite aux diaphragmes.

On ligature les gabions entre eux en utilisant la même technique que lors de l'assemblage d'un seul gabion.

Le parement vu et les angles de la structure seront appareillés manuellement. La dimension optimale de matériaux de remplissage sera comprise entre 100 et 150 mm pour la maille type 80\*100mm.

On s'assurera que les pierres de remplissage laissent un minimum de vide. Dans la mesure du possible, on laissera le dernier gabion vide afin de faciliter la ligature du suivant.

Afin de limiter la déformation de la structure, il sera nécessaire, au cours du remplissage de disposer des tirants horizontaux reliant la paroi vue à celle opposée en reprenant deux mailles de chaque côté. Pour faciliter l'attache des tirants, on alignera les niveaux de remplissage sur le haut d'une maille. En aucun cas, les cages ne seront découpées pour les mettre à la dimension.

L'Entrepreneur devra utiliser des éléments de dimensions standard et procéder, si besoin est, par pliage suivant les indications du fabricant.

Le matériau de remplissage devra provenir d'une carrière agréée par le Maître d'Ouvre et devra être drainant et insensible à l'eau.

### **ARTICLE 3.20 – COURONNEMENT DE DIGUE**

Sur la crête de la digue arasée et profilée suivant les plans sera déposée une couche de 20 cm d'épaisseur de matériaux en grave latéritique soigneusement sélectionnés et compactés.

### **ARTICLE 3.21 – COUCHE DE POSE, FILTRES**

Ils seront prévus sous les perrés secs ou maçonnés et auront une épaisseur de 30 cm. L'entrepreneur doit prendre toutes les mesures nécessaires pour éviter la ségrégation des matériaux des filtres et leur mélange avec les matériaux des zones voisines.

Les filtres seront compactés à 100% de l'optimum Proctor, leur perméabilité en place devant être au minimum de 10<sup>-4</sup> m/s.

### **ARTICLE 3.22. – BETONS, ACIERS, COFFRAGES**

#### **3.22.1. – Composition, fabrication et transport des bétons**

##### **a) Composition des bétons**

##### **) Définition**

La composition des bétons est définie par les proportions en poids des diverses catégories de granulats secs, le poids de liant par m<sup>3</sup> de béton en place, le volume d'eau et éventuellement la quantité d'adjuvant à incorporer à la quantité de mélange nécessaire pour obtenir un m<sup>3</sup> de béton en place.

##### **) Dosage en ciment et résistance**

Les bétons prévus au projet sont classés dans le tableau ci-après.

L'étude de la composition de chaque classe de béton incombe à l'Entrepreneur qui doit en soumettre les résultats au visa du Maître d'œuvre avec toutes les justifications expérimentales nécessaires.

Les résistances à la compression et à la traction exigées du béton de qualité sont en concordance avec les contraintes admises sans les notes de calculs du béton armé des ouvrages.

Suivant les observations de l'Ingénieur, l'Entrepreneur doit éventuellement compléter ses études ou ses justifications ou apporter à propositions les modifications prescrites.

L'Entrepreneur doit soumettre ses propositions relatives à la composition des bétons dans un délai d'un mois à partir de la date d'entrée en vigueur du contrat, l'Ingénieur dispose d'un délai de deux semaines pour faire connaître ses observations.

##### **b) Fabrication du béton**

Les bétons seront fabriqués mécaniquement le dosage volumétrique ne sera pas toléré que pour certains bétons gâchés en quantité limitée, et tous les cas, soumis à l'accord préalable de l'Ingénieur la tolérance sur les pesées est de + ou - 30% du poids théorique de chaque catégorie d'agrégats et de + ou - 2% sur le poids total des agrégats nécessaires à la fabrication d'un mètre cube de béton.

La durée du malaxage est soumise par l'Entrepreneur au visa de l'Ingénieur.

Elle doit être comprise entre une minute et demie et trois minutes.

Le béton à obtenir doit avoir une consistance en rapport avec l'usage auquel il est destiné.

Il est formellement interdit d'ajouter de l'eau au béton après malaxage.

Les bétons trop humides qui n'auraient pas la consistance voulue seront envoyés à la décharge.

**c) L'utilisation d'adjuvants**

L'incorporation d'adjuvants au béton devra être soumise par l'Entrepreneur à l'approbation du maître d'œuvre ainsi que le choix du produit.

Le mode d'emploi préconisé par le fabricant de l'adjuvant devra être respecté et les doses prévues ne peuvent en aucun cas être dépassées.

L'Entrepreneur devra s'assurer de la compatibilité de l'adjuvant avec le ciment et les granulats employés.

**d) Épreuves et contrôles des bétons à la charge de l'Entrepreneur**

Les épreuves et le contrôle des qualités mécaniques des bétons portent sur la mesure de leurs résistances à la compression et à la traction.

On distingue pour chaque béton :

- ) L'épreuve d'étude, pour déterminer la composition;
- ) L'épreuve de convenance, pour vérifier sur chantier, au début des travaux, la convenance de la composition étudiée au laboratoire ;
- ) Les essais de contrôle, pour vérifier la régularité de la fabrication et contrôler que la résistance nominale contractuelle est atteinte.

**Conditions techniques des essais**

La résistance à la compression est mesurée par compression axiale de cylindres droits de révolution de deux cents centimètres carrés de section et d'une hauteur double de leur diamètre. Les bases des cylindres-éprouvettes doivent être surfacées.

La résistance nominale d'un béton dont on possède des mesures de résistance en nombre suffisant est définie par les normes et règlements en vigueur.

**Préparation des éprouvettes**

Les moules sont fournis par l'Entrepreneur

**Confection des éprouvettes**

Il convient d'obtenir un serrage aussi semblable que possible à celui qui est réalisé dans l'ouvrage.

Effectifs des échantillons d'épreuves et nombre d'essais de contrôle

**Âges du béton aux essais**

Le tiers au moins des éprouvettes est essayé à sept jours d'âge, le reste à vingt huit jours.

Chaque prisme de traction doit être confectionné avec un béton provenant du même prélèvement que celui utilisé pour fabriquer un cylindre de compression. Le nombre des essais de traction doit être au moins égal à moitié de celui des essais de compression.

**Épreuve de contrôle**

L'Ingénieur fait prendre les mesures utiles lorsque les essais de résistance ne satisfont pas aux conditions imposées.

En particulier, s'il apparaît, lors des essais de contrôle, que la résistance à la compression à 28 jours est inférieure à celle exigible, à peut prescrire l'exécution de travaux non destructifs permettant l'appréciation de la résistance du béton de l'ouvrage ou de la partie d'ouvrage en cause.

Il lui appartient de juger si compte tenu des résultats obtenus, de la destination de l'ouvrage et de ses conditions de service, l'ouvrage peut être accepté, doit être modifié ou consolidé.

Il peut exceptionnellement prescrire la destruction et la reprise de l'ouvrage au frais de l'entreprise si aucune récupération n'est possible.

### **Épreuves d'étude et de convenance**

Les épreuves d'études seront réalisées par l'Entrepreneur comme précisées ci-dessous. Les bétons seront soumis à une épreuve de convenance dès que les installations de chantier le permettront l'Entrepreneur pourra être autorisé à bétonner si les résistances à 7 jours atteignent au moins 80% des résistances exigées à 28 jours. L'Ingénieur peut subordonner son acceptation de l'ouvrage ou la partie d'ouvrage en cause à une réfaction sur le prix total (béton, coffrages, armature), qu'il a apprécié et qui peut atteindre vingt pour cent.

#### **e) Consistance du béton frais**

La consistance du béton frais est déterminée par la méthode d'affaissement au cône.

Les limites entre lesquelles doivent demeurer comprises les valeurs des affaissements mesurés sont soumises au visa de l'Ingénieur avec l'étude des bétons.

Il est effectué au moins un essai de consistance au cône lors de la confection d'une éprouvette de compression. En outre, il est fait journallement au minimum deux essais.

#### **f) Laboratoire et moyens d'essais**

L'Entrepreneur installera un laboratoire de chantier dans un délai d'un mois à partir de la date de l'entrée en vigueur du contrat.

Ce laboratoire doit disposer des moyens nécessaires pour effectuer les opérations suivantes dont la liste n'est pas exhaustive.

- )] Conservation des éprouvettes en milieu humide et à température de 20°C
- )] Analyses granulométriques des granulats ;
- )] Détermination de l'équivalent de sable ;
- )] Mesure de la teneur en eau des sables ;
- )] Mesure de la consistance ;
- )] Mesures de la résistance à la compression et à la traction des bétons.

Pour les surfaces soumises à un écoulement hydraulique, toutes les irrégularités hors tolérances seront réparées selon les indications de l'Ingénieur, par bouchardage et meulage suivant les chanfreins à 1/50, résines époxyde, etc..

### **3.22.2. – Armatures**

Les caractéristiques mécaniques des aciers sont celles en vigueur au CCAP, et décrit ci avant.

Les armatures doivent avoir exactement les dimensions et formes prescrites et occuper les emplacements prévus au projet d'exécution.

Le bétonnage ne peut être exécuté avant que l'Ingénieur ait vérifié la mise en place des armatures et délivré le permis de bétonnage.

### **3.22.3. – Coffrages**

Les coffrages doivent présenter une rigidité suffisante pour résister sans déformations sensibles aux efforts de toute nature qu'ils sont exposés à subir pendant l'exécution du travail jusqu'au décalage et au décoffrage inclusivement.

Les coffrages doivent être assez étanches pour éviter toute perte de mortier ou de liant à la mise en œuvre du béton.

Avant tout commencement d'exécution les dispositions projetées doivent être communiquées à l'Ingénieur.

#### **a) Nettoyage**

Immédiatement avant la mise en œuvre du béton, les coffrages devant être employés sont nettoyés avec soins de façon à être débarrassés des poussières et débris de toute nature.

#### **b) Huile de coffrage**

Pour faciliter le coffrage, des huiles de coffrage de marque approuvées pourront être utilisées.

Les huiles lubrifiantes ne seront pas admissibles.

#### **c) Décoffrage**

Il n'est procédé au décoffrage que lorsque le béton a atteint une résistance suffisante, de façon qu'il n'en résulte aucun dommage pour les ouvrages. Notamment :

- ) Les bétons des écrans anti-renard de l'ouvrage de prise ne seront pas décoffrés avant 7 jours ;
- ) Les bétons de bacs amont et aval ne seront pas décoffrés avant 7 jours au aucun décoffrage ne se fera sans l'accord de l'Ingénieur.

#### **3.22.4. - Mise en place et durcissement du béton**

La surface de fondation des bétons sera soigneusement nettoyée et au besoin réglée et compactée. La mise en place est effectuée à sec.

Quand la surface de fondation sera considérée comme prête par l'Ingénieur, à délivrera le permis de bétonnage sans lequel aucun béton ne sera mis en place.

On placera d'abord une couche de béton de propreté, dosé à 150 kg de ciment par m<sup>3</sup> de béton, sur une épaisseur de 10 centimètres.

Puis vérification et approbation par l'Ingénieur des coffrages dans le cas du béton armé des armatures, la mise en place du béton constituant l'ouvrage pourra être entreprise.

Le béton mis en place aussitôt que possible après sa fabrication.

Tous les frais correspondants seront à la charge de l'Entrepreneur.

Le béton sera mis en place par des couches successives coulées de façons uniformes pervibrées.

Toute panne de pervibrateur entraînera l'arrêt immédiat du bétonnage qui sera ultérieurement traité comme une reprise de bétonnage.

#### **Programme de bétonnage**

L'Entreprise doit, préalablement avant tout commencement d'exécution faire connaître à l'Ingénieur, le programme qu'il se propose d'adopter pour la mise en place du béton.

Il est établi avec le souci de réduire le plus possible des interruptions du bétonnage et de disposer les reprises de manière satisfaisante tant au point de vue de la correction mécanique qu'à celui de l'aspect.

Sauf accidentels, les arrêts de bétonnage autres que ceux figurants aux plans d'exécution ne seront pas admis.

Le programme de bétonnage définit le type, les caractéristiques et le nombre des appareils de vibration qui doivent être utilisés.

#### **Recouvrement de bétonnage**

La surface des bétons à recouvrir sera préalablement repiquée et nettoyée à la lance eau + air. Elle sera soigneusement humidifiée avant le bétonnage.

#### **Bétonnage par temps chaud ou par période de grand vent**

La température maximale du béton au moment de sa mise en place ne dépassera pas 30 degrés centigrades. Les coffrages métalliques seront, si nécessaire, arrosés avant et pendant le bétonnage, de manière à limiter leur température en cas d'ensoleillement important.

L'Entrepreneur prendra les mesures nécessaires pour éviter toute dessiccation nuisible au béton, en particulier pour chaque couche mise en place et dans l'attente de la suivante.

L'Entrepreneur fournira et maintiendra en parfait état de marche pour toute la durée du chantier, un thermomètre enregistreur sous abri, à proximité des bureaux.

Les frais de fonctionnement de l'appareil font partie des dépenses d'installations de chantier.

#### **Reprise de bétonnage**

Les surfaces de reprise seront traitées par repiquage puis nettoyage si le maître d'œuvre le juge nécessaire. Une couche de mortier gras dosé à 400 kg de ciment de 2 cm d'épaisseur sera appliquée sur la surface de reprise.

L'emploi d'un produit d'accrochage pourra être proposé par l'Entrepreneur et soumis à l'agrément de l'Ingénieur.

#### **Cure du béton**

Il est interdit de faire supporter des charges au béton frais. Tous les déplacements de coffrages, etc. devront faire l'objet d'un accord préalable de l'Ingénieur.

La cure du béton se fera, en principe, par arrosage permanent pendant les 15 premiers jours suivant sa mise en place.

#### **Tolérances des côtes des bétons des ouvrages**

Les tolérances minimales acceptées pour les ouvrages en bétons seront les suivantes :

) **En nivellement**

Pour les radiers : plus ou moins 1 centimètre

Pour les dessus des ouvrages : plus ou moins 2 centimètres

Pour les parties d'ouvrages devant recevoir un appareillage mécanique : plus ou moins 0,50cm

Pour le déversoir : plus ou moins 0,3 centimètres

) **En implantation**

Pour les parties d'ouvrages où l'eau s'écoule et pour celle devant recevoir un appareillage mécanique : plus ou moins 1 centimètre

Pour les autres ouvrages : plus ou moins 3 centimètres

) **En épaisseur**

Les épaisseurs de béton ne seront pas inférieures aux épaisseurs théoriques.

La tolérance maximale pour les irrégularités dans les parements vus après le décoffrage, provenant du décalage des coffrages, est de 3 mm.

#### **Nettoyage des parements et ragréages**

Aussitôt après le décoffrage, les parements des ouvrages seront nettoyés et les bavures de mortier enlevées. Tous les ragréages seront soumis à l'accord préalable de l'Ingénieur.

#### **ARTICLE 3.23. – MORTIERS**

Tous les mortiers seront exécutés mécaniquement.

#### **ARTICLE 3.24 – MACONNERIES**

Les travaux de maçonnerie concernent les murs de crête et une partie du talus amont de la digue, les plates formes et les escaliers de l'ouvrage de prise avec des épaisseurs 10 cm conformément aux plans.

La protection des maçonneries en cours de construction entre les 2 branchements dus aux dépôts de matériaux, chocs, engins, etc. devra être assurée.

La liaison entre les maçonneries et notamment entre maçonnerie et bétons devra être parfaitement assurée par des dispositions appropriées.

Le mortier ne sera jamais versé en masse sur les maçonneries mais déposé dans les auges et utilisé au fur et à mesure.

La maçonnerie sera montée par assise réglée à joints croisés tous blocs recouvrant ceux de l'assise inférieure d'au moins 10 cm.

La plus courte distance entre un joint vertical et l'arrête d'un angle rentrant ou saillant sera de 20 cm au moins. L'épaisseur des lits et des joints sera de 25 à 30 mm.

#### **Tolérance**

L'aplomb des maçonneries ne doit pas dépasser 1 cm mesuré sur toute la hauteur. En outre, une règle de 20 cm promenée en tout sens ne doit pas assurer, entre le point saillant et le plus en retrait un écart supérieur à 2 cm.

L'assise des maçonneries sur le radier se fera après avoir mis en place 5 cm de béton, les 5 autres centimètres de béton seront mis en place après avoir mis en place toute la maçonnerie, de manière à avoir un ancrage de 5 cm des maçonneries dans le béton.

**ARTICLE 3.25. – JOINTS D'ETANCHEITE**

Raccordement entre les différents plots de l'évacuateur. L'étanchéité entre deux parties d'ouvrage en infrastructure se fera par des joints waterstop en caoutchouc de 22,5 ou 30 cm de largeur avec boursoufflure centrale.

Le plus grand soin sera apporté à la mise en place de ces joints car cela conditionne l'efficacité de leur emploi. Il conviendra de prendre toutes les précautions afin que le joint reste bien en place pendant le bétonnage. Les ailes du joint devront pénétrer profondément dans la masse du béton et être correctement disposées et maintenues au système d'armatures prévues à cet effet.

Il est recommandé de fixer les extrémités des ancrages par des fils d'attache, ou mieux, d'employer des agrafes spéciales fournies par tous les fabricants de joint pour permettre de fixer par simple pincement la bande aux armatures. Les joints devront être auto soudables par simple rapprochement à température de fusion.

Toutes les opérations de mise en place de bandes ou de raccords spéciaux par soudure devront être obligatoirement faites en présence d'un représentant qualifié de l'Ingénieur. La réception de cette partie d'ouvrage, avant bétonnage, sera prononcée par l'Ingénieur.

**ARTICLE 3.26. – PEINTURE BITUNEUSE POUR PAREMENTS CACHES**

Le badigeon pour parements en béton au contact du sol sera, soit du goudron désacidifié, soit du bitume à chaud, soit une émulsion non acide de bitume (type FLINTKOTE ou BITUMASIIC). Ce produit sera passé en deux couches croisées.

**ARTICLE 3.27. – FOURNITURES METALLIQUES**

Les plats, tôles et profilés utilisés pour l'exécution des vannes, vannettes et dans les ouvrages du piézomètre de façon générale seront au moins de la nuance E24 (norme AFNOR A 35 501).

Afin d'assurer leur protection contre la corrosion toutes les pièces métalliques devant rester à l'air libre ou sous l'eau seront après brossage.

- Z Recevoir deux couches de peinture de protection antirouille ;
- Z Recevoir après mise en place une couche de peinture glycérophtalique ; pour les parties non immergées et du type brai époxy pour les parties immergées.

**ARTICLE 3.28. – OUVRAGES DIVERS**

Pour tous les ouvrages non mentionnés ci-dessus, l'exécution devra être faite conformément aux règles de l'art. Leur méthode d'exécution devra avoir l'accord préalable de l'Ingénieur.

**CHAPITRE 4 – INSTALLATION DU CHANTIER ET CONSTRUCTION DU BUREAU, DE LA BASE VIE ET DU LABORATOIRE DE CHANTIER ET LEURS ÉQUIPEMENTS**

**ARTICLE 4.1. – INDICATIONS GENERALES**

L'Entrepreneur est censé avoir une parfaite connaissance des lieux et objets d'exécution, résultant des conditions du site du barrage et de ses ouvrages annexes. En particulier, l'Entrepreneur atteste, qu'il a lui-même reconnu les sites, ou qu'il les a fait reconnaître par un représentant qualifié.

L'Entrepreneur ne pourra, en aucun cas, présenter des réclamations basées sur une connaissance insuffisante des lieux et des conditions d'exécution des travaux qui en résultent, notamment en ce qui concerne la géologie et les caractéristiques du sol. Il est responsable d'évaluer les résultats géotechniques lui-même.

De même, l'Entrepreneur sera obligé d'avoir examiné les conditions climatiques, les débits du cours d'eau à barrer et le niveau des nappes phréatiques.

Il est aussi supposé avoir une connaissance détaillée des ouvrages, des ressources en matériaux, des moyens d'alimentation en eau et en électricité, ainsi que de tous les autres moyens ou possibilités dont il pourra disposer sur son chantier et, enfin des obstacles dus notamment aux voies de communication.

**ARTICLE 4.2 – EMBLACEMENT DES INSTALLATIONS**

L'ensemble des installations de chantier est reparti en 3 sites séparés :

- Installation de chantier ;
- Bureaux de chantier pour l'Entreprise, l'Administration et l'Ingénieur Conseil;
- Base vie du personnel de l'Entreprise.

#### **4.1.1. Installation du chantier**

Il comprend :

- installations générales de chantier comprenant les bureaux de chantier et leurs équipements, les baraques de chantier, les aires et abris de façonnage des armatures, la cuve à gasoil;
- un magasin de stockage de matériaux;
- pistes d'accès au chantier et de servitude;
- panneaux de chantier et de signalisation;
- l'établissement du dossier d'exécution;
- l'établissement du dossier de recollement;
- les ouvrages provisoires tels que pistes d'accès aux zones d'emprunts, ouvrages de dérivation des eaux, les batardeaux...

Un terrain sera à la disposition de l'Entreprise pour y installer :

- une station de bétonnage avec des aires de stockage pour le ciment et les agrégats ;
- une aire pour les planches d'essais de remblai;
- les ateliers pour la réparation de toute sorte d'engins ;
- les magasins pour le stockage de matériel, de pièces, lubrifiants, etc. ;
- des groupes électrogènes;
- des dispositifs de traitement d'eau, etc.

#### Équipement des bureaux

Les bureaux seront convenablement et complètement meublés et équipés par l'Entrepreneur afin de faciliter les travaux.

#### **4.2.3 Fourniture du matériel de fonctionnement**

Tout le matériel nécessaire à l'exécution des travaux et à l'exploitation des cantonnements et des installations générales sera fourni par l'Entrepreneur.

Ce matériel sera entretenu, réparé et remis en état par ses soins et à ses frais jusqu'à la fin des travaux.

La totalité des frais de fonctionnement (y compris carburant) incombera également à l'Entrepreneur pendant la durée des travaux.

L'Administration se réserve le droit d'acquérir en fin de chantier tout ou partie du matériel à sa valeur résiduelle comptable.

#### **4.2.4 Maintenance à disposition de l'installation**

L'Entrepreneur fera le nécessaire afin d'assurer une alimentation suffisante en eau potable, et en électricité de toute tension requise pour le chantier tout le long des travaux.

Pour l'alimentation en électricité du chantier et des bureaux et de la base vie, il faut prévoir l'installation de groupes électrogènes pour les besoins du chantier et des bases vies;

Pour l'accès au chantier et la circulation à l'intérieur de ce dernier ainsi que des bases vie, l'Entrepreneur doit prévoir des pistes de largeur 5 m avec recharge latéritiques de 20 cm ainsi que des ouvrages de franchissement temporaires sur les passages d'eau.

#### **4.2.5 Carrières d'exploitation et sites de prélèvement d'eau**

Les agrégats pour le béton des ouvrages d'art, les matériaux pour les enrochements de protection des talus amont et aval du barrage peuvent être exploités dans des carrières au voisinage du site.

#### **4.2.6 Zones d'emprunts**

La totalité des matériaux pour la construction du barrage sera prise des zones d'emprunts (situées en amont ou en aval de l'axe du barrage) indiquées dans le dossier d'APD.

Ces zones sont données à titre indicatif et seront à fixer ultérieurement en commun accord entre l'Entrepreneur, l'Administration et l'Ingénieur.

Ces zones d'emprunts seront mises gratuitement à la disposition de l'Entrepreneur pour exploitation.

L'Entrepreneur reconnaît avoir pris connaissance des lieux, et ne pourra en rien être dégagé de sa responsabilité pour extraction, accès, éloignement ou encore pour insuffisance de qualité ou quantité.

L'Entrepreneur est tenu de remettre en l'état la zone d'emprunts après son utilisation. Ces travaux de remise en état devront être effectués dans les plus brefs délais et seront vérifiés de manière régulière par les représentants du Maître de l'Ouvrage. La remise en état des terrains devrait comprendre entre autres les travaux énumérés ci-après :

- ) enlèvement des matériaux restants et excédentaires ;
- ) enlèvement de tous corps étrangers ainsi que des pierres et fragments pouvant entraver les travaux aratoires ou présenter un danger pour la faune ;
- ) remise en place de la couche de terre arable dans un état voisin de son état originel après avoir assuré la bonne conservation de cette terre mise en dépôt provisoire ;
- ) ameublement (ameublir et fraiser) jusqu'à une profondeur suffisante du sol affaissé ou tassée par le passage des engins. Le travail de la terre doit finalement donner comme résultat un terrain avec une structure présentant des caractéristiques de texture, de perméabilité à l'air et à l'eau, de fertilité à peu près semblables à celle qu'elle possédait avant les travaux (si cela s'avère possible) ;
- ) égalisation, nivellement et si nécessaire, tassement supplémentaire des chantiers ;
- ) rétablissement des systèmes d'évacuation d'eau ;
- ) placement d'ouvrages antiérosifs si nécessaire.

Un rapport de chantier sur l'état initial de cette zone avant son exploitation et après sa remise en état devrait être élaboré par l'Entrepreneur.

Un "État des Lieux Contradictoire avant les Travaux" devrait également être établi par les représentants du Maître d'Ouvrage.

#### **4.2.7 Arpentage de l'ensemble des ouvrages**

Un plan de triangulation avec les repères essentiels en trois axes pour l'ensemble des ouvrages d'art figure dans les pièces dessinées du présent appel d'offres.

Il incombe à l'Entrepreneur de calculer ensuite les points exacts, dont il voit la nécessité pour la matérialisation des ouvrages et de les reporter sur le terrain, y compris l'installation des points de repère en béton avec des marquages clairs et nets.

Bien que toute la responsabilité pour l'ensemble des travaux incombe à l'Entrepreneur, l'Administration se réserve le droit de contrôler à tout temps les calculs de triangulation, les marquages sur le terrain et la matérialisation des ouvrages.

#### **4.2.8 Laboratoire**

L'Entrepreneur mettra à disposition, le laboratoire de chantier dans un délai nécessaire pour permettre l'exécution des travaux de terrassement et de béton des ouvrages.

Le marché comprend :

1. la mise à disposition du local,
2. la fourniture du matériel de laboratoire et du mobilier,
3. l'entretien, le fonctionnement y compris la fourniture d'eau, énergie et matériaux consommables nécessaires aux essais,
4. la mise à disposition d'un personnel qualifié nécessaire à l'exécution des essais.

Le laboratoire est à la disposition de l'Entrepreneur, du Maître de l'Ouvrage et de l'Ingénieur, sous la direction de l'Ingénieur.

L'Entrepreneur peut s'assurer les prestations d'un Laboratoire géotechnique public ou privé pour la conduite de son chantier. Ce laboratoire doit être agréé par l'ingénieur.

Le bâtiment du laboratoire comprendra les salles et aires nécessaires pour la réalisation des essais de qualité :

L'Entrepreneur doit fournir le matériel pour réaliser les essais suivants :

- Analyses granulométriques
- sédimentométrie
- Teneur en eau
- Limites d'Atterberg
- Densité sèche maximale et teneur en eau optimale (PROCTOR)
- Perméabilité

#### **4.2.9 Disposition relative à la protection, la conservation et la restauration de l'environnement**

Les mesures ci-après énoncées, doivent être prises en compte par l'Entrepreneur pour l'installation de chantier et surtout tout au long des travaux de réalisation de l'ouvrage.

##### **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 (Direction Régionale en charge de l'Environnement).
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 la Direction Régionale en charge 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 Délégué .
7. L'Entrepreneur tiendra compte de la réglementation en vigueur en matière d'environnement au Burkina Faso et des directives internationales reconnues.

## **CHAPITRE 5 – CAHIER DE CLAUSES TECHNIQUES ENVIRONNEMENTALES À RESPECTER PENDANT LES TRAVAUX**

## **Article 5.1. - INDICATIONS GENERALES**

### **5.1.1. Objet du présent document**

Le présent document constitue le cahier des clauses techniques environnementales du projet de construction du barrage de .....

Le cahier des clauses techniques environnementales (CCTE) fait partie des pièces contractuelles. Le démarrage effectif des travaux ne pourra s'effectuer qu'après approbation du rapport EIE par le ministère chargé de l'Environnement.

### **5.1.2. Présentation des travaux**

Les aménagements proposés pour le Projet comprennent pour chaque site d'une manière générale:

- ) l'implantation de l'axe du site du barrage ;
- ) le débroussaillage ;
- ) les terrassements ;
- ) la construction des ouvrages
- ) le nettoyage du chantier

Notons que le type d'ouvrage et les caractéristiques techniques sont donnés plus haut dans le présente DAO.

## **Article 5 .2. – PRESCRIPTIONS COMMUNES À TOUTES LES SOURCES D'IMPACTS**

5.2.1. Dispositions relatives à la sensibilisation du personnel du chantier sur les enjeux environnementaux du Projet, les risques d'accidents et les risques de transmission éventuels des IST et du SIDA

- 1 - La mission de contrôle et l'entreprise adjudicataire des travaux sont tenus avant le démarrage des travaux de mener de concert une campagne de sensibilisation des riverains et du personnel du chantier sur les enjeux environnementaux du Projet et surtout les risques éventuels d'accidents et transmission des IST et du SIDA.
- 2 - Cette campagne se poursuivra pendant toute la durée des travaux.
- 3 - Tout accident causé à la faune par l'entreprise attributaire ou son personnel doit être immédiatement signalé au service forestier le plus proche : le cas échéant, cet acte sera considéré comme un acte délibéré de chasse illicite (braconnage) et sera sanctionné comme tel.

Afin de minimiser les risques d'accidents et les nuisances diverses pour les populations et la faune, seront interdit :

- ) Les métrations;
- ) L'exécution de travaux de nuit dans les agglomérations ;
- ) La circulation des engins lourds (camions, bulldozers, etc.) durant la nuit dans les aggro de produits chimiques toxiques dans les agglomérations

5.2.2. Dispositions relatives à l'hygiène et la propreté des chantiers et de la base vie

- 1 - Des dispositions relatives à l'hygiène et à la propreté du chantier et de la base vie seront insérées dans le règlement intérieur l'entreprise.
- 2 - Les déchets solides et liquides du chantier et de la base vie devront être collectés régulièrement et éliminés par des méthodes appropriées acceptées par les parties.

5.2.3. Dispositions relatives à l'approvisionnement des travailleurs en aliments (viandes, poissons), bois et eau potable

- 1 – Afin de lutter contre le braconnage, les travailleurs seront alimentés en aliments tels que la viande (autre que la viande sauvage) et en poisson.
- 2 – De même pour lutter contre la coupe abusive du bois de chauffe, la base-vie sera alimenté en bois de chauffe et en charbon de bois.
- 3 – Des dispositions seront également prises pour alimenter la base vie et les chantiers en eau potable.

## **Article 5.3. – PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES**

L'ouverture (et l'utilisation) des pistes d'accès aux gîtes de matériaux doit respecter (en phase d'ouverture aussi bien en phase de fermeture) :

- ) les zones sensibles,
- ) les zones à paysages particuliers,
- ) les limitations de vitesses qui sont de : sur les sites des chantiers et des carrières à 20 km/h ; 35 km/h dans les déviations temporaires,
- ) limitation de vitesse dans les autres cas à 80 km/h en rase campagne et à maximum 40 km/h dans les agglomérations).

### **5.3.1. Installation du chantier**

#### **5.3.1.1. Installation de la base vie et du parking des engins**

- 1- Pour l'installation de la base vie et du parking, le choix se portera sur les zones dégagées de toutes végétations (notamment les clairières). En tout état de cause, la base vie doit être installée hors des forêts classées ou des réserves. Quant aux engins, ils seront disposés en alignement dans l'aire déjà déboisée pour les travaux
- 2- On évitera pour ce faire, les zones d'inondation qui renferment généralement une diversité biologique appréciable.
- 3- La base vie sera installée à plus de 200 m des points d'eau de surface, afin de parer à la pollution de ces derniers.
- 4- La base vie et le parking seront placés à l'écart des agglomérations pour éviter les nuisances telles les odeurs d'hydrocarbures, les bruits...etc.

#### **5.3.1.2. Ouverture des pistes de servitudes diverses**

- 1 - Le choix des tracés des pistes d'accès aux emprunts de matériaux et aux stations de prélèvement de l'eau pour les travaux, doit se faire en évitant soigneusement les zones de diversité biologique (zone d'inondation, les cimetières, les sites historiques, les sites culturels et cultuels (lieux de sacrifice, de prière...)).
- 2 - On évitera l'ouverture incontrôlée de pistes pour l'approvisionnement des matériaux (multiplication des pistes) quand une même piste peut être utilisée à plusieurs fins.
- 3 - Les arbres situés sur ces tracés (emprise des pistes de servitude) seront préalablement marqués. Par la suite, l'abattage sera sélectif et portera sur ces sujets marqués.  
L'attribuaire devra éviter dans la mesure du possible les espèces ligneuses rares identifiées lors de l'EIE. Pour ce faire un plan d'abattage et l'utilisation prévue des arbres abattus, doit être dressé par l'attribuaire et approuvé par l'Ingénieur Conseil et le comité de surveillance.
- 4 - Les pistes seront arrosées fréquemment au moins deux fois par jour, afin d'éviter les envols de poussière.

Durant les travaux, l'attribuaire évitera la destruction des bornes et ouvrages posés par les services du cadastre.

#### **5.3.1.3. Débroussaillage**

Concernant le débroussaillage de l'emprise des travaux et des ouvrages, on respectera les mêmes dispositions indiquées lors de l'ouverture des voies

#### **5.3.1.4. Valorisations et mesures de gestion du bois**

- 1 -Le bois de défriche du lac de retenue sera donc utilisé comme bois de chauffe et bois d'œuvre.
- 2 - Toutefois, il est recommandé que cette activité soit conduite strictement par les services locaux chargés de l'environnement et du cadre de vie. Un programme autonome de gestion des bois de défriche sera mis en place à cet effet.

#### **5.3.1.5. Travaux de terrassement**

- 1 – Les servitudes des engins de terrassement se limiteront strictement aux espaces strictement prévus à cet effet, on utilisera autant que faire se peut, les pistes de servitude afin d'éviter d'entamer des espaces supplémentaires.
- 2 – La consigne d'arrosage des zones de terrassement est de rigueur. Les zones seront arrosées autant que la mission de contrôle l'exigera, surtout dans les sites proches des agglomérations.

#### **5.3.1.6. Choix des zones de dépôt du tout-venant**

- 1 - Concernant les zones de dépôts, on respectera les mêmes dispositions indiquées lors de l'ouverture des voies
- 2 - On évitera pour ce faire, les zones d'inondation qui renferment généralement une diversité biologique appréciable (végétale et faunique). Les terres de dépôt seront disposées afin d'éviter de détruire les espèces végétales ligneuses. Les gîtes de rongeurs et les termitières seront soigneusement évités.
- 3 – Les terres seront contenues par des merlons pour empêcher leur transport par les eaux de ruissellement.
- 4 - Aucun dépôt ne sera créé à l'intérieur d'une zone de forte densité végétale ou ayant une importance coutumière, religieuse, ou reconnue d'utilité publique.
- 5 - À la fin des travaux, ces zones de dépôt seront remises en état. Le tout venant ainsi mis en tas, sera étalé afin que le sol retrouve son profil initial.
- 6 - Cette terre pourrait être également utilisée dans la remise en état des zones d'emprunts et dans les travaux de plantation (si la terre présente de bonnes qualités pédologiques).

#### **5.3.1.6. Dispositions relatives à l'ouverture des emprunts**

- 1 - Tout prélèvement de matériaux devra être subordonné à une autorisation du chef de terre et du chef de village.
- 2 - Aucun emprunt ne sera créé à l'intérieur d'une zone de forte densité végétale ou ayant une importance coutumière, religieuse, ou reconnue d'utilité publique.
  - )] Les emprunts situés dans les villages, doivent être scrupuleusement remis en état.
  - )] Les emprunts nouveaux ne pourront être réalisés à proximité :
  - )] des zones habitées et des lieux publics (marché, lieu de culte) et partout où les
  - )] Excavations pourront constituer un danger pour les populations
  - )] d'une route principale, afin de ne pas altérer le paysage (à moins de 30 m de la route)
  - )] des zones d'intérêt écologique, touristique, paysager ou culturel : bois, site
  - )] Panoramique, ... etc.
  - )] Avant tout prélèvement, la terre végétale devra être précautionneusement prélevée sur une épaisseur de 30 cm et mise en réserve pour une éventuelle remise en état du site.
  - )] Le dépôt du tout-venant pourrait être utilisé dans la remise en état des emprunts.
- 5 - Les zones d'emprunt pourraient être également valorisées (en les conservant sous forme de petites retenues pour l'abreuvement du cheptel).
- 6 - Dans cette situation, il faut s'assurer que cette option rencontre l'adhésion des populations concernées et veiller à ce que l'emprunt soit éloigné des habitations pour minimiser les nuisances (odeurs, moustiques, maladies hydriques...), des plantations d'arbres de bordures qui devront être réalisées.

#### **5.3.1.7. Prélèvement de l'eau pour les travaux**

- 1 - Afin de prévenir les conflits dans l'usage de l'eau, les points d'eau à utilisations multiples (consommation des hommes, des animaux domestiques et la faune, usages socio-économiques comme la fabrication de briques ...) devraient faire avant les travaux, l'objet de concertation entre les différents utilisateurs et l'entreprise, afin de choisir les périodes propices aux prélèvements pour les travaux.
- 2 - Les motopompes affectées au prélèvement d'eau pour les travaux, devront être en bon état de fonctionnement afin d'éviter les fuites de gas-oil et d'huile qui pourront polluer l'eau affectée à la consommation humaine et animale.

- 3 - Ces motopompes seront à une distance d'au moins 30 m du lieu de prélèvement et seront disposées dans une plateforme (merlons) permettant de contenir les écoulements d'hydrocarbures (accidentels ou non) et toutes les sources de pollution de l'eau devront être enrayées.
- 4 - Tous déversements ou rejets d'eaux usées, de gadoue, d'hydrocarbures et de polluants de toutes natures dans les eaux de surface, les puits, les forages et sur le sol seront strictement interdits.

#### **5.3.1.8. Construction des ouvrages de drainage (collecteurs, colatures...), chenal et autres**

- 1 - La destruction des certains arbres situés sur les emprises de ces ouvrages sera limitée au strict minimum.
- 5 - La terre provenant des fouilles d'ouvrages sera enlevée afin d'assurer la propreté des lieux et le bon fonctionnement de ces derniers.
- 6 - Le choix de leurs tracés devra se faire en évitant les zones habitées, les sites d'un intérêt écologique, socio-économique et culturel.
- 5 - Les accès des hommes et des animaux seront établis par des ouvrages adéquats (ponceaux, etc.).

#### **5.3.1.9. Repli du chantier et du matériel**

- 1 - Le sol de la base vie et des parkings sera remis en état à la fin des travaux de nettoyage des déchets solides (filtres usagés, pneus usés, gravats, déchets domestiques...) et liquides.
- 2 - Le sol sera exempt de toutes taches d'hydrocarbures.
- 3 - Les baraquements seront soigneusement démontés à moins qu'il n'y ait une demande expresse de l'autorité administrative ou du chef du village de les conserver pour utilisations ultérieures.
- 4 - Le site nettoyé sera végétalisé (cas des clairières).

### **Article 5.4. – DISPOSITIONS DIVERSES**

#### **5.4.1 Entraves à la circulation**

- 1 - L'attributaire doit maintenir en permanence la circulation (entre les villages) et l'accès des riverains à leurs habitations, champs et lieux d'activité économique pendant les travaux.

#### **5.4.2 Dépôts de carburant, lubrifiants et d'hydrocarbures**

Les dépôts de carburant, de lubrifiants et d'hydrocarbures, ainsi que les installations de maintenance du matériel de l'entreprise doivent être conformes aux prescriptions relatives à ces types d'installations.

Ces installations seront placées à plus de 500 m des cours d'eau, dans le cas échéant, des précautions seront prises pour l'imperméabilisation du site et le confinement des installations dans un habitacle (ou merlon) empêchant l'écoulement des produits vers les eaux de surface.

#### **5.4.3 Consignes de sécurité**

- 1 - Des dispositions de sécurité seront également prises pour les populations riveraines aux sites : les chantiers seront balisés et signalés par une pancarte, dans les zones de carrière, l'accès sera strictement interdit aux visiteurs.
- 2 - Dans les agglomérations des barrières seront dressées pour empêcher le public et les personnes étrangères de pénétrer sur les chantiers.
- 3 - Des dispositions pour la sécurité des travailleurs seront prises : port de masques anti-poussières, de gants et de chaussures de sécurité, etc.
- 4 - Des mesures de limitation de vitesse dans les agglomérations seront prises.
- 5 - L'éclairage de la base vie et du parking, sera effectif pendant la nuit.

#### **5.4.4 Consignes concernant les bruits**

L'entreprise travaillant en zones habitées évitera, autant que possible, les bruits aux heures de repos, principalement la nuit.

Pour ce faire, elles respecteront les consignes données plus haut, relatives aux réglages des engins, etc.

#### **5.4.5 Amélioration du contexte environnemental**

1 – Afin de préserver l’environnement et de réaliser un Projet durable, l’entreprise prendra toutes initiatives utiles en accord avec le Maître d’ouvrage, l’Ingénieur Conseil et le comité de surveillance pour améliorer le contexte environnemental.

2 - À la fin des travaux, elle dressera le schéma avec toutes les indications des améliorations de l’environnement qu’elle aura opérées.

### **CHAPITRE 6 : MODE D’EVALUATION DES OUVRAGES**

#### **Article 6.1 : CONSISTANCE DES PRIX**

L’Entrepreneur est réputé avoir eu parfaitement connaissance de toutes les sujétions imposées pour l’exécution des travaux et de toutes les conditions et réglementations en vigueur au Burkina Faso susceptibles d’influencer sur cette exécution, notamment :

- de la nature et de la qualité des sols et des terrains,
- de l’emplacement des lieux d’emprunts,
- des conditions de transport et d’accès aux chantiers,
- des diverses contraintes urbaines et rurales.

Les prix du bordereau comprennent tous les frais de personnel et de main-d’œuvre, fournitures, location, amortissement, fonctionnement et entretien du matériel, stockage, outillage, installation de chantier et des carrières, frais généraux, impôts et bénéfices, faux frais de toutes natures, toutes sujétions d’aménagement et d’entretien des pistes d’accès, toutes sujétions entraînées par le maintien de la circulation pendant l’exécution des travaux.

Les frais éventuels d’expropriation du terrain pour les carrières, emprunt et voies d’accès nécessaires à l’exécution des travaux et approuvés par l’Ingénieur sont à la charge du Maître d’Ouvrage Délégué .

Les prix comprennent tous les frais pour l’aménagement et le recouvrement avec la terre végétale, décapage de tous les sites utilisés par l’Entrepreneur en dehors ou dans l’emprise des travaux, conformément aux directives de l’Ingénieur.

Les prix comprennent également les frais pour la prospection de gîtes, d’emprunts de carrières et de repliement du chantier.

De plus, les prix comprennent toutes redevances ou locations, toutes dispositions provisoires du chantier, surveillance, projets et dessins d’exécution, notes de calcul, essais à la charge de l’Entreprise, prélèvements, tous frais de contrôles nécessaires à la réception des travaux, de dégâts accidentels aux riverains, d’accès, extraction de matériaux, d’assainissement en ce qui concerne les gîtes.

L’Entrepreneur tiendra compte dans ses prix de sujétions dues à la présence des eaux de surface, des eaux de pluie et des eaux souterraines.

D’une façon générale, toutes sujétions s’imposant normalement à l’Entrepreneur pour l’exécution correcte des travaux, qu’elles soient ou non explicitement prévues dans le cahier des prescriptions techniques (C.P.T) sont à la charge de celui-ci et il est réputé les connaître parfaitement pour s’en être rendu compte sur le terrain avant de soumissionner.

Enfin l’Entrepreneur inclura dans ses prix toutes redevances relatives à l’application de brevets ou de licences, garantira l’Administration contre toute poursuite.

#### **Article 6.2 : EVALUATION DES TRAVAUX**

Les travaux exécutés et réceptionnés par l’Ingénieur seront évalués par des levées et mesures contradictoires. Pour les acomptes basés sur des réceptions partielles et provisoires et les approvisionnements, l’Entrepreneur calculera sur la base de ces levées contradictoires les quantités de travaux achevés qu’il soumettra ensuite à l’approbation de l’Ingénieur qui y apportera toutes les modifications et corrections nécessaires.

Le décompte final sera ainsi établi par l'Entreprise et les quantités définitives seront ensuite arrêtées de commun accord.

**Article 6.3 : REGLEMENT DES TRAVAUX**

Les travaux seront réglés par application des prix unitaires du bordereau des prix aux quantités d'ouvrages exécutés.

Les prix unitaires tiennent compte de toutes les dépenses nécessaires à la bonne exécution des travaux ainsi que de toutes les prescriptions et sujétions résultant de l'application du présent marché et notamment :

- les droits et taxes de toutes natures, impôts, charges fiscales, frais bancaires et de toute nature;
- les dépenses d'achat des matériaux et fournitures, livrés et rendus à pied d'œuvre;
- les dépenses de fonctionnement d'entretien et d'amortissement du matériel et de l'outillage;
- les frais de transport, reprises en stock, manutention des matériaux sur le chantier;
- les frais de main d'œuvre y compris les charges sociales, indemnités et frais de toute nature s'y rapportant : les frais pour l'Administration du personnel, l'organisation et la supervision des travaux;
- les dépenses résultant de tous les essais, quelle qu'en soit la nature;
- les frais d'assurance, d'indemnisation des dommages causés aux tiers, les dépenses résultant de l'application des mesures de sécurité et de police sur le chantier ainsi que de la législation du travail.
- toutes charges nécessaires à la bonne exécution des travaux;
- les frais généraux, frais financiers, faux frais, aléas et le bénéfice de l'Entrepreneur.
- Les prix sont réputés correspondre aux conditions économiques prévalant pendant toute la durée des travaux.

**Article 6.4 -INSTALLATION GÉNÉRALE -AMENEE ET REPLI DU MATERIEL**

Ces dépenses sont rémunérées au forfait. Le prix frais d'installation de chantier et de repliement prévu par le bordereau des prix rémunère ces dépenses.

On distingue habituellement les postes suivants :

1. Installation du chantier

- installations générales de chantier comprenant les bureaux de chantier, les baraques de chantier, les aires et abris de façonnage des armatures, la cuve à gasoil
- Laboratoire de chantier y compris tout son équipement ; si celui – ci n'est pas pris en compte dans un autre article
- Pistes d'accès au chantier et panneaux de chantier et de signalisation;
- L'établissement du dossier d'exécution comprenant les notes de calcul et les plans d'exécution détaillés;
- L'établissement des dossiers d'exécution et de recollement;
- Les ouvrages provisoires tels que pistes d'accès aux zones d'emprunts, ouvrages de dérivation des eaux;

2. Amenée et repli du matériel

- amenée du matériel et des engins
- repli du matériel et des installations y compris tous travaux de remise en état ou de revégétalisation du site.

**Article 6.5 – PRIX DE RÈGLEMENT DES DIVERSES NATURES D'OUVRAGES**

Ces prix sont définis dans le cadre du bordereau des prix.

Il est entendu que l'Entrepreneur aura à sa charge tous les frais occasionnés par les essais nécessaires à la bonne exécution des travaux et prévus dans le présent cahier.

Les transports des matériaux de déblai et de remblai seront compris dans le prix du remblai compacté ou dans le prix du déblai selon le cas.

Le prix du réglage des déblais ou de leur mise en dépôt sous forme de massif de remblai non compacté est compris dans celui du déblai.

**Article 6.6 – PRIX POUR TRAVAUX NON PRÉVUS**

En cas de travaux de nature non prévue au présent marché, l'Entrepreneur proposera à l'acceptation du Maître d'œuvre des prix unitaires ou forfaitaires appuyés des sous-détails des prix correspondants. La nature des travaux est déterminée par l'Ingénieur et acceptée par l'entreprise.

**Article 6.7 – PRIX POUR TRAVAUX EN RÉGIE**

Certains travaux pourront être exécutés en régie.

A sa demande, l'Entrepreneur proposera à l'acceptation du Maître d'œuvre une liste de prix de location des engins ou de la main d'œuvre appuyé des sous-détails des prix correspondants.

**Article 6.8 – EVALUATION DES QUANTITÉS**

Les quantités à prendre en compte sont celles réellement mises en œuvre (celles du devis estimatif étant fournies à titre indicatif), évaluées d'après le système des métrés.

Toutefois, les quantités qui diffèreraient notablement des dispositions du projet ne seront prises en compte que si les travaux correspondants ont été autorisés au préalable par le Maître d'œuvre.

Le Maître de l'Ouvrage se réserve le droit de pouvoir modifier, en cours d'exécution certaines dispositions du projet; le montant des travaux serait modifié en conséquence par établissement de métrés contradictoires.

**Article 6.9 – PÉNALTÉS POUR EXÉCUTION NON CONFORME**

Lorsque l'exécution de certains ouvrages ou parties d'ouvrages sera jugée non conforme par le Maître d'Ouvrage, soit parce que les limites de tolérances admises sont dépassées, soit parce que les règles courantes de l'art ne sont pas respectées, l'Entrepreneur devra se soumettre aux décisions du Maître d'œuvre qui pourra ordonner :

- soit la démolition de l'ouvrage ou partie d'ouvrage jugé non conforme et une nouvelle exécution, ceci entièrement aux frais de l'Entrepreneur.
- soit l'application d'une amende dont le montant sera fixée par le Maître d'œuvre, mais qui ne sera en aucun cas supérieure aux frais qui pourraient résulter de la démolition et de la reconstruction de l'ouvrage.
- soit toute réfection nécessaire suivant une méthode agréée par le Maître d'œuvre mais dont le coût aura la même limite maximale que le montant de l'amende ci-dessus.

**Article 6.10 - VARIATION DANS LA MASSE DES TRAVAUX**

La passation d'un avenant est obligatoire dès qu'il y a variation dans la masse globale (montant total du contrat) des travaux ne dépassant pas vingt pour cent (20%) du montant initial du marché.

Le jeu normal des révisions de prix en application des clauses contractuelles ne donne pas lieu à passation d'un avenant. Lorsque l'augmentation de la masse globale des travaux dépasse vingt pour cent (20%) du montant initial calculé sur la base des prix initiaux, il est passé un nouveau marché conformément à la procédure utilisée pour passer le marché initial.

Le montant cumulé des avenants à un même marché ne peut dépasser vingt pour cent (20%) du montant initial dudit marché calculé sur la base des prix initiaux.

## CHAPITRE 07 : DEFINITION DES PRIX UNITAIRES

### **Prix 001 : Amenée et mise en place des installations générales**

Ce prix rémunère en premier lieu, l'aménage sur le chantier de tous les engins, véhicules et matériels nécessaires à l'exécution des travaux et suivant l'offre de l'Entreprise.

Il est au forfait et est réglé au pourcentage d'arrivée des engins précisés dans l'offre technique de l'entreprise à la satisfaction de l'Ingénieur

En second lieu il rémunère de façon globale forfaitaire tous les frais relatifs à l'aménagement des divers accès, à l'aménage de tous les matériels et outillages nécessaires, des installations éventuelles de carrières, au maintien en bon état de toutes les installations provisoires pendant la durée des travaux, au démontage et au repli des installations et du matériels à la fin des travaux, à la remise en état de la zone des installations de chantier, y compris toutes sujétions de mise en œuvre et d'exploitation pendant la durée des travaux. Les bâtiments de chantier seront en matériaux provisoires et dégagés des lieux qui seront remis en état à l'issue du chantier ou qui seront rétrocédés à l'administration.

Ce prix couvre également :

- ) l'ouverture, la construction, l'entretien et l'arrosage de toutes les pistes d'accès, de servitude et de toutes les déviations nécessaires aux travaux et à la bonne marche du chantier;
- ) l'implantation des ouvrages ;
- ) la pose des panneaux de signalisation et de police de chantier ;
- ) l'établissement des plans d'exécution et de recollement ;
- ) la construction des ouvrages de déviation des eaux;
- ) l'exécution de tous les travaux géotechniques nécessaires;
- ) l'exécution de tous les travaux topographiques nécessaires;
- ) la construction, l'entretien et l'enlèvement du batardeau;
- ) l'élaboration des dossiers d'exécution et de recollement.

Il est payé au prorata des installations mises en place par l'entreprise et acceptées par l'ingénieur.

Une prolongation du délai de chantier accordée par le Maître d'Ouvrage Délégué ne justifie pas une modification de ce prix.

### **Prix 002 : Implantation du projet et élaboration des plans d'exécution et de récolement**

Ce prix rémunère de façon forfaitaire toutes les activités à mener par l'entreprise pour implanter le projet (barrage et l'ensemble de ses ouvrages), conformément à la proposition de l'APD. Sans être exhaustif, les activités seront :

- levé topographique détaillé de l'axe de la digue sur une bande de 100 m (50 m de part et d'autre de l'axe);
- implantation de l'emprise de la digue, de l'évacuateur de crue, de l'ouvrage de prise et des carrières identifiées par l'APD et celles à identifier par l'entreprise à titre de complément;

Ce prix rémunère également toutes les activités à mener par l'entreprise pour produire les plans d'exécution à exploiter sur le chantier durant les travaux. Ces plans font partie du dossier d'exécution à soumettre à l'approbation de l'ingénieur. A ce titre, l'entreprise devra disposer de ressources humaines de niveau technicien supérieur ou ingénieur, internes ou externes capables de conduire la production de ce type de dossier et qui seront les interlocuteurs de l'ingénieur dans la phase de validation de ce dernier. Le dossier d'exécution devra contenir, toutes les investigations techniques conduites par l'entreprise pour s'approprier la conception proposée en APD. Sans être exhaustif, ces investigations sont :

- essais géotechniques sur l'axe de la digue pour caractérisation de sa fondation ;
- essais de confirmation des zones d'emprunt argileuse, latéritique, d'identification de zones d'emprunt complémentaires et confirmation des carrières de sables, gravier et moellons;
- étude technique d'ingénierie de dimensionnement du barrage en ses différentes parties (Tranchée, digue, évacuateur de crue, prise, ouvrages d'auscultation);
- proposition des équipements spécifiques d'auscultation;

- etc.

L'entreprise devra donc durant cette phase, s'approprier la conception du barrage et la faire valider par l'ingénieur.

Ce prix sera rémunéré au pourcentage, avec 30% pour l'implantation du projet et 50% pour l'élaboration des plans d'exécution et 20% pour la fourniture des plans de récolement.

**Prix 003 : Repliement des installations**

Ce prix rémunère l'enlèvement du chantier de tous les engins, véhicules et matériels utilisés durant l'exécution des travaux et suivant l'offre de l'Entreprise.

Il est au forfait et est réglé au pourcentage de départ des engins précisés dans l'offre technique de l'entreprise à la satisfaction de l'Ingénieur.

Une prolongation du délai de chantier accordée par le Maître d'Ouvrage Délégué ne justifie pas une modification de ce prix.

**Prix 004 : Balisage de la côte des Plus Hautes Eaux (PHE)**

Ce prix rémunère le bornage de la côte des Plus Hautes Eaux (PHE) de la cuvette avec des balises parallélépipédiques en béton légèrement armé dosé à 300 kg/m<sup>3</sup>, de base 40x40 cm, hauteur totale 150 cm ancrées de 50 cm dans le sol (hauteur hors sol : 100 cm) et de sommet 20cmx20cm, peints en rouge et blanc, disposées à tous les 100 m et aux points singuliers sur le périmètre du PHE. Ce prix comprend:

- les levés topographiques et la délimitation du périmètre des PHE;
- la confection et la pose des bornes;
- l'application de la peinture à huile (blanche sur 80 cm et rouge sur 20 cm);
- l'élaboration des plans de bornage;
- l'information des riverains ;
- toutes suggestions comprises.

Le prix est rémunéré au kilomètre (km) de PHE balisé.

**Prix 005 : Abattage des arbres de la cuvette à la côte Plan d'Eau Normal (PEN)**

Ce prix rémunère à l'hectare, y compris toutes sujétions, l'abattage des arbres de tout diamètre, situés dans la cuvette du barrage. La cuvette est ainsi désignée comme la superficie délimitée par le barrage et la côte du Plan d'Eau Normal (PEN).

**Prix 101 : Débroussaillage, abattage et dessouchage d'arbres sur l'emprise de la digue**

Ce prix rémunère :

- le débroussaillage c'est-à-dire le dessouchage et le nettoyage au bull, à la niveleuse ou à la main de l'emprise des ouvrages de toutes les herbes, arbustes, débris végétaux et autres impuretés, l'enlèvement et le transport sur les zones de dépôts désignées par l'Ingénieur;
- l'enlèvement et le transport des produits de décapage sur les zones de dépôt ou la scarification des emprises.

Le prix est payé au mètre carré (m<sup>2</sup>) de superficie débroussaillée et décapée. Ce prix ne s'applique pas aux zones d'emprunt et aux carrières.

**Prix 102 : Décapage de l'emprise de la digue, épaisseur max. 30 cm**

Ce prix rémunère le décapage de l'emprise de la digue sur une épaisseur maximale de 30 cm avec enlèvement et le transport des produits de décapage sur les zones de dépôt ou la scarification des emprises.

Le prix est payé au mètre carré (m<sup>2</sup>) de superficie débroussaillée et décapée. Ce prix ne s'applique pas aux zones d'emprunt et aux carrières.

**Prix 103 : Déblai aux engins pour tranchée d'ancrage**

Ce prix rémunère le déblai exécuté aux engins en terrain ordinaire ou compacté de toute nature pour tranchée d'ancrage de la digue, comprenant le chargement, le transport sur une distance maximale de 5 km, le déchargement dans les zones de dépôt, le réglage des parements, la mise à profil, les surlargeurs, toutes sujétions de vérification, de contrôle, d'essais, de surlargeur, d'évacuation des déblais excédentaires, d'épuisement et d'étalement éventuels, de main d'œuvre, de transport et autres.

Il est payé au mètre cube (m<sup>3</sup>) de déblai exécuté y compris toutes sujétions et accepté par l'Ingénieur.

**Prix 104 : Remblai argileux compacté à l'OPN**

Ce prix rémunère le remblai argileux compacté aux engins mécaniques, sélectionné et provenant des zones d'emprunt argileux pour tranchée d'ancrage et d'étanchéité, corps de digue, diguettes de protection et autres ouvrages comprenant la confirmation ou la recherche des zones d'emprunt, les essais géotechniques y afférent, l'aménagement et l'entretien des voies d'accès aux carrières, l'arrachage des arbres sur leurs emprises, le décapage, l'extraction, le transport sur une distance inférieure ou égale à 5 km jusqu'aux zones d'utilisation, le déchargement dans les zones de remblai, éventuellement la préparation des redans, la scarification, le nettoyage des surfaces, le répandage par couches, le compactage à l'OPN demandé, l'arrosage, le réglage des talus, les surlargeurs y compris toutes sujétions de mise en œuvre, recherche, essais, contrôle, vérification, arrosage, surlargeur et autres.

Il est payé au mètre cube (m<sup>3</sup>) de remblai posé, compacté et accepté par l'Ingénieur.

**NB : les matériaux stockés dans les zones d'emprunt et de carrière et non mis en œuvre ne sont pas payés.**

**Prix n° 105 : Déblai exécuté à la main**

Ce prix rémunère le déblai exécuté à la main en terrain ordinaire ou compacté pour ancrages du déversoir et bajoyers, bêche de bassin de dissipation, gabions, butées, pistes, radier, drains et autres ouvrages et comprenant le chargement, le transport sur une distance maximale de 5 km, le déchargement dans les zones de dépôt, le réglage des parements, la mise à profil, les sur largeurs, toutes sujétions de vérification, de contrôle, d'essais, de sur largeur, d'évacuation des déblais excédentaires, d'épuisement et d'étalement éventuels de main d'œuvre, de transport et autres.

Il est payé au mètre cube (m<sup>3</sup>) de déblai exécuté.

**Prix n° 106 : Couche de pose pour perrés secs talus amont et aval**

Ce prix rémunère le remblai latéritique compacté à 95% de l'OPN, aux engins mécaniques (compacteur pied de mouton ou compacteur lisse), sélectionnés et provenant des zones d'emprunt latéritique pour couche de roulement des talus amont et aval de digue, diguettes et autres ouvrages, comprenant la confirmation ou la recherche des zones d'emprunt, les essais géotechniques y afférent, l'aménagement et l'entretien des voies d'accès aux carrières, l'arrachage des arbres sur leurs emprises, le décapage, l'extraction, le transport jusqu'aux zones d'utilisation sur une distance inférieure ou égale à 10 km, le déchargement dans les zones de remblai, éventuellement la préparation des redans, la scarification, le nettoyage des surfaces, le répandage par couches, le compactage à l'OPN demandé, l'arrosage, le réglage des talus, les surlargeurs y compris toutes sujétions de mise en œuvre, recherche, essais, contrôle, vérification, arrosage, surlargeurs et autres.

Il est payé au mètre cube (m<sup>3</sup>) de remblai posé, compacté et accepté par le contrôle

**NB : les matériaux stockés dans les zones d'emprunt et de carrière et non mis en œuvre ne sont pas payés.**

**Prix n° 107 : Couche de couronnement latéritique de la crête**

Ce prix rémunère le remblai latéritique compacté à 95% de l'OPN, aux engins mécaniques (compacteur pied de mouton ou compacteur lisse), sélectionnés et provenant des zones d'emprunt latéritique pour couche de roulement de la crête de digue, diguettes et autres ouvrages, comprenant la confirmation ou la recherche des zones d'emprunt, les essais géotechniques y afférent, l'aménagement et l'entretien des voies d'accès aux carrières, l'arrachage des arbres sur leurs emprises, le décapage, l'extraction, le transport jusqu'aux zones d'utilisation sur une distance inférieure ou égale à 10 km, le déchargement dans les zones de remblai, éventuellement la préparation des redans, la scarification, le nettoyage des surfaces, le répandage par couches,

le compactage à l'OPN demandé, l'arrosage, le réglage des talus, les surlargeurs y compris toutes sujétions de mise en œuvre, recherche, essais, contrôle, vérification, arrosage, surlargeurs et autres.

Il est payé au mètre cube (m<sup>3</sup>) de remblai posé, compacté et accepté par le contrôle

**NB : les matériaux stockés dans les zones d'emprunt et de carrière et non mis en œuvre ne sont pas payés.**

**Prix n°108 : Matériaux sableux calibrés pour filtre**

Ce prix rémunère la mise en œuvre de tapis de sable calibré pour filtre, placé horizontalement ou verticalement sous digue, bassin de dissipation et autres ouvrages, provenant des zones d'emprunt sableux agréées par l'Ingénieur, la confirmation ou la recherche des zones d'emprunt, les essais géotechniques y afférent, l'aménagement et l'entretien des voies d'accès aux carrières, l'arrachage des arbres sur leurs emprises, le décapage, l'extraction, le transport jusqu'aux zones d'utilisation sur une distance inférieure ou égale à 25 km, le déchargement dans les zones d'utilisation, la pose y compris toutes sujétions de mise en œuvre, essais, contrôle, vérification, arrosage, et autres.

Ce prix ne s'applique pas aux fouilles dans les zones d'emprunt et carrières.

Il est payé au mètre cube (m<sup>3</sup>) posé et agréé par l'ingénieur.

**NB : les matériaux stockés dans les zones d'emprunt et de carrière et non mis en œuvre ne sont pas payés.**

**Prix n°201 : Béton armé coulé à plat et en élévation, dosé à 350 kg/m<sup>3</sup>**

Ce prix rémunère le béton armé de classe A, vibré aux engins mécaniques, coulé à plat dosé à 350 kg/m<sup>3</sup> fabriqué à la bétonnière pour déversoir, bajoyers et autres ouvrages plats comprenant la fourniture à pied d'œuvre de ciment CPA 45, CPJ 45 ou équivalent, d'acier doux ou à haute adhérence, d'adjuvant éventuel, de sable tamisé et lavé éventuellement gravier de diamètre compris entre 5 et 25 mm, eau, coffrage métallique ou en bois, quelque soit leurs distances de transport y compris toutes sujétions de transport, mise en œuvre, essai, contrôle, arrosage, protection et autres.

Il est payé au mètre cube (m<sup>3</sup>) de béton exécuté et agréé par l'ingénieur

**NB : les matériaux stockés et non mis en œuvre ne sont pas payés.**

**Prix n°202 : Béton cyclopéen dosé à 250 kg/m<sup>3</sup>**

Ce prix rémunère le béton cyclopéen de classe B, vibré aux engins mécaniques, dosé à 250 kg/m<sup>3</sup> fabriqué à la bétonnière pour seuil déversant et de chute et autres ouvrages comprenant la fourniture à pied d'œuvre de ciment CPA 45, CPJ 45 ou équivalent, sable de rivière tamisé et lavé éventuellement, moellons de diamètre comprise entre 25 et 30 cm, coffrages métalliques ou en bois, quelque soit leurs distances de transport y compris toutes sujétions de transport, mise en œuvre, essai, contrôle, arrosage, protection et autres.

Il est payé au mètre cube (m<sup>3</sup>) de béton cyclopéen exécuté.

**NB : les matériaux stockés et non mis en œuvre ne sont pas payés.**

**Prix n°202bis : Béton ordinaire dosé à 250 kg/m<sup>3</sup>**

Ce prix rémunère le béton cyclopéen de classe B, vibré aux engins mécaniques, dosé à 250 kg/m<sup>3</sup> fabriqué à la bétonnière pour ouvrages comprenant la fourniture à pied d'œuvre de ciment CPA 45, CPJ 45 ou équivalent, sable de rivière tamisé et lavé éventuellement, coffrages métalliques ou en bois, quelque soit leurs distances de transport y compris toutes sujétions de transport, mise en œuvre, essai, contrôle, arrosage, protection et autres.

Il est payé au mètre cube (m<sup>3</sup>) de béton ordinaire exécuté.

**NB : les matériaux stockés et non mis en œuvre ne sont pas payés.**

**Prix n°203 : béton ordinaire**

Ce prix rémunère le béton ordinaire, à dosage varié précisé dans les rubrique du cadre de devis estimatif, fabriqué à la bétonnière (à la main uniquement pour le béton de propreté) comprenant la fourniture à pied d'œuvre de sable de rivière tamisé et lavé éventuellement, gravier de diamètre compris entre 5 et 40 mm, eau, ciment CPA 45, CPJ 45 ou équivalent, quel que soit leurs distances de transport y compris toutes sujétions de transport, mise en œuvre essai, contrôle, arrosage, protection et autres.

Il est payé au mètre cube (m<sup>3</sup>) de béton ordinaire exécuté et agréé par l'ingénieur.

**NB : les matériaux stockés et non mis en œuvre ne sont pas payés.**

**Prix n°204 : Joint water stop**

Ce prix rémunère la fourniture et la pose de joint d'étanchéité, de concentration et de dilatation de type Waterstop de 22,5 cm ou 30 cm de largeur avec boursouffure centrale entre ouvrages en béton.

Il est payé au mètre linéaire (m) et comprend toutes les sujétions de transport, de fourniture, de mise en œuvre, de transport, vérification, contrôle et autres.

**NB : les matériaux stockés et non mis en œuvre ne sont pas payés**

**Prix n° 205 : Tuyau PVC D50**

Ce prix rémunère la fourniture et la mise en place de barbacanes et éjecteurs (tube PVC) de 50 mm de diamètre, disposés conformément aux plans, au niveau du mur parapet, bassin de dissipation et autres ouvrages ; chaque pièce comporte un morceau de tissu géotextile jouant le rôle de filtre.

Il est payé au mètre linéaire (ml) de barbacanes mises en place et comprend toutes les sujétions de fournitures, de main d'œuvre et de transport.

**NB : les matériaux stockés et non mis en œuvre ne sont pas payés**

**Prix n° 206 : Joints bitumineux**

Ce prix rémunère la fourniture et la mise en place de joint de dilatation ou de concentration de type bitumineux pour tout ouvrage y compris l'enduit bitumineux et la protection des joints jusqu'à leur enrobage définitif dans le béton, toutes sujétions de transport, fabrication mise en œuvre, essai, contrôle et autres.

Il est payé au mètre linéaire (m) de joint bitumineux posé et agréé par l'ingénieur.

**NB : les matériaux stockés et non mis en œuvre ne sont pas payés**

**Prix n°301 : Maçonnerie de moellons**

Ce prix rémunère l'exécution de maçonnerie de moellons latéritiques ou granitiques hourdé au mortier dosé à 250 kg/m<sup>3</sup> pour murs de crête de digue, plate forme et escaliers de l'ouvrage de prise, et autres ouvrages comprenant :

- la confirmation ou la recherche des carrières et les essais y afférent;
- le ramassage, le chargement et le transport sur une distance de 25 km maximum jusqu'aux zones d'utilisation, le déchargement, le calibrage, le rangement méthodique des éléments;
- la fourniture à pied d'œuvre de ciment CPA 45 ou équivalent avec adjuvant éventuel;
- le blocage sur une épaisseur de 20 à 50 cm;
- l'utilisation d'une bétonnière pour le malaxage des mortiers;
- le réglage des talus;
- le bourrage des joints de mortier à faible proportion de gravillons;
- la pose et le jointolement des moellons au mortier dosé à 400 kg/m<sup>3</sup>;
- toutes sujétions de fournitures, de transport, de mise en œuvre, essais, contrôle, vérification et autres.

Il est payé au mètre cube (m<sup>3</sup>) de maçonnerie mis en place et agréé par l'ingénieur

**NB : les matériaux stockés dans les zones d'emprunt et de carrière et non mis en œuvre ne sont pas payés.**

**Prix n° 302 : Les perrés secs de protection talus amont et aval**

Ce prix rémunère la mise en œuvre de perrés secs en moellons latéritiques ou granitiques soigneusement rangés à la main d'épaisseur indiquée sur les plans, pour la protection des talus amont de digue et autres ouvrages comprenant la confirmation ou la recherche des zones d'emprunt, les essais géotechniques y afférent, l'extraction, le ramassage, le chargement et le transport jusqu'aux zones d'utilisation sur une distance inférieure ou égale à 25 km, le déchargement, le calibrage, le rangement méthodique des éléments, toutes sujétions de mise en œuvre, essais, contrôle, vérification et autres.

Il est payé au mètre carré (m<sup>2</sup>) d'enrochements secs posés et agréé par l'ingénieur.

**NB : les matériaux stockés dans les zones d'emprunt et de carrière et non mis en œuvre ne sont pas payés.**

**Prix 303 : Enrochements de moellons rangés à la main**

Ce prix rémunère la mise en œuvre des enrochements secs en moellons latéritiques ou granitiques soigneusement rangés à la main d'épaisseur indiquée sur les plans, pour butée de pied amont, drain aval, protection de bassin de dissipation et autres ouvrages comprenant, l'extraction, le ramassage, le chargement et le transport sur une distance de 25 km maximum jusqu'aux zones d'utilisation, le déchargement, le calibrage, le rangement méthodique des éléments, toutes sujétions de mise en œuvre, essais, contrôle, vérification et autres. Il est payé au mètre cube (m<sup>3</sup>) d'enrochements secs posés et agréé par l'ingénieur.

**NB : les matériaux stockés dans les zones d'emprunt et de carrière et non mis en œuvre ne sont pas payés.**

**Prix 304 : Les perrés maçonnés**

Ce prix rémunère la mise en œuvre du perré maçonné pour protection de talus, plateformes, fondations d'ouvrages et autres ouvrages sur une épaisseur de 25 à 50 cm en moellons latéritiques ou granitiques tels que définis au prix 111, comprenant :

- la fourniture à pied d'œuvre des moellons granitiques ou latéritiques;
- la fourniture à pied d'œuvre de ciment CPA 45 ou équivalent avec adjuvant éventuel;
- le blocage sur une épaisseur de 20 à 50 cm;
- l'utilisation d'une bétonnière pour le malaxage des mortiers;
- le réglage des talus;
- le bourrage des joints de mortier à faible proportion de gravillons;
- la pose et le jointoiement des moellons au mortier dosé à 250 kg/m<sup>3</sup>;
- l'arrosage éventuel;
- toutes sujétions de mise en œuvre, essais, contrôle, vérification et autres.

Il est payé au mètre carré (m<sup>2</sup>) de perré maçonné, posé et agréé par l'ingénieur.

**NB : les matériaux stockés dans les zones d'emprunt et de carrière et non mis en œuvre ne sont pas payés.**

**Prix 305 : Gabions métalliques**

Ce prix rémunère la réalisation d'une protection en gabions de dimensions 2x1x0,50 comportant le déblai à la main ou aux engins, la fourniture à pied d'œuvre des cages de gabions tissées avec du fil de fer galvanisé de diamètre compris entre 2,7 et 3 mm, double ou triple torsions, la fourniture des moellons granitiques ou latéritiques de diamètre 30 cm minimum, le remplissage et la ligature des cages selon les règles de l'art, toutes sujétions de transport, mise en œuvre, essai, contrôle, ligature et autres.

Il est payé à l'unité (U) de gabions effectivement posé et agréé par l'ingénieur.

**NB : les matériaux stockés et non mis en œuvre ne sont pas payés.**

**Prix n° 401 : Conduite en fonte ductile DN 300**

Ce prix rémunère la fourniture et la mise en place d'une conduite en fonte ductile de diamètre nominal 300 mm, et tout accessoires y relatif, disposée conformément aux plans, pour l'ouvrage de prise et comprenant :

- la fourniture de la conduite et sa pose conformément aux prescriptions des spécifications techniques et à l'emplacement prévue pour l'ouvrage de prise ;
- toutes autres sujétions nécessaires à la bonne exécution.

Il est payé au mètre linéaire (ml) de conduite diamètre 300 mis en place et comprend toutes les sujétions de fournitures, de main d'œuvre et de transport.

**Prix n° 402 : Crépine DN 300 et accessoires (de fabrication locale)**

Ce prix rémunère la fourniture et la mise en place de crépine de 300 mm de diamètre, et tout accessoire, fabriquée localement, disposée conformément aux plans, pour l'ouvrage de prise amont et comprenant :

- la fourniture des matériaux et leur mise en œuvre conformément aux prescriptions des spécifications techniques et à l'emplacement indiqué par l'Ingénieur ;
- toutes autres sujétions nécessaires à la bonne exécution.

Il est payé à l'unité (U) de crépine de 300 mm de diamètre mis en place et comprend toutes les sujétions de fournitures, de main d'œuvre et de transport

**Prix n° 403 : Robinet vanne DN 300**

Ce prix rémunère la fourniture et la mise en place d'un robinet vanne de diamètre nominal 300 mm, et tout accessoires y relatif, disposée conformément aux plans, pour l'ouvrage de prise et comprenant :

- la fourniture du robinet vanne et sa pose conformément aux prescriptions des spécifications techniques et à l'emplacement prévue pour l'ouvrage de prise ;
- toutes autres sujétions nécessaires à la bonne exécution.

Il est payé à l'unité (u) de robinet vanne de diamètre 300 mis en place et comprend toutes les sujétions de fournitures, de main d'œuvre et de transport.

**Prix n°404: Grilles de protection en fer HA12, des bacs amont et aval**

Ce prix rémunère la fabrication, les peintures à l'antirouille et définitive, la fourniture et la pose, conformément aux indications du fournisseur et de l'ingénieur, de l'unité de grille en fers HA12 pour la protection des bacs amont et aval de l'ouvrage de prise et de vidange, y compris toutes sujétions de transport, mise en œuvre, essais, contrôle et autres.

Il est payé à l'unité de grille effectivement mise en place.

**NB : les matériaux stockés et non mis en œuvre ne sont pas payés.**

**Prix n°501: Échelle limnimétrique**

Ce prix rémunère la fourniture et la mise en place d'échelles limnimétriques à écriture indélébile et conventionnelle fabriquées en usine comprenant toutes sujétions de transport, mise en œuvre, essais, contrôle et autres.

Il est payé au mètre linéaire (m) d'échelle posé et agréé par l'ingénieur.

**NB : les matériaux stockés et non mis en œuvre ne sont pas payés**

**Prix n°502: Bornes de nivellement**

Ce prix rémunère la fourniture et la mise en place de bornes de nivellement en béton comprenant toutes sujétions de transport, mise en œuvre, essais, contrôle et autres. Les repères de nivellement se présentent sous la forme de blocs de béton fabriqués sur place de 0,5 x 0,5 x 0,4 m équipés respectivement d'une barre d'acier de 30 mm de diamètre et de 1,5 m de long, ancrée dans le barrage et servant de repère topographique dépassant de 0,04 m chaque bloc en béton

Il est payé à l'unité (u) de borne installée et agréé par l'ingénieur.

**NB : les matériaux stockés et non mis en œuvre ne sont pas payés**

**Prix n°503: Piézomètres**

Ce prix rémunère la fourniture et la mise en place de piézomètres comprenant toutes sujétions de transport, mise en œuvre, essais, contrôle et autres. Un piézomètre est constitué :

- Z D'un forage de 100 mm de diamètre dont la profondeur maximale sera 15 m ;
- Z Un tube (piézométrique) vertical en PVC de diamètre 63 mm crépiné dans la zone de mesure et placé dans le forage. Il va du fond du forage jusqu'à 0.70 m au-dessus du terrain naturel ;
- Z L'espace entre les parois du forage et le tube piézométrique sur la hauteur crépinée c'est à dire la hauteur de la chambre de mesure, sera rempli avec le gravier du filtre, permettant une circulation de l'eau sans boucher la crépine ;

Z L'extérieur du tube au-dessus de la chambre de mesure, sera rempli avec un coulis sable ciment bentonite qui constituera un bouchon étanche sur une hauteur de 1.00 m.

Chaque tube sera fermé en sa partie supérieure avec un tube métallique scellé dans du béton. Ce tube métallique sera muni d'un couvercle qui sera fermée avec un cadenas. Le réalisation du plan d'équipement du piézomètre à soumettre à l'approbation de l'Ingénieur ainsi que la fourniture et la mise en œuvre des équipements constitutifs de chaque piézomètre, est compris dans ce prix.

Il est payé à l'unité (u) de piézomètre installé et agréé par l'ingénieur.

**NB : les matériaux stockés et non mis en œuvre ne sont pas payés**

# **CADRE DU DEVIS ESTIMATIF**

**TRAVAUX DE REALISATION DU BARRAGE DE NIANGADO, PROVINCE DU BOULKIEMDE,  
REGION DU CENTRE-OUEST**

**CADRE DU DEVIS ESTIMATIF**

N° Prix	Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire (FCFA)	Montant (FCFA)
<b>1.1</b>	<b>INSTALLATIONS GENERALES DE CHANTIER</b>				
001	Amenée et mise en place des installations générales	ff	1		
002	Implantation du projet et élaboration des plans d'exécution et de récolement	ff	1		
003	Repliement des installations	ff	1		
004	Balísage de la côte Plus Hautes Eaux (PHE)	km	3.70		
005	Abattage des arbres de la cuvette à la côte Plan d'Eau Normal (PEN)	ha	33.00		
	<b>TOTAL INSTALLATION</b>				
<b>1.2</b>	<b>DIGUE</b>				
<b>Série 100</b>	<b>TERRASSEMENT</b>				
101	Débroussaillage, abattage et dessouchage d'arbres sur l'emprise de la digue	m <sup>2</sup>	17 500		
102	Décapage de l'emprise de la digue, épaisseur max. 30 cm	m <sup>2</sup>	17 500		
103	Déblai aux engins pour tranchée d'ancrage	m <sup>3</sup>	20 705		
104	Remblai argileux compacté à l'OPN pour tranchée d'ancrage	m <sup>3</sup>	20 705		
104	Remblai argileux compacté à l'OPN pour corps de digue	m <sup>3</sup>	33 400		
105a	Deblai manuel pour butée amont et drain de pied aval	m <sup>3</sup>	1 055		
105b	Deblai manuel pour murets de crête	m <sup>3</sup>	710		
106	Couche de pose pour perrés sec amont et aval (ép 0.1 m)	m <sup>3</sup>	1 540		
105c	Deblai manuel pour pose du filtre	m <sup>3</sup>	2 760		
107	Couche de couronnement latéritique de la crête (ép 0.3 m)	m <sup>3</sup>	1 475		
108	Sable calibré pour filtre	m <sup>3</sup>	2 760		
	<b>Total série 100 de 1.2</b>				
<b>Série 300</b>	<b>MACONNERIE ET ENROCHEMENT</b>				
301	Maconnerie de moellons pour murets de crête et mur parapet (0.5 m)	m <sup>3</sup>	350		
302a	Perré sec de protection talus amont	m <sup>2</sup>	7 680		
302b	Perré sec de protection talus aval	m <sup>2</sup>	7 020		
303	Enrochements pour butée et drain de pied	m <sup>3</sup>	2 105		
	<b>Total série 300 de 1.2</b>				
	<b>TOTAL DIGUE</b>				

N° Prix	Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire (FCFA)	Montant (FCFA)
<b>1.3</b>	<b>EVACUATEURS DE CRUE</b>				
<b>Série 100</b>	<b>TERRASSEMENT</b>				
103	Déblai aux engins pour chenal aval	m <sup>3</sup>	2 000		
102	Décapage de l'emprise du déversoir épaisseur 30 cm	m <sup>2</sup>	3 105		
105d	Déblai manuel pour seuil déversant et bassin de dissipation	m <sup>3</sup>	2 770.00		
105e	Déblai manuel pour semelles mûrs bajoyer	m <sup>3</sup>	360.00		
105f	Déblai manuel pour tapis rocheux (Gabions), béton de blocage du tapis rocheux	m <sup>3</sup>	230.00		
	<b>Total série 100 de 1.3</b>				
<b>Série 200</b>	<b>BETONS , ETANCHEITE ET CANALISATION</b>				
201	Béton armé dosé à 350 kg/m <sup>3</sup> pour mûrs bajoyers	m <sup>3</sup>	450		
202	Béton cyclopéen dosé à 250 kg/m <sup>3</sup> pour seuil	m <sup>3</sup>	732		
203	Béton ordinaire dosé à 300 kg/m <sup>3</sup> pour bassin de dissipation	m <sup>3</sup>	98		
203	Béton de propreté dosé à 150 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	50		
204	Joint water stop	ml	100		
206	Joint bitumineux	ml	120		
205	Tube PVC Ø 50 pour barbacane (espacement 0.5 m) pour bassin de dissipation	ml	100		
	<b>Total série 200 de 1.3</b>				
<b>Série 300</b>	<b>MACONNERIE, GABION ET ENROCHEMENT</b>				
304	Perré maçonné de protection des abords des évacuateurs de crue	m <sup>2</sup>	400		
304	Perré maçonné de protection des talus du chenal aval (sur 10 m)	m <sup>2</sup>	100		
305	Gabions de 2x1x0,50	m <sup>3</sup>	175		
	<b>Total série 300 de 1.3</b>				
	<b>TOTAL EVACUATEURS DE CRUE, CHENAL AVAL</b>				
<b>1.4</b>	<b>OUVRAGE DE PRISE</b>				
<b>Série 100</b>	<b>TERRASSEMENT</b>				
105	Déblais manuel pour bacs amont et bacs aval	m <sup>3</sup>	50.00		
105	Déblais pour conduite enrobée	m <sup>3</sup>	10.00		
	<b>Sous total série 100 de 1.4</b>				
<b>Série 200</b>	<b>BETONS</b>				
201	Béton armé dosé à 350 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	14.00		

N° Prix	Désignation	Unité	Quantité	Prix unitaire (FCFA)	Montant (FCFA)
202bis	Béton ordinaire dosé à 250 kg/m <sup>3</sup> pour enrobage conduite	m <sup>3</sup>	20.00		
203	Béton de propreté dosé à 150 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	8.00		
	<b>Sous total série 200 de 1.4</b>				
<b>Série 300</b>	<b>MACONNERIE ET ENROCHEMENT</b>				
304	Perré maçonné de protection entre talus amont et aval et bac aval (ép. 0.25 m)	m <sup>2</sup>	500.00		
	<b>Sous total série 300 de 1.4</b>				
<b>Série 400</b>	<b>CANALISATION ET MENUISERIE METALLIQUE</b>				
401	conduite en fonte ductile DN 300	ml	30.00		
402	Crépine Ø 300	u	1.00		
403	Robinet vanne Ø 300 et accessoires	u	1.00		
404	Grille de protection	m <sup>2</sup>	5.00		
	<b>Total série 400 de 1.4</b>				
	<b>TOTAL 1.4</b>				
<b>Série 500</b>	<b>EQUIPEMENTS DIVERS</b>				
501	Echelle liminimétrique	ml	20		
502	Bornes de nivellement	U	6		
503	Piézomètres	U	2		
	<b>TOTAL GENERAL HTVA</b>				

Arrêté le présent devis estimatif à la somme de : ..... (en toutes lettres et en chiffres) FCFA  
HTVA soit ..... (en toutes lettres et en chiffres) FCFA TTC

Établi à (lieu, date)  
Le soumissionnaire (signature et cachet)

# **CADRE DU BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES**

**TRAVAUX DE REALISATION DU BARRAGE DE NIANGADO, PROVINCE DU BOULKIEMDE,  
REGION DU CENTRE-OUEST**

**CADRE DU BORDEREAU DES PRIX UNITAIRES**

N° Prix	Désignation	Unité	Prix unitaire en chiffres (FCFA)	Prix unitaires en lettres (FCFA)
<b>1.1</b>	<b>INSTALLATIONS GENERALES DE CHANTIER</b>			
001	Amenée et mise en place des installations générales	ff		
002	Implantation du projet et élaboration des plans d'exécution et de récolement	ff		
003	Repliement des installations	ff		
004	Balisage de la côte Plus Hautes Eaux (PHE)	km		
005	Abattage des arbres de la cuvette à la côte Plan d'Eau Normal (PEN)	ha		
<b>1.2</b>	<b>DIGUE</b>			
<b>Série 100</b>	<b>TERRASSEMENT</b>			
101	Débroussaillage, abattage et dessouchage d'arbres sur l'emprise de la digue	m <sup>2</sup>		
102	Décapage de l'emprise de la digue, épaisseur max. 30 cm	m <sup>2</sup>		
103	Déblai aux engins pour tranchée d'ancrage	m <sup>3</sup>		
104	Remblai argileux compacté à l'OPN pour tranchée d'ancrage	m <sup>3</sup>		
104	Remblai argileux compacté à l'OPN pour corps de digue	m <sup>3</sup>		
105a	Deblai manuel pour butée amont et drain de pied aval	m <sup>3</sup>		
105b	Deblai manuel pour murets de crête	m <sup>3</sup>		
106	Couche de pose pour perrés sec amont et aval (ép 0.1 m)	m <sup>3</sup>		
105c	Deblai manuel pour pose du filtre	m <sup>3</sup>		
107	Couche de couronnement latéritique de la crête (ép 0.3 m)	m <sup>3</sup>		
108	Sable calibré pour filtre	m <sup>3</sup>		
<b>Série 300</b>	<b>MACONNERIE ET ENROCHEMENT</b>			
301	Maconnerie de moellons pour murets de crête et mur parapet (0.5 m)	m <sup>3</sup>		
302a	Perré sec de protection talus amont	m <sup>2</sup>		
302b	Perré sec de protection talus aval	m <sup>2</sup>		
303	Enrochements pour butée et drain de pied	m <sup>3</sup>		
<b>1.3</b>	<b>EVACUATEURS DE CRUE</b>			
<b>Série 100</b>	<b>TERRASSEMENT</b>			
103	Déblai aux engins pour chenal aval	m <sup>3</sup>		

N° Prix	Désignation	Unité	Prix unitaire en chiffres (FCFA)	Prix unitaires en lettres (FCFA)
102	Décapage de l'emprise du déversoir épaisseur 30 cm	m <sup>2</sup>		
105d	Déblai manuel pour seuil déversant et bassin de dissipation	m <sup>3</sup>		
105e	Déblai manuel pour semelles mûrs bajoyer	m <sup>3</sup>		
105f	Déblai manuel pour tapis rocheux (Gabions), béton de blocage du tapis rocheux	m <sup>3</sup>		
<b>Série 200</b>	<b>BETONS , ETANCHEITE ET CANALISATION</b>			
201	Béton armé dosé à 350 kg/m <sup>3</sup> pour mûrs bajoyers	m <sup>3</sup>		
202	Béton cyclopéen dosé à 250 kg/m <sup>3</sup> pour seuil	m <sup>3</sup>		
203	Béton ordinaire dosé à 300 kg/m <sup>3</sup> pour bassin de dissipation	m <sup>3</sup>		
203	Béton de propreté dosé à 150 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		
204	Joint water stop	ml		
206	Joint bitumineux	ml		
205	Tube PVC Ø 50 pour barbacane (espacement 0.5 m) pour bassin de dissipation	ml		
<b>Série 300</b>	<b>MACONNERIE, GABION ET ENROCHEMENT</b>			
304	Perré maçonné de protection des abords des évacuateurs de crue	m <sup>2</sup>		
304	Perré maçonné de protection des talus du chenal aval (sur 10 m)	m <sup>2</sup>		
305	Gabions de 2x1x0,50	m <sup>3</sup>		
<b>1.4</b>	<b>OUVRAGE DE PRISE</b>			
<b>Série 100</b>	<b>TERRASSEMENT</b>			
105	Déblais manuel pour bacs amont et bacs aval	m <sup>3</sup>		
105	Déblais pour conduite enrobée	m <sup>3</sup>		
<b>Série 200</b>	<b>BETONS</b>			
201	Béton armé dosé à 350 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		
202bis	Béton ordinaire dosé à 250 kg/m <sup>3</sup> pour enrobage conduite	m <sup>3</sup>		
203	Béton de propreté dosé à 150 kg/m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>		
<b>Série 300</b>	<b>MACONNERIE ET ENROCHEMENT</b>			
304	Perré maçonné de protection entre talus amont et aval et bac aval (ép. 0.25 m)	m <sup>2</sup>		

<b>N° Prix</b>	<b>Désignation</b>	<b>Unité</b>	<b>Prix unitaire en chiffres (FCFA)</b>	<b>Prix unitaires en lettres (FCFA)</b>
<b>Série 400</b>	<b>CANALISATION ET MENUISERIE METALLIQUE</b>			
401	conduite en fonte ductile DN 300	ml		
402	Crépine Ø 300	u		
403	Robinet vanne Ø 300 et accessoires	u		
404	Grille de protection	m <sup>2</sup>		
<b>Série 500</b>	<b>EQUIPEMENTS DIVERS</b>			
501	Echelle limnimétrique	ml		
502	Bornes de nivellement	U		
503	Piézomètres	U		

Établi à (lieu, date)  
Le soumissionnaire (signature et cachet)