

## TABLE DES MATIERES

<b>1)</b>	<b>SPECIFICATIONS TECHNIQUES.....</b>	<b>2</b>
1.1.	<b>INFORMATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES PRESTATIONS.....</b>	<b>2</b>
	Contexte et justification .....	2
	Objectif de la prestation.....	3
	Méthodologie .....	3
	Durée .....	4
	Sites d'intervention.....	4
	Consistance et description des travaux.....	6
<b>2)</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GENERALES (CCTG) .....</b>	<b>10</b>
2.1	Renseignements généraux .....	10
2.2	Approvisionnements .....	11
2.3	Visite des lieux .....	11
2.4	<b>IMPLANTATION DES OUVRAGES NEUFS .....</b>	<b>11</b>
2.5	<b>PRESCRIPTIONS DE CHANTIER.....</b>	<b>12</b>
2.6	<b>PLANS, DESSINS D'EXECUTION ET DE DETAILS .....</b>	<b>14</b>
2.7	<b>MESURES RELATIVES A L'ORGANISATION ET A LA CONDUITE DES TRAVAUX.....</b>	<b>15</b>
<b>3)</b>	<b>CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP).....</b>	<b>17</b>
3.1	<b>CONFORMITÉ AUX NORMES ET AGRÉMENT DU MAÎTRE D'ŒUVRE .....</b>	<b>17</b>
3.2	<b>GRANULATS.....</b>	<b>17</b>
3.3	<b>MATERIAUX ET LIANTS HYDRAULIQUES.....</b>	<b>19</b>
3.4	<b>ACIERS.....</b>	<b>19</b>
3.5	<b>PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ.....</b>	<b>20</b>
3.6	<b>ADJUVANTS .....</b>	<b>20</b>
<b>4)</b>	<b>MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX .....</b>	<b>22</b>
4.1	Réception et stockage des matériaux.....	22
4.2	Préparation du site .....	22
4.3	Mise en place des armatures pour remblais et canaux drainants .....	22
4.4	Préparation du béton.....	22
4.5	Bétonnage des protections remblais et canaux.....	22
4.6	Réalisation des perrés maçonnés pour les chutes de tuyaux .....	23
4.7	Contrôles, vérifications et finitions .....	23

## 1) SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### 1.1. INFORMATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES PRESTATIONS

#### Contexte et justification

Dans le cadre de la mise en œuvre de sa politique de développement de l'aquaculture, le Gouvernement du Sénégal a prévu l'implantation d'un pôle aquacole dans la région de Fatick, plus précisément dans la commune de Mbellacadio.

Le projet a été réalisé avec le Programme Bilatéral 1 (2019-2024), issu du portefeuille de coopération entre le Sénégal et la Belgique, et est centré sur le développement durable et la création d'emplois décents. C'est dans ce contexte qu'un premier ensemble d'actions a été mené à Mbellacadio, avec la réalisation d'unités pilotes, la construction de bâtiments et l'implantation de serres.

Une étude technique et socio-économique avait été menée et a permis d'évaluer la pertinence de l'implantation de ce pôle dans la zone choisie. Un site favorable à l'aquaculture a été défini comme un espace compatible avec l'écosystème local, socialement acceptable, économiquement viable et conforme aux principes du développement durable.

En juillet 2024, l'Agence belge de coopération internationale (Enabel) a lancé un nouveau projet : intervention 1 prévu pour une durée de cinq ans (2024-2029). Ce projet s'inscrit dans le nouveau portefeuille de coopération bilatérale Sénégal-Belgique, avec pour objectif général : « L'amélioration des perspectives socioéconomiques durables et inclusives des jeunes, femmes et hommes, pour le développement humain au Sénégal. »

Ce programme cherche à consolider les acquis en mettant l'accent sur le développement de chaînes de valeur dont l'aquaculture avec une ouverture sur d'autres segments du système alimentaire durable pour mieux impacter la capacité de résilience des jeunes et des femmes du Sine Saloum.

L'intervention 1 du programme 2024- 2029 dénommée Naatal Sine Saloum vise à soutenir le développement de l'aquaculture par une connexion durable entre professionnels de l'Aquaculture avec le pôle aquacole mise en place et qui s'est doté d'infrastructures modernes de production diversifiées et très adaptées .

Dans le but de rendre plus fonctionnel, performant et durable les infrastructures du pôle aquacole, le projet Naatal Sine Saloum compte apporter un support opérationnel au pôle aquacole par la réalisation de compléments techniques nécessaires à l'exploitation des ouvrages du pôle aquacole.

Bien qu'étant distinct du projet précédent , le projet actuel : Naatal Sine Saloum s'inscrit dans une logique de développement , de consolidation et de renforcement de infrastructures communautaires. avec un accent sur la protection des investissements déjà réalisés, par conséquent il a été retenu que l'intervention 1 (Naatal Sine Saloum) du programme bilatéral 2024 – 2029 , prenne en charge **les travaux complémentaires urgents et indispensables identifiés pour rendre fonctionnel le site aquacole de Mbellacadio .**

Cette action s'inscrit pleinement dans l'objectif global du programme Naatal Sine Saloum

---

## Objectif de la prestation

### - Objectif général

L'objectif général de la prestation est de garantir la durabilité des ouvrages existants , et l'amélioration de la qualité de l'eau du forage et la disponibilité des souches spiruline du pôle aquacole de Mbellacadio .

### - Objectifs spécifiques

L'intervention prévue a donc pour objectif de :

- La protection des talus extérieurs des digues des modules et des talus intérieurs des canaux de drainage
- Réduire la salinité de l'eau du forage
- Assurer la disponibilité de souches de spiruline

Les résultats attendu des travaux requis pour rendre fonctionnel le pôle et le connecter à l'écosystème des acteurs de l'aquaculture sont les suivants :

- Les talus des remblais des bassins devront être stabilisés ;
- Le canal de drainage devra faire l'objet d'un traitement spécifique ;
- Les chutes des tuyaux devront être protégées.
- Installer un filtre magnétique anti sel d'un débit de 40 m<sup>3</sup>/h
- la construction de 03 bassins de stockage de souches de spiruline
- La Salinité de l'eau du forage est baissée à un taux inférieur à 12g/l

---

## Méthodologie

Le cahier des prescriptions techniques particulières, chapitre 0, définit les spécifications pour chaque corps d'état à respecter.

Une visite de site suivie d'une réunion d'information sera organisée par Enabel et l'ANA la première semaine qui suit la publication du marché (date et lieu à communiquer).

Lors de cette visite, les spécificités et coordonnées du terrain seront présentées afin que les soumissionnaires aient le maximum d'informations pour une meilleure estimation de leurs offres. Ils recevront le plan de masse, de situation des différents modules. Ils peuvent et sont encouragés à se déplacer afin de connaître les lieux par leur propre moyen.

Le soumissionnaire devra remplir le cadre de devis (devis estimatif) en annexe.

Après attribution du marché, l'entrepreneur est tenu de travailler en étroite collaboration avec le M.O délégué en plus du personnel d'Enabel. Il sera convoqué lors de la première semaine qui suit l'attribution en réunion de démarrage afin de cadrer les prestations attendues et recevoir l'ordre de démarrage à partir duquel les délais prennent effet.

Une attention particulière sera donnée au respect des règles de QHSE (Qualité- Sécurité-Hygiène-Environnement) tout au long des travaux par tous intervenants sur site notamment avec le port des EPI. Il sera demandé aux entreprises de fournir des gilets au personnel de chantier.

Dossiers à fournir

L'**adjudicataire** fournira au **Pouvoir adjudicateur**, tous les documents sur support informatique au format natif. Sont admis les formats Microsoft Office (Excel, Word, PDF,...) , AutoCad ©. Au besoin et notamment pour les dossiers d'autorisations, les éditions sur papier.

---

### Durée

Le délai maximum pour la durée de cette mission de l'attribution du marché à la réception des plans de recollement est de 04 mois :

- Une première phase de 15 jours dès la notification d'attribution du marché et la réception de l'ordre de démarrage pour préparer l'implantation et la mobilisation des matériaux et du matériel.
- Une seconde phase d'exécution des travaux, 03 mois, qui marque le début des travaux et qui dure jusqu'à la réception provisoire des travaux.
- Une dernière phase de 15 jours pour la mise à disposition des plans de recollement et toutes documentations requises après la réception provisoire du chantier.

---

### Sites d'intervention

Le site est situé à environ 5 km au sud de Fatick sur la route de Foundiougne.

L'accès au site se fera via une bretelle de liaison entre la N9 et la parcelle de 67Ha dédiée au Pôle Aquacole.

Limites du site :

- La limite Nord du site est le prolongement du mur de clôture de la station de traitement des boues de fond de vidange gérée par l'ONAS.
- La limite Sud est le mur de clôture (à l'état de ruines) du projet d'aérodrome.
- La limite Est est une propriété privée parallèle au bras de mer.
- La limite Ouest est la parcelle du module régional de Fatick.

Le site est également proche des infrastructures portuaires de Ndakhonga.

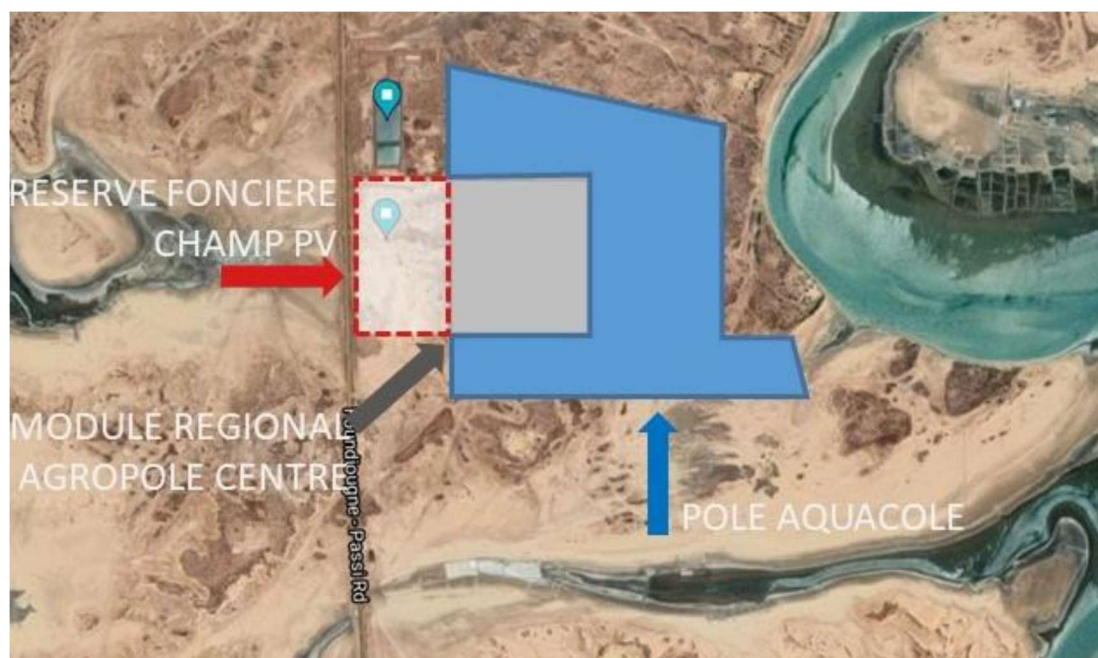
La zone faisant objet des travaux se situe au niveau de l'Agropole centre dans région de Fatick, plus précisément dans la commune de Mbellacadio. Les travaux sont répartis sur une superficie de 5 ha délimitée par les coordonnées du tableau suivant :

COORDONNEES DE LA ZONE D'INTERVENTION		
Points	X	Y
P1	350095.6535	1581006.1260
P2	349995.6600	581006.4500
P3	349994.0350	1580506.4526
P4	350094.0335	1580506.1286

## REGION



## TERRITOIRE DE LA COMMUNE DE MBELLACADIAO



PARCELLE PROJET Coordonnées : 14.294773, -16.397231



#### PHOTOS DES OUVRAGES REALISES



SCHEMA D'AMENAGEMENT en annexe.

---

#### **Consistance et description des travaux**

Les travaux portent sur la protection des infrastructures du pôle aquacole de Mbellacadio composées de :

- 01 Bassin de rétention
- 02 Modules de production d'alevin tilapia d'eau douce/MPAT-ED
- 03 Modules de Grossissement MGI
- 05 Modules de grossissement MG3

#### **LES MODULES D'ELEVAGE DE POISSONS**

##### **• Le module de production de tilapia d'eau douce (MPAT-ED) – 02 unité**

Il s'agit de deux (02) blocs composé de 01 étang de reproduction de 450m<sup>2</sup> (30x15) et de 02 étangs d'alevinage de 300m<sup>2</sup> (20x15).

#### **LES MODULES DE GROSSISSEMENT**

##### **• Les modules de grossissement de type 1 (MG1) – 03 unités**

Il sera aménagé 03 MG1 composé chacun de 02 étangs de pré grossissement de 300 m<sup>2</sup> (20x15) et de 04 étangs de grossissement de 450 m<sup>2</sup> (30x15).

##### **• Les modules de grossissement de type 3 (MG3) – 05 unités**

Chaque unité est composée de 01 étangs de pré grossissement de 450 m<sup>2</sup> (30x15) et de 02 étangs de grossissement de 800 m<sup>2</sup> (40x20).

---

### Travaux déjà réalisées

#### o Terrassement des étangs

Les étangs sont en remblai en terre compacté. Les digues ont une hauteur de 1,50 m avec des pentes de talus de 3/2 et une largeur en crête de 3 m pour permettre le passage de véhicule. Les talus sont reprofilés pour faciliter la pose de la géomembrane d'étanchéité. L'assiette de chaque étang est déjà étalée et compactée en respectant la pente longitudinale du fond est comprise entre 0,5 et 1,5 % afin de permettre un bon drainage.

#### o Etanchéité des étangs

La bâche d'étanchéité de type PVC liner inodore, de couleur verte, de qualité durable en caoutchouc et présentant une grande résistance avec un taux minimum de 620 g de carbone/m<sup>2</sup> avec une résistance aux chocs thermiques jusqu'à 100°C, aux UV et à l'ozone. Elle est non-toxique pour les poissons ou les plantes, imputrescible. Elle est minutieusement posée sur l'emprise et au niveau des parois intérieures. Les pans des géo membranes sont prolongés jusque dans la tranchée à partir de 50 cm de la crête pour y être enfouis. Les tranchées ont une largeur de 30 cm et une profondeur de 40 cm. les fouilles sont remblayées avec des déblais bien compactés.

#### o Plomberie des étangs

- Conduite d'amenée

La conduite d'amenée est en tuyau PVC DN 160 et relie la source d'eau à la conduite principale des modules.

- Alimentation en eau

Chaque étang est muni d'une borne d'alimentation en PVC PN6 DN110 connectée à la conduite principale en PVC DN 160 PN6 par un Té 160 réduit en 110 et munie d'une vanne DN110. La vanne est logée dans un regard de dimensions intérieures 40x40, elle sera construite en maçonnerie d'agglos 15x20x40.

- Vidange des étangs

Le système de vidange se compose d'un coude PVC 160 posé à ras du sol à l'intérieur de l'étang et prolongé par un tuyau PVC 160 muni d'une vanne 160 avec regard de 60x60x60cm et d'un tuyau trop plein PVC 160 à l'extérieur de l'étang du côté du canal de drainage.

- Canal de drainage

L'évacuation des eaux de vidange est assurée par un canal drainage en terre de section trapézoïdale (largeur inférieure=0.5m ; largeur supérieure= 2.5m ; profondeur=1 m par rapport au fond de l'étang). Les pentes de talus du canal de vidange seront de 3/1 pour éviter une érosion qui pourrait entraîner un éboulement des parois du canal à cause de la vitesse d'écoulement des eaux de vidange.

---

### Consistance et description des travaux à réaliser

#### ❖ Protection des remblais en béton armé

Les remblais formant les talus des bassins seront protégés par une couche de béton faiblement armé, mise en œuvre directement sur les pentes et les crêtes :

- Le béton sera dosé à 350 kg/m<sup>3</sup>, avec un ciment CEM III pour sa bonne résistance aux milieux humides et agressifs.

- Une armature légère en HA6 sera intégrée pour éviter les microfissurations et améliorer la cohésion de la couche.
- L'épaisseur prévue est de 10 cm.
- La mise en œuvre devra être soignée, notamment sur les pentes, et un traitement de cure est prévu pour assurer un bon séchage et éviter les fissures précoces.

#### ❖ **Bétonnage des canaux de drainage**

Les canaux permettant l'écoulement ou la collecte de l'eau dans le pôle seront également protégés par un bétonnage :

- Béton appliqué sur le fond et les flancs des canaux, avec les mêmes caractéristiques que pour les talus (CEM III, 350 kg/m<sup>3</sup>, armature HA6).
- Le but est de limiter l'érosion, notamment en cas de débit important ou de sols peu cohésifs.
- La surface sera légèrement lissée pour faciliter l'entretien et éviter l'accumulation de dépôts.
- Un soin particulier sera apporté aux angles et aux transitions pour éviter les points de faiblesse.

#### ❖ **Perrés maçonnés en pied de tuyaux**

Les sorties de tuyauteries, souvent situées en tête ou en pied de talus, sont des zones sensibles où l'eau peut créer des ravinements. Pour les stabiliser, il est prévu des perrés maçonnés :

- Réalisation d'un petit terrassement local pour intégrer le perré dans le talus.
- Pose de pierres ou moellons, scellés avec du mortier, sur une semelle en béton maigre.
- Le parement sera jointoyé proprement, avec une finition soignée.
- En pied de chute, une dalle de dissipation ou un cuvelage en empierrement stabilisé permettra de limiter l'impact de l'eau sur le sol.

#### ❖ **Stockage de la souche de spiruline**

Il est recommandé de conserver la souche de spiruline dans un endroit frais, sombre et sec, De ce fait il est prévu :

- Construction d'un bassin de stockage de la souche de spiruline répondant aux normes requises

#### ❖ **Le bac sera en fibre de verre 200x100x100 compartiment en bac de 100x100 (1,2 m<sup>3</sup> avec des parois légèrement inclinées avec un fond plat Filtre magnétique anti sel**

Le fil magnétique anti doit être fabriqué en INOX et avoir les spécifications suivantes :

- Puissance de 4800 gauss
- Ne nécessitant pas de Consommation d'électricité
- Ne nécessitant pas de changement de cartouche.



- Dimensions 19\*19\*65cm3
- Débit : 40m3
- Poids : 13 kg
- Puissance : 4800 Gauss
- Puce : 3

Le filtre magnétique anti sel doit permettre la destruction de la liaison Na-cl suite au passage de l'eau dans un champ magnétique d'une puissance de 15400 Gauss, suite à l'effet du champ magnétique les ions Na<sup>+</sup> et Cl<sup>-</sup> sortant de l'appareils sont des ions polarisés, possédant des charges et nuages électroniques qui ne leur permettent pas de se reconnaître et de s'associer pendant ce temps-là, les ions Cl vont se transformer en Cl<sub>2</sub> (chlore) qui se dégage, les ions Na vont drainer avec l'eau et se lessiver en profondeur, de ce fait une analyse de la salinité de l'eau avant et après l'utilisation de le magnétiseur va nous donner de l'eau moins salé qu'avant.

## **2) CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES GENERALES (CCTG)**

### **2.1 RENSEIGNEMENTS GENERAUX**

#### **Prescriptions communes à tous les corps d'état**

Les Prescriptions techniques établies pour chaque corps d'état définissent les travaux à exécuter. Elles ne peuvent être considérées comme limitatives.

Chaque Entrepreneur, pour le prix forfaitaire arrêté dans le marché, doit l'intégralité des travaux nécessaires au complet achèvement des ouvrages de son corps d'état, au parfait fonctionnement des équipements et au respect de la réglementation en vigueur.

Chaque Entrepreneur est tenu de prévoir dans son prix tous les éléments de jonction non indiqués explicitement dans les Prescriptions techniques.

En effet, il ne saurait être admis qu'en cours de travaux l'Entrepreneur argue une insuffisante connaissance des travaux des autres corps d'état et interprète les seules Prescriptions techniques de son lot pour s'autoriser :

- A fournir un travail qui ne permette pas aux corps d'état lui succédant, d'exécuter un ouvrage conformément à la description des ouvrages et aux règles de l'art.
- A fournir un travail qui ne soit pas conforme aux descriptions et aux règles de l'art sous prétexte d'une prestation incomplète du corps d'état précédent.
- A exécuter un travail non conforme aux règles de l'art en prétextant qu'une prestation incluse dans cet ouvrage devrait être fournie par un autre corps d'état.

Dans tous les cas, l'interprétation des Prescriptions techniques et des documents graphiques revient de droit à l'Architecte.

Les plans et les Prescriptions techniques se complètent réciproquement sans que l'entrepreneur puisse faire état après remise de son offre, d'une discordance éventuelle qu'il n'aurait pas signalée en temps utile ; il devra prévoir dans son prix le montant des travaux indispensable à la terminaison des

ouvrages en accord avec le Maître d'œuvre. Tous les détails de construction, compléments décrits ou non, font partie intégrante du prix global.

L'Entrepreneur est tenu de vérifier, avant toute exécution, les cotes figurant aux dessins et de signaler au maître d'œuvre les erreurs qui pourraient être constatées.

#### **CLAUSE DE PRIORITE**

La clause de priorité précisée dans le document administratif, entre les plans et les prescriptions techniques n'a pas pour but d'annuler la résiliation d'un ouvrage quelconque figurant sur l'une des pièces et non sur l'autre. Cette priorité ne joue qu'en cas de contradiction. En conséquence, tout ouvrage figurant aux plans et non décrit dans les prescriptions techniques est formellement dû et vice versa.

#### **DOCUMENTS GENERAUX DE REFERENCES**

Il est précisé que les documents généraux de référence applicables (D.T.U., normes, etc...) sont les documents français.

Sauf dérogations particulières introduites dans les Clauses Administratives Particulières et dans ces Prescriptions techniques, sont applicables les documents suivants :

- Les pièces générales mentionnées dans le document administratif particulier régissant les travaux, sans qu'il soit nécessaire de les rappeler ici.
- Décret n° 88 1056 du 14 Novembre 1988 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Les Cahiers des Charges, Cahiers des Clauses Techniques, Cahiers des Clauses Spéciales

D.T.U. principalement ceux énumérés dans les différentes prescriptions techniques, sans pour autant considérer que cette situation soit exhaustive.

- Les normes Françaises principalement celles énumérées dans les différents C.C.T.P. sans pour autant considérer que cette énumération soit exhaustive.
- Les règles de calculs publiées par le C.S.T.B.

Les documents divers, à savoir :

- Les règlements, décrets, circulaires parus au journal Officiel
- Les visas techniques du C.S.T.B. en cours de validité
- Les recommandations professionnelles
- Les recommandations des fournisseurs des différents produits mis en œuvre.

Note

La liste des documents ci-avant n'est pas limitative ; elle inclut implicitement tout document d'ordre réglementaire paru avant l'exécution des travaux.

## **2.2 APPROVISIONNEMENTS**

Il est rappelé que selon la jurisprudence c'est dès l'attribution du marché que l'Entrepreneur doit procéder à ses approvisionnements, de façon pouvoir commencer effectivement ses travaux dès l'ordre de service.

## **2.3 VISITE DES LIEUX**

Compte-tenu que les concurrents ont le droit de visiter le site et d'évaluer par cela même les difficultés qu'ils auront à affronter, le titulaire du marché aura l'obligation d'exécuter les ouvrages tels qu'ils ont été conçus et toutes interprétations des textes généraux ou particuliers qui auraient pour objet de modifier en quelque manière que ce soit le prix convenu, seraient systématiquement réfutées.

## **2.4 IMPLANTATION DES OUVRAGES NEUFS**

### **Repères d'implantation et de nivellement**

L'Entrepreneur doit assurer l'établissement de repères fixes de planimétrie et de nivellement rattachés au niveau général du projet. Il devra faire procéder à la mise en place de ces repères à ses frais et sous sa responsabilité par un Géomètre expert agréé par le maître d'œuvre ou son représentant.

L'Entrepreneur devra assurer le maintien en bon état de ces repères pendant toute la durée du chantier.

### **• Implantation**

A partir de ces repères invariables, l'Entrepreneur doit assurer l'implantation des constructions au moyen de piquets maçonnés, bornes, établis-en dehors de l'emprise des constructions.

Les erreurs de côtes et d'altitude que les opérations d'implantation pourraient révéler doivent être immédiatement signalées au maître d'œuvre ou son représentant en vue d'apporter les modifications nécessaires au bon déroulement du chantier.

L'Entrepreneur devra vérifier que les alignements, cotes de raccordements des VRD, voies, égouts et fluides divers sont compatibles avec les implantations qu'il réalise.

## **2.5 PRESCRIPTIONS DE CHANTIER**

### **Réception préalable des abords et voiries existantes**

Pour les abords et pour les voiries existantes, un procès-verbal de prise en charge dresse l'état exact des lieux qui est remis à l'Entrepreneur à l'ouverture du chantier.

Ce procès-verbal sera établi en accord entre l'Entrepreneur et le maître d'œuvre ou son représentant.

### **Utilisation et entretien des voies**

Les itinéraires poids lourds et engins de chantier, tant pour les approvisionnements que pour l'évacuation des déblais sont précisés au maître d'œuvre ou son représentant.

Chaque entrepreneur aura à sa charge le nettoyage des abords et chaussées, et réparations éventuelles des zones abîmées (route, trottoir, etc...).

Tout manquement de l'Entrepreneur à ces obligations entraîne de plein droit, après constatation et mise en demeure restée sans effet, dans un délai de 24 heures :

- La fermeture des accès de chantier,
- Le nettoyage et réparations des voies ou le rétablissement de la signalisation,

Par une Entreprise au choix du maître d'œuvre ou son représentant, aux frais et dépenses de l'entrepreneur.

### **Libération des emprises du chantier et remise des voiries**

Au fur et à mesure de l'avancement de chantier, chaque entrepreneur procède au dégagement, au nettoyage et à la remise en état des emplacements mis à sa disposition.

La libération des abords et la remise à la circulation des voies feront l'objet d'un procès-verbal de constat d'état des lieux contradictoirement entre l'Entrepreneur et le maître d'œuvre ou son représentant.

Chaque entrepreneur est financièrement responsable de toute dégradation intérieure.

### **Panneaux de chantier**

L'Entreprise est tenue de placer à l'entrée du chantier ou au carrefour le plus proche du site, un panneau sur lequel sont visiblement marquées les informations du projet. Ces informations seront données lors de la réunion de lancement.

Les dimensions du panneau en tôle ou en bois seront de 1,2 m x 2,4 m et les supports seront en tubes métalliques 60 x 40 avec contreforts, ancrés dans le sol sur un socle en béton simple. Le fond du panneau sera peint en blanc avec la peinture à huile. Le texte et la grandeur des lettres doivent être soumis à l'approbation du Maître de l'ouvrage avant que le panneau soit posé à l'entrée du chantier.

### **Nettoyage au cours du chantier et travaux de réfection.**

Chaque corps d'état doit l'enlèvement et l'évacuation à la décharge de tous gravais, déchets, emballages et conditionnement, débris de toutes sortes provenant de ses travaux.

Ces enlèvements et nettoyages doivent être journaliers.

Au cas où ces nettoyages ne seraient pas exécutés, les travaux seront faits par un tiers à la demande du maître d'œuvre aux préjudices et frais de l'Entrepreneur.

Il est de même précisé que chaque entrepreneur doit les travaux de nettoyage ou réfection éventuelle de toutes parties de sols dégradées au cours de ses travaux.

### **Protection des ouvrages**

Chaque corps d'état est normalement responsable de la bonne conservation de ses ouvrages et équipements ; il doit donc en assurer leur protection. Les matériaux de protections seront enlevés en fin de chantier par l'entrepreneur et évacués à ses propres frais.

L'Entrepreneur aura à sa charge tous les remplacements qui s'avèreraient nécessaires.

### **Alimentation de chantier**

L'Entrepreneur :

- Prend toutes les mesures utiles pour assurer, en fonction des besoins de tous les corps d'état, l'alimentation du chantier en :

- \* eau

- \* électricité

- \* etc...

- Réalise tous les ouvrages provisoires nécessaires à l'alimentation du chantier pour l'ensemble des corps d'état intervenant (y compris transformateur et groupes si nécessaire).

- Ne peut invoquer le prétexte de difficultés d'alimentation pour justifier d'un retard sur les délais.

### **Sécurité, Hygiène et Santé sur chantier**

#### **• Sécurité et sociale sur chantier**

L'Entrepreneur est responsable de la sécurité sur le chantier et toute conséquence résultant du manque de prudence ou de vigilance incombe à l'Entrepreneur et sera sous sa responsabilité. Il prendra les précautions suivantes :

1. Faire chaque matin une « minute de chantier » pour instruire les ouvriers sur la sécurité et les risques qui en découlent ;

2. Prévoir pour chaque ouvrier les équipements de protection individuel de chantier approprié en bon état ;

3. Place sur chantier un Environnementaliste qui doit s'occuper de la sécurité, hygiène et santé ;

4. Tout ouvrier admis au travail doit être dans un état de sobriété. Aucun ouvrier sera admis à travailler s'il manque les équipements nécessaires ou s'il est dans un état d'ivresse ;

5. Instruire les ouvriers des dangers qui peuvent subvenir lorsqu'ils travaillent près de engins ou de la grue afin d'éviter le pire.
6. Prévoir des équipements pour la Mission de Contrôle ainsi que pour tous les visiteurs de l'Administration venant visiter le chantier ;
7. Il doit y avoir sur chantier un numéro d'urgence à appeler en cas de problème ;
8. Mettre en place des mesures de lutte contre les incendies ;
10. L'Entrepreneur doit respecter les heures de service en accord avec les lois du pays (huit heures de service), en dehors de ces heures, l'Entrepreneur doit payer les heures supplémentaires.

#### • Hygiène et santé

- En cas d'accident, la victime sera directement transférée dans un hôpital le plus proche ;
- Un service de propreté devra s'occuper de la propreté du chantier en enlevant toutes les ordures et en assurant la propreté des installations hygiéniques : fils de recuit, les morceaux des barres, les clous, les morceaux des planches ;
- L'Entrepreneur doit mettre en place les bidons et gobelets pour eau de boisson des ouvriers.

#### Contrôle

Tous les travaux nécessaires au titre de la réglementation et des normes pour l'obtention des garanties d'assurances biennale et décennale sont dus par les entreprises concernées sans supplément à leur prix global forfaitaire.

### 2.6 PLANS, DESSINS D'EXECUTION ET DE DETAILS

Pour tous les ouvrages, l'Entrepreneur de chaque corps d'état doit établir en conformité avec les pièces du présent dossier, les plans et dessins d'ensembles et détails nécessaires à l'exécution des ouvrages et à leur pose, en liaison avec les autres corps d'état.

Ces plans et dessins doivent préciser les emplacements et dimensions des différents ouvrages, les axes, les dimensions des trous de scellements, les dimensions de feuillures, les trous, les réservations diverses.

Ces dessins seront transmis en temps utiles aux corps d'état intéressés, avoir été visés pour accord par le Maître d'œuvre..

#### • Références à des marques ou produits spécifiques

Les références à des marques ou produits spécifiques introduits dans chacune des Prescriptions techniques doivent impérativement être respectées. Les équivalences sont à proscrire sauf cas exceptionnel soumis à l'approbation du maître d'œuvre ou son représentant, accompagné de tous les éléments explicatifs et justificatifs.

#### • Choix des matériaux et couleurs

Pour tous les matériaux et matériels quels qu'ils soient, c'est le maître d'œuvre ou son représentant qui en détermine la forme, le choix et la couleur sur présentation par l'Entrepreneur, des échantillons et gammes de couleurs correspondant aux prescriptions décrites.

#### • Ouvrages témoins



L'Entrepreneur aura à sa charge l'exécution d'ouvrages témoins qui pourront lui être demandés par le maître d'œuvre ou son représentant.

#### • Echantillons

Chaque Entrepreneur doit la présentation des échantillons des matériaux et matériels mis en œuvre.

Chaque fois qu'il le sera possible, ces échantillons seront fixés sur un tableau qui sera entreposé dans un local prévu à cet effet.

#### **INTEMPERIES**

Le délai d'exécution du marché inclut toutes les contraintes liées aux pluies. L'entrepreneur devra tenir compte de ce facteur pour établir son planning des travaux. Il n'y aura pas de prolongation du délai admissible au titre de ces contraintes.

Les travaux de couverture devront être organisés de telle façon qu'ils puissent être facilement interrompus en temps d'averses, avec la protection appropriée.

### **2.7 MESURES RELATIVES A L'ORGANISATION ET A LA CONDUITE DES TRAVAUX**

En premier lieu, l'entrepreneur doit fournir le matériel et le personnel suffisants pour respecter la durée prévue des travaux. En effet, la limitation de la durée des travaux, constitue une bonne action pour limiter les impacts de la phase chantier à l'environnement humain et naturel.

D'autre part, l'entrepreneur doit engager sa responsabilité en ce qui concerne l'organisation du chantier, notamment en matière de sécurité et d'environnement. Les principales actions en la matière se résument comme suit :

- Signaler clairement l'existence du chantier aux endroits les plus sensibles : blocage de circulation, route provisoire, zone de stockage, etc.
- Faire usage de rigueur dans la réalisation des travaux, ce qui impose une coordination rationnelle du chantier : Réduction de bruits par l'emploi d'engins insonorisés, et des poussières produites et assurer l'entretien des chaussées dégradées par les engins de chantier, les véhicules de transport et d'approvisionnement.
- Garantir la sécurité du personnel et l'hygiène du chantier. Pour la protection des ouvriers, il est nécessaire de les équiper de casques, gants et chaussures de sécurité et de veiller à leur utilisation par toutes les personnes travaillant dans l'emprise du chantier.
- Gérer les ordures ménagères produites par les ouvriers dans le respect d'environnement. Ces déchets doivent être ramassés, entreposés dans des récipients adaptés que l'on placera en un point correctement aménagé à cet effet, en vue d'éviter la dispersion des déchets (soit par les agents naturels, soit par des animaux errants). Ces déchets seront acheminés régulièrement au dépotoir.
- S'assurer dès le départ que les équipements du chantier répondent bien aux besoins des travaux surtout pour les opérations non conventionnelles.
- L'objectif est d'éviter au maximum que des problèmes techniques ne causent l'arrêt du chantier ou son ralentissement avec toutes les conséquences néfastes de la prolongation de la période des travaux. Les arrêts prolongés du chantier par suite de contraintes non prises en considération dès le départ ne sont pas tolérables.

- Veiller à un stockage des matériaux du chantier et des hydrocarbures à l'abri des intempéries (pluies et vents) et des eaux de ruissellement.
- Les matériaux susceptibles d'être emportés par le vent (comme le sable et le ciment) doivent être couverts ou déposés derrière un abri. D'autres, susceptibles d'être entraînés avec les eaux de ruissellement, doivent être stockés sur des aires imperméabilisées. Et loin des lignes d'écoulement préférentiel de l'eau.
- Les matières qui risquent d'être endommagées par l'eau de pluie sont à stocker sous des aires couvertes ou à couvrir par des films plastiques.

## **INSTALLATION DE CHANTIER**

Tous les frais d'installation de chantier sont à la charge de l'Entrepreneur ainsi que l'amenée du matériel de fabrication, de transport et de mise en œuvre des divers matériaux. Les opérations suivantes sont notamment à réaliser par l'Entrepreneur et à ses frais :

- Le stockage des matériaux, le stationnement des engins et véhicules, les aires de préfabrication ;
- Tous les essais sur matériaux et équipements nécessaires ;
- Des installations sanitaires pour le personnel comportant un lavabo, deux WC, et des douches et leur alimentation en eau et l'évacuation des eaux usées et eaux vannes ;
- Les charges de gestion, d'exploitation et d'entretien ;
- La fourniture de l'eau et de l'électricité pendant toute la durée du chantier ;
- Les moyens de liaison : téléphone, internet etc.
- Toutes autres dispositions pour le bon fonctionnement du chantier ;
- L'amenée et le repliement du matériel de fabrication, transport et mise en œuvre des matériaux ;
- Le repliement des installations ;
- La remise en état du site ;
- Les frais relatifs aux diverses assurances.

L'Entrepreneur devra aménager à ses frais, dans le trente (30) jours suivant la notification de l'ordre de service de commencer les travaux des bureaux.

Ces locaux fermant à clef, seront aménagés suivant un plan fourni par l'entrepreneur et approuvé par le Maître d'œuvre. Leurs emplacements seront définis par le Maître d'œuvre dans le cadre de l'approbation du plan des installations.

L'aménagement à l'intérieur de ces bureaux devra comprendre au minimum :

- Un local pour bureaux, équipées chacune de tables bureaux, de chaises pour plusieurs personnes, d'imprimante,
- L'éclairage électrique dans chaque local avec des prises de courant et climatisation.

### **3) CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)**

#### **3.1 CONFORMITÉ AUX NORMES ET AGRÉMENT DU MAÎTRE D'ŒUVRE**

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

Toutes les fournitures, tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages devront être agréés par le Maître d'œuvre.

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

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

En ce qui concerne les matériaux d'extraction, le Maître d'œuvre pourra retirer l'agrément accordé à un emprunt de carrière si le gisement ne donne plus de matériaux de qualité convenable.

L'Entrepreneur reste seul responsable vis-à-vis du Maître d'œuvre.

Aucun des matériaux employés ne pourra être mis en œuvre avant d'avoir été vérifié et réceptionné par le Maître d'œuvre. Les approvisionnements sur le chantier ne devront être faits qu'après avoir reçu l'agrément du Maître d'œuvre sur les échantillons proposés par l'Entrepreneur. Les matériaux approvisionnés devront être conformes aux échantillons agréés.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit d'imposer à l'Entrepreneur des essais supplémentaires.

La demande de réception des matériaux destinés aux bétons devra être faite six (6) jours avant leur emploi.

Chaque demande de réception des matériaux datée et numérotée sera rédigée par l'Entrepreneur en deux (2) exemplaires dont l'original sera remis au Maître d'œuvre et la copie portant l'accusé de réception de l'original sera jointe aux documents du chantier.

Si le Maître d'œuvre n'a pas formulé de réserve dans les délais prescrits, les matériaux seront considérés comme acceptés.

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

Les matériaux refusés seront marqués de façon apparente et enlevés du chantier dans un délai de 24 (VINGT-QUATRE) heures, sauf autorisation écrite du Maître d'œuvre pour dépassement de ce délai.

Tout retard sera sanctionné par une pénalité de 10 % (DIX POUR CENT) de la valeur d'approvisionnement des matériaux non enlevés et ce par jour calendrier de retard.

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

#### **3.2 GRANULATS**

Les granulats pour mortiers et bétons devront satisfaire aux normes NF P 18-101, NF P 18-30, NF P 18-304, NF P 18-557, NF P 18-560 et NF P 18-573.

- **Sable pour mortier et béton**

Le sable devra avoir une qualité uniforme et provenir de carrières ou de lits d'oueds de la région agréée par le Maître d'œuvre.

Il devra être crissant, dense, stable, propre et libre de poussière de débits schisteux, gypseux, argileux, micacés ou organiques.

La teneur en silice devra être supérieure à 75 %.

L'équivalent de sable humide, apprécié par la méthode visuelle, devra être supérieur à 90 %. La quantité d'argile ou matières solides susceptibles d'être albuminées par décantation ne devra pas être supérieure à 1 %.

Les classes granulaires seront définies en mailles carrées (tamis) et exprimées en millimètres :

Sable pour mortier 0/2,5 : la proportion d'éléments retenus sur le tamis de module 35 (tamis de 2,5 millimètres) devra être inférieure à 10 %.

Sable pour béton : 2,5 / 7,1

- **Granulats pour béton**

Les graviers destinés à la fabrication des bétons proviendront de carrières ou de ballastières d'oueds agréées par le Maître d'œuvre.

Ils seront complètement purgés de terre.

Le Maître d'œuvre pourra exiger à tout moment leur passage à la claie ou leur lavage. Les matériaux tendres et friables, les roches altérables à l'air ou à l'eau seront rejetés. Il sera interdit d'incorporer les cailloux pris sur le terrain.

- **Moellons pour perrés maçonnés**

Dans un contexte sahélien à influence maritime comme celui de Fatick, les matériaux utilisés pour les perrés maçonnés doivent résister aux cycles humides/séchant, à l'érosion hydrique saisonnière et aux fortes chaleurs susceptibles de provoquer des microfissures. L'utilisation de moellons bien compactés, associés à un mortier de qualité, est donc essentielle pour garantir la durabilité des ouvrages, notamment durant la saison des pluies.

Les moellons seront mis en œuvre sur un lit de béton maigre, avec un jointoiement plein et serré au mortier dosé entre 250 et 300 kg/m<sup>3</sup> de ciment (type CEM III). Leur pose suivra un appareil croisé, avec alternance des joints verticaux d'un rang à l'autre, afin d'assurer la stabilité et limiter l'infiltration d'eau.

Ils devront présenter une forme semi-régulière avec des faces de parement et d'assise relativement planes pour faciliter la pose et le jointoiement. La base devra être stable pour un bon calage sur le terrain.

Les dimensions recommandées sont une longueur de 25 à 40 cm, une hauteur de 15 à 25 cm et une profondeur visible de 20 à 30 cm, ce qui assure à la fois maniabilité et solidité structurelle.

Enfin, les moellons proviendront de matériaux locaux, en priorité de latérite dure, reconnue pour sa disponibilité, son bon comportement mécanique et son coût modéré. À défaut, des roches granitiques ou

basaltiques issues de carrières régionales pourront être utilisées, à condition qu'elles soient saines, sans fissures ni signes de désagrégation, résistantes à l'humidité et non friables.

#### • Stockage

Les lieux et conditions de stockage des agrégats devront recueillir l'agrément du Maître d'œuvre conformément aux dispositions relatives aux installations de chantier.

### 3.3 MATERIAUX ET LIANTS HYDRAULIQUES

Le ciment sera de type CEM III. L'Entrepreneur proposera les qualités des matériaux à mettre en œuvre en tenant compte de l'action des eaux transitées, de leur nature, de l'agressivité du sol et de la qualité des eaux de la nappe et en tenant compte des critères d'étanchéité à obtenir.

Le matériau pourra être livré par camion ou en vrac. Dans chacun des cas, son transport s'effectuera à l'abri des intempéries.

Quel que soit le mode de livraison adopté, les matériaux devront être parfaitement protégés.

La cadence d'approvisionnement devra être telle qu'elle puisse satisfaire largement aux besoins du chantier, mais n'entraîne pas de stockage d'une durée supérieure à un (1) mois.

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

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

Si les matériaux fournissent fait l'objet d'un procès-verbal de rebut, l'Entrepreneur devra débarrasser le chantier de ces matériaux sans délai, faute de quoi le Maître d'œuvre en assurera la mise aux décharges publiques aux frais de l'Entrepreneur.

#### • Contrôles

Le prélèvement des matériaux se fera en présence du représentant de l'Entrepreneur.

Les essais seront réalisés suivant les normes et modes opératoires appliqués par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre. La fourniture, le conditionnement et le transport sont à la charge de l'Entrepreneur.

Aucune réclamation concernant la gêne, les pertes de productivité, les arrêts de chantier, la prolongation de délais, etc., dus à l'exécution des essais, ne sera reçue par le Maître d'œuvre.

#### • Basaltes prêts à l'emploi

Dans le cas où le basalte serait fabriqué dans une centrale prête à l'emploi, agréé par le Maître d'œuvre, chaque centrale devra posséder :

Un enregistrement des pesées de l'ensemble des constituants (granulats, latérite et eau) qui sera fourni avec le bon de livraison. Celui-ci est à remettre obligatoirement au représentant du Maître d'œuvre sur le chantier avec toute fourniture de basalte, portant les indications prévues dans le memento d'agrément des centrales de béton prêt à l'emploi.

La fabrication du béton devra être l'objet d'un autocontrôle de la part des fabricants.

### 3.4 ACIERS

Les armatures utilisées pour la protection des remblais seront en acier à haute adhérence de type HA6, conforme à la norme NF A 35-015. Ce type de fer est prévu pour être incorporé dans le béton armé, en respectant les prescriptions techniques du projet.

Le fer HA6 a un diamètre de 6 mm, une section de 28,3 mm<sup>2</sup>, et pèse environ 0,222 kg par mètre linéaire. Il est nervuré, ce qui permet une meilleure adhérence au béton, comme l'exige la norme.

Sur le plan mécanique, cet acier offre :

- une limite élastique minimale de 400 MPa,
- une résistance à la traction d'au moins 500 MPa,
- un allongement à la rupture d'au moins 14 %,
- et un rapport  $R_m/R_e$  supérieur ou égal à 1,15, garantissant une bonne capacité à se déformer sans rupture.

Les barres seront livrées en longueurs de 12 mètres, sans traces de rouille, de graisse ou de tout produit pouvant compromettre l'adhérence au béton. Elles devront être stockées sur des cales, à l'abri de l'humidité et hors contact direct avec le sol.

### **3.5 PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ**

Les produits d'étanchéité mis en œuvre seront adaptés à l'emploi concerné et seront agréés par le Maître d'œuvre. Ils devront offrir une garantie d'efficacité de 10 ans.

Le choix des joints sera soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

### **3.6 ADJUVANTS**

#### **• Provenance**

Les produits doivent provenir d'usines et de fournisseurs agréés.

#### **• Nature et qualité**

L'Entrepreneur pourra être autorisé à incorporer à ses frais et après agrément du Maître d'œuvre un adjuvant dans son basalte, mais un essai de convenance (aux frais de l'Entrepreneur) sera obligatoirement effectué. Il devra préciser sa nature et la partie de l'ouvrage où il compte l'utiliser.

Les adjuvants éventuellement utilisés par l'Entrepreneur et approvisionnés par lui sur le chantier devront donner lieu à la présentation d'un certificat d'origine, indiquant la date de fabrication et la date au-delà de laquelle ils devront être mis au rebut.

Ils devront être exempts de tout chlorure.

Cet adjuvant devra être incorporé à la gâchée, sous forme de solution mélangée à une partie de l'eau employée au gâchage. Pendant la période de malaxage, cette solution devra être introduite à l'aide d'engins mécaniques capables d'assurer un dosage régulier et une répartition uniforme du produit dans la totalité de la gâchée.

### **QUALITÉ DES MATÉRIAUX**

Sauf indication contraire, les normes et essais applicables sont ceux en vigueur au Sénégal, tels que décrits dans les différents modes opératoires du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (L.C.P.C., Paris).



Les essais pour les matériaux artificiels seront exécutés en usine ou après livraison et doivent rigoureusement répondre aux exigences demandées.

Les essais sur les matériaux naturels seront exécutés en carrières ou sur les lieux d'emprunts et lors de la mise en œuvre. Ils doivent répondre aux exigences demandées et reprises dans les Tableaux donnés ci-après.

Le nombre et le rythme des essais sont donnés à titre indicatif, et le Maître d'œuvre pourra demander à l'Entrepreneur autant d'essais de réception qu'il jugera utiles.

## **4) MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

### **4.1 RECEPTION ET STOCKAGE DES MATERIAUX**

À la réception, il est important de bien contrôler tous les matériaux.

- Les barres d'acier HA6 doivent être conformes à la norme NF A 35-015, propres, sans rouille ni graisse.
- Le béton sera dosé à 350 kg/m<sup>3</sup> avec un ciment CEM III, accompagné de granulats et sable de bonne qualité, idéalement issus des carrières ou lits d'oueds de la région.
- Les moellons pour les perrés maçonnés doivent être solides, bien calibrés, et stockés sur une surface plane, protégée de l'humidité. Les barres d'acier doivent être stockées sur des cales pour éviter le contact direct avec le sol et protégées de la pluie ou de l'humidité excessive.

### **4.2 PREPARATION DU SITE**

Le terrain à protéger doit être soigneusement préparé :

- On commence par nettoyer la zone, en enlevant tout débris, végétation ou matière instable.
- Le sol est ensuite nivelé pour garantir une surface plane et stable, essentielle à la bonne mise en œuvre des protections.
- Les limites des zones de protection (remblais, canaux, chutes de tuyaux) sont clairement délimitées, pour éviter tout dépassement lors des travaux.

### **4.3 MISE EN PLACE DES ARMATURES POUR REMBLAIS ET CANAUX DRAINANTS**

- Les barres HA6 sont coupées à longueur selon les plans. Elles peuvent être pliées ou cintrées avec soin, en respectant les prescriptions, sans abîmer les nervures.
- Sur le chantier, des cales sont posées pour maintenir les barres à la bonne hauteur, garantissant un enrobage minimal de 3 à 5 cm de béton.
- Les barres sont ensuite ligaturées entre elles avec du fil d'acier, pour assurer la stabilité du treillis pendant le bétonnage.
- Il faut s'assurer que les espacements, les recouvrements et les ancrages respectent bien les règles et les plans validés.

### **4.4 PREPARATION DU BETON**

- Le béton doit être préparé avec soin, avec un dosage à 350 kg/m<sup>3</sup> de ciment CEM III, en utilisant des granulats et du sable de qualité, propres et uniformes.
- La consistance du béton sera adaptée pour un bon coulage et un enrobage complet des armatures, généralement avec un affaissement de 8 à 12 cm.
- Il faut éviter la présence de matériaux indésirables (argile, matière organique) qui pourraient nuire à la qualité du béton.

### **4.5 BETONNAGE DES PROTECTIONS REMBLAIS ET CANAUX**

- Le béton est coulé en couches régulières pour éviter les vides.
- Pendant le coulage, il est important de bien vibrer le béton avec des vibrateurs adaptés afin de chasser les bulles d'air et assurer un bon compactage autour des armatures.
- Après le coulage, le béton doit être protégé : on arrose régulièrement pour éviter un séchage trop rapide qui pourrait provoquer des fissures, et on le protège des intempéries (pluie, soleil intense).
- Un contrôle visuel est réalisé pour s'assurer de la bonne qualité de la surface et de l'uniformité du béton.

#### **4.6 REALISATION DES PERRES MAÇONNES POUR LES CHUTES DE TUYAUX**

- Pour protéger les chutes de tuyaux, on réalise des perrés maçonnés solides et durables.
- On commence par poser un lit de béton maigre ou mortier sur la zone prévue, assurant une bonne assise.
- Les moellons, bien calibrés (environ 25 à 40 cm de longueur et 15 à 25 cm de hauteur), sont posés en appareil croisé (chaque rangée décalée par rapport à la précédente) pour renforcer la stabilité.
- Le mortier de pose est dosé à environ 250 à 300 kg/m<sup>3</sup> de ciment, mélangé à du sable propre.
- Le jointoiement doit être soigneusement réalisé, avec des joints serrés pour assurer l'étanchéité et éviter toute infiltration ou dégradation.
- La verticalité, l'alignement et la cohésion des perrés sont contrôlés régulièrement pendant la pose.

#### **4.7 CONTROLES, VERIFICATIONS ET FINITIONS**

- Avant de couler le béton, un contrôle strict de la position et de la fixation des armatures est effectué.
- Une fois les ouvrages réalisés, on vérifie l'absence de fissures, de décollements ou d'autres défauts visibles.
- Pendant la période de prise, un entretien régulier est assuré : arrosage du béton, protection contre le soleil ou la pluie excessive.
- Enfin, les zones protégées sont nettoyées et remises en état pour assurer la durabilité et la sécurité des ouvrages.