***TRAVAUX d’amenagement des pistes rurales Gouadria, Araissia et Ain Safra-Soualhia de la commune de Balta bouaen***

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES**

**C C T P**

**DOSSIER D’APPEL D’OFFRES**

**VOLUME 2** : Cahier des clauses techniques particulières CCTP

JUIN 2022

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES**

**PARTICULIERES CCTP**

SOMMAIRE

PREMIERE PARTIE : GENERALITES

DEUXIEME PARTIE : TRAVAUX PREPARATOIRES TROISIEME PARTIE TERRASSEMENT

QUATRIEME PARTIE : CHAUSSEES, ACCOTEMENTS ET DEPENDANCES CINQUIEME PARTIE : DRAINAGE

-PREMIERE PARTIE - GENERALITES SOMMAIRE

CHAPITRE I- CONSISTANCE DES TRAVAUX

ARTICLE I-1- Généralités

ARTICLE I-2- Consistance des travaux

ARTICLE I-3- Emprise des terrains livrés à l'entrepreneur ARTICLE I-4- Signalisation de chantier

CHAPITRE II- ORGANISATION GENERALE DE CHANTIER

ARTICLE II-1- Organisation et préparation des travaux ARTICLE II-2- Programme d'exécution des travaux

ARTICLE II-3- Déviation pour travaux-Sujétions de circulation des engins ARTICLE II-4- Implantation, nivellement et piquetage

ARTICLE II-5- Fin des travaux, livraison des ouvrages à l'administration ARTICLE II-6- Essais de contrôle des matériaux et des travaux

CHAPITRE I - CONSISTANCE DES TRAVAUX

**ARTICLE 1.1 - GENERALITES**

Le présent C.C.T.P. fait partie des pièces contractuelles constituant le marché ayant pour objet

des travaux d’aménagement des pistes rurales Gouadria, Araissia et Ain Safra-Soualhia de la commune de Balta Bouaen du Gouvernorat de Jendouba.

Le présent C.C.T.P. s'appuie sur le Cahier des Prescriptions Communes (C.P.C.) relatifs aux terrassements généraux, aux granulats routiers et à l’exécution des enduits superficiels approuvé par arrêté du premier ministre le 06/7/1999. Il s’appuie aussi sur le Cahier des Prescriptions Communes français sur le Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G) français et sur les recommandations

S.E.T.R.A. - L.C.P.C. pour tout ce qui ne déroge pas aux documents contractuels ainsi que sur les normes Tunisiennes (NT), les normes européennes (EN) et sur certaines normes françaises (AFNOR), pour les produits non manufacturés.

Toutes les dispositions indiquées dans les documents précédents devront être suivies et, en particulier, celles des fascicules ci-après :

CPC Tunisien

* Fascicule n° 1 : Terrassements Généraux,
* Fascicule n°2 : Granulats routiers,
* Fascicule n° 3: Exécution des enduits superficiels,

CPC Français

* Préambule et fascicule n° 1 : Dispositions Générales et Communes aux diverses natures de travaux,
* Fascicule n° 3 : Fourniture des liants hydrauliques,
* Fascicule n° 4 : Fourniture d'acier et autres métaux,

. Titre I : Acier pour béton armé,

* Fascicule n° 7: Reconnaissance des sols,
* Fascicule n°24 : Fourniture des liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées,
* Fascicule n° 25: Exécution des corps de chaussées,
* Fascicule n° 27: Fabrication et mise en oeuvre des enrobés,
* Fascicule n° 29(N): Construction et entretien des voies, places et espaces publics pavés et dallés en béton ou pierres naturelles,

Fascicule n°30: Transport par route de matériaux destinés à la construction et à l'entretien des chaussées.

* Fascicule n° 31: Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton,
* Fascicule n° 32 : Construction de trottoirs,
* Fascicule n° 36 : Réseau d'éclairage public,
* Fascicule n° 61, titre 1 : Régles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé, suivant la méthode des états limites.
* Fascicule n° 63 : Exécution et mise en oeuvre des bétons non armés, confection des mortiers,
* Fascicule n° 64 : Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil,
* Fascicule n° 65 : Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint,
* Fascicule n° 65 A (N) : Exécution des ouvrages en béton armé,
* Fascicule n°67 Titre I: Etanchéité des ouvrages d'art Support en béton de ciment,
* Fascicule n° 67(N), titre III : Etanchéité des ouvrages souterrains,
* Fascicule n° 68 Titre I : Exécution de fondation d'ouvrages,
* Fascicule n° 70 (N) : canalisation d'assainissement et ouvrages annexes,

ARTICLE 1.2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

Le présent marché comprend l'ensemble des travaux nécessaires pour la réalisation

des travaux d’aménagement des pistes rurales Gouadria, Araissia et Ain Safra-Soualhia de la commune de Balta Bouaen du Gouvernorat de Jendouba.

: (drainage, terrassements, chaussées, équipements, Signalisation etc..).

* + 1. - Travaux compris pour l’entreprise

Les travaux à exécuter au titre du présent marché comprennent :

* les aménagements provisoires pour maintenir la circulation publique,
* les travaux de débroussaillage et décapage dans l'emprise des travaux ainsi que les démolitions de chaussées et ouvrages existants (passage busé, regards, etc...),
* les travaux de terrassement en remblai ou en déblai,
* les travaux relatifs à la réalisation de chaussée (corps de chaussée),
* les travaux de protection en gabion
* le raccordement sur chaussée existante,

Tous ces travaux devront se réaliser en maintenant la circulation ouverte de jours et de nuits. Avant tout commencement de travaux, l'Entrepreneur doit soumettre à l'ingénieur son programme d'exécution indiquant avec précision, le phasage des diverses tâches et les largeurs de chaussées réservées à la circulation ainsi que leurs longueurs durant chaque phase de travaux.

* + 1. - Travaux non compris pour l'Entreprise

L'Entreprise ne comprend pas les travaux de déplacement ou de protection des réseaux publics situés dans l'emprise des travaux (lignes électriques ou téléphoniques ariennes, câbles électriques ou téléphoniques souterrains, câbles P.T.T, conduites d'eau potable etc\_) ;

ARTICLE 1.3 - EMPRISE DES TERRAINS LIVRES A L'ENTREPRENEUR

* L'Entrepreneur dispose d'une emprise minimale correspondant à l'emprise du projet. Toutefois son attention est attirée sur le fait que les travaux doivent être réalisés de manière à maintenir la circulation dans les meilleures conditions pendant toute la durée du délai contractuel.
* Tout achat ou location d'autres terrains nécessaires à l'exécution des travaux (installations de chantier, aires de stockage, gisements pour emprunts, zones de dépôt provisoire, etc...) est à la charge de l'Entrepreneur.

ARTICLE 1.4.- SIGNALISATION DE CHANTIER

l’entrepreneur devra fournir des dispositifs de signalisation, pré-signalisation efficace du chantier, routes de déviations et organisation de circulation provisoire. Ces dispositifs devront être soumis à l'agrément de l'ingénieur qui pourra, en cas de carence de l'entrepreneur et sans mise en demeure préalable, prendre toutes les mesures qu'il jugera utile aux frais de l'entrepreneur. Les travaux de signalisation doivent être effectués de manière à satisfaire à la réglementation en vigueur. De façon générale, l'entrepreneur soumettra à l'approbation de l'ingénieur la provenance et la qualité des matériaux qu'il compte employer en lui fournissant des échantillons des différents types de panneaux, de supports et de peintures. Avant la tombée de la nuit, les installations du chantier et les voies circulées seront éclairées au moyen de lanternes d'une intensité lumineuse suffisante pour assurer en toute sécurité la circulation terrestre. Tous les frais entraînés par la fourniture, la pose, l'entretien et le fonctionnement de la signalisation et l'éclairage du chantier, sont à la charge de l'entrepreneur. Celui-ci restera seul et entièrement responsable de tous les accidents ou dommages causés aux tiers, au cours de l'exécution des travaux par le fait de son matériel ou d'erreurs et d'omissions concernant la signalisation. L'ensemble des installations de chantier devra être à l'écart des chemins de circulation des usagers de la route.

CHAPITRE 2 ORGANISATION GENERALE DE CHANTIER

**ARTICLE 2.1 - ORGANISATION ET PREPARATION DES TRAVAUX**

Dès la réception de l'ordre de service de commencer les travaux, l'Entrepreneur doit préparer certains documents nécessaires à l'organisation du chantier et des travaux. Leur liste, non limitative, et les délais d'établissement correspondants sont fournis par le tableau suivant :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **OPERATIONS** | | | **REF** | **DOCUMENTS A**  **FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR** | | **DELAIS** | |
| 1 | Faire élection de domicile | | | CCAG |  | | 15 j à compter de la notification de  l'organisation de commencer les travaux | |
| 2 | Programme travaux | d'exécution | des | CCAG  et CCTP | Planning graphique | | 15 j à compter de la notification du marché | |
| 3 | Programme des études d'exécution | | | CCTP | Planning graphique | | 21 j à compter de la  notification du marché | |
| 4 | Projet des installations de chantier | | | CCAG  et CCTP | Plans - Notes | | 15 j à compter de la notification de l'ordre de service de  commencer les travaux | |
| 5 | Proposition pour origine et nature  des matériaux | | | CCTG | Mémoires, documentation,  échantillons, PV d'essais | |  | |
| 6 | Etude de composition des bétons, agréments des procédés de bétonnage, de vibration, de cure,  de fixation | | | CCTP | Lettres, notices, références | | 30 jours avant mise en œuvre des matériaux | |
| 7 | Programme financier des travaux | | | CCAP  et CCTP | Etat des dépenses | | 20 j après approbation  du programme des travaux | |
| 8 | Plan et dessins d'exécution des ouvrages hydrauliques, plans des ouvrages provisoires, notes de calculs, avant métrés et détails  estimatifs prévisionnels | | | CCAP  et CCTP | Plans, dessins, métrés | notes, | Pour chaque ouvrage hydraulique ou partie d'ouvrage 30 j avant le début des travaux | |
| 9 | Programme de bétonnage | | | CCTP | Plan, mémoires | | 30 j avant le début du  bétonnage | |
| 10 | Programme des épreuves | | | CCTP | Plan, mémoires | | 30 j avant la prévue pour  épreuves | date les |
| 11 | Dessins conformes à l'exécution | | | CCAP | Tirages et  informatique | Support | 8 jours avant la  réception provisoire | |

Les travaux doivent commencer dans un délai de trente (30) jours calendaires suivant la notification de l'ordre de service de les commencer.

ARTICLE 2.2 - PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

* + 1. **Forme et consistance du programme**

Le programme d'exécution sera du type "chemin de fer". Il mettra en évidence :

* les tâches à accomplir pour exécuter les travaux et leur enchainement,
* pour chaque tâche, la date prévue pour son achèvement et la marge de temps disponible pour son exécution,
* le chemin critique,
* les cadences de travail et les ateliers de production,
* les différentes contraintes et sujétions définies ci-dessous.

Il devra tenir compte des délais d'établissement et de vérification des documents d'exécution, de l'agrément et de la fourniture des matériaux.

* + 1. Contraintes du programme

1. travaux simultanés :

La liste suivante, non limitative, énumère les travaux étrangers à l'entreprise pour lesquels l'entrepreneur ne peut se prévaloir, ni pour éluder ses obligations, ni pour élever aucune réclamation, des sujétions qui peuvent être occasionnées par :

* les travaux de déplacement des réseaux non compris dans l'entreprise,
* les travaux de contrôle et essais effectués par le laboratoire du Maître d'œuvre,
* l'utilisation des pistes de chantier par d'autres entreprises de travaux publics ou par des riverains non désenclavés par ailleurs.

1. Contraintes temporelles :

L'entrepreneur devra prévoir son programme de telle façon que les délais fixés pour l'achèvement total des travaux soient respectés.

* + 1. Agrément de mise à jour

1. Agrément du programme :

Le programme sera envoyé avec toutes ses pièces en six (6) exemplaires. Le Maître d'Œuvre disposera d'un délai de quinze jours (15 j) ouvrables pour l'examiner et le renvoyer à l'Entrepreneur, soit revêtu de son visa, soit accompagné de ses observations. Dans ce dernier cas, l'entrepreneur apportera les modifications demandées dans le délai qui lui aura été fixé.

1. Evolution du programme

Le programme sera remis à jour tous les mois en tenant compte de l'avancement réel du chantier et des dispositions arrêtées en réunions de chantier. L'examen et la mise au point se feront dans les mêmes conditions qui auront prévalu à son élaboration.

1. Programme financier

Au programme d'exécution, l'Entrepreneur joindra un programme financier faisant apparaître le montant des acomptes mensuels prévisibles en fonction du programme.

ARTICLE 2.3 - DEVIATION POUR TRAVAUX-SUJETIONS DE CIRCULATION DES ENGINS

Comme défini au C.C.A.P, l’entrepreneur a à sa charge le maintien de la circulation des voies publiques ou privées. Il supportera l'ensemble des frais y afférent. L'Entrepreneur aura à sa charge le nettoiement des lieux et leur remise en état comme défini par l'article 2.6. Ci-après. La circulation des engins lourds sera réglementée. Dans ce sens, l'Entrepreneur devra fournir à l'Ingénieur la liste des engins qu'il pourra être amené à utiliser, en vue de définir les consignes portant sur cette circulation.

ARTICLE 2.4 - IMPLANTATION, NIVELLEMENT, PIQUETAGE

Les coordonnées x, y indiquées sur les différents plans des dossiers B et C sont rattachés au système Lambert origine unique, le nivellement (z) est rattaché au nivellement général de la Tunisie (NGT). Avant tout commencement d'exécution des travaux, l'Entrepreneur aura à sa charge l'exécution du piquetage des axes, des profils en travers et des ouvrages annexes nécessaires à la bonne marche de l'Entreprise, ou qui lui sera demandé par l'Ingénieur.

ARTICLE 2.5- FIN DES TRAVAUX LIVRAISON DES OUVRAGES A L'ADMINISTRATION

Les articles 41 à 44 du C.C.A.G. définissent les modalités liées aux réceptions provisoires et définitives. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que ces réceptions ne pourront être prononcées tant que la mise en état complète des terrains n'aura pas été exécutée (article 37 du C.C.A.G.) :

* Au fur et à mesure de l'achèvement de chaque partie d'ouvrage et avant la réception provisoire pour les terrains à proximité de ces ouvrages,
* Avant la réception définitive pour les zones d'installations de chantier, zones d'emprunt, centrales, lieux de stockage, occupation temporaire des terrains etc.…

Ces travaux de finition correspondent :

* au droit des ouvrages réalisés, à la suppression de tout dépôt de matériaux non spécifiquement demandé par les présentes clauses techniques, au nivellement et à la remise en forme des terrains, au nettoiement,
* au droit des zones d'emprunts, des centrales, aires de stockage, installations de chantier, à la suppression de tout dépôt de matériau, au remodelage du terrain avec remise en place d'une couche de terre végétale d'une épaisseur au moins égale à celle existant avant le démarrage des travaux.

ARTICLE 2.6 - ESSAIS DE CONTROLE DES MATERIAUX ET DES TRAVAUX

* + 1. **Types d'essais à réaliser :**

Les essais à effectuer peuvent être classés en 3 catégories :

1. essais de réception de matériaux

* essais et études préliminaires d'agrément de matériaux, de recherche de mélanges ou de conformité.
* essais courants de réception des matériaux sur le chantier ou au laboratoire de chantier.
* essais de réception des matériaux hors du chantier (en usine, etc...)

1. essais de contrôle de mise en œuvre,

* essais courants de contrôle des travaux sur le chantier,
* essais de contrôle des travaux hors chantier,

1. essais de contrôle géométrique des travaux.

La synthèse des essais à effectuer figure dans la suite du présent document aux chapitres qui leurs sont consacrés pour chaque nature de travaux.

* + 1. Méthode d'essais :

Les essais devront être exécutés dans les conditions et suivant les méthodes préconisées dans les documents suivants classés par ordre de priorité en cas de discordance entre les différentes normes ou processus d'essais :

1. Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) ;
2. Les normes Tunisiennes (NT) ;
3. Le normes Européennes (EN) ;
4. Les normes françaises (AFNOR).

Chaque fois que l’on se réfère dans le Marché à des normes et à des codes spécifiques auquels doivent répondre les matériaux qui doivent être fournis, ainsi que les travaux qui doivent être effectués ou testés, la dernière édition ou révision en vigueur de ces normes et codes s’appliquera, sauf dispositions contraires dans le marché. Lorsque ces normes et codes ont un caractère national ou se rapportent à une

région, d’autres normes qui font autorité et assure une qualité égale ou supérieure aux normes et codes précisés seront acceptées après examen et approbation écrite de l’ingénieur. Les différences entre les normes spécifiées et les autres normes envisagées doivent être décrites de façon détaillée par écrit par l’entrepreneur et présentées à l’ingénieur au moins 28 jours avant la date à laquelle l’entrepreneur souhaite avoir l’approbation de l’ingénieur. Si l’ingénieur détermine que les déviations envisagées n’assurent pas une qualité égale ou supérieure, l’entrepreneur respectera les normes spécifiées dans le Marché.

* + 1. Conditions de réalisation des essais de réception et de contrôle sur le chantier

Les essais de réception et de contrôle seront réalisés dans les conditions suivantes :

* + - 1. - Essais de réception des matériaux :

Les essais seront exécutés par le Laboratoire de l'Ingénieur ou lorsque cela ne sera pas possible, par un laboratoire ayant reçu son agrément, à la demande de l'ingénieur lorsque celui-ci aura reçu la demande de réception des matériaux ou toutes les fois qu'il jugera utile. Ce laboratoire établira 3 fiches de résultats par essai qui seront transmises à l'Ingénieur. Celui-ci en notifiera un exemplaire à l'Entrepreneur.

* + - 1. - Essais de Contrôle de mise en oeuvre :

Ces essais seront exécutés par le Laboratoire de l'Ingénieur à sa demande lorsque celui-ci aura reçu la demande de réception des travaux de l'Entrepreneur ou toutes les fois qu'il le jugera utile. Ce laboratoire établira 3 fiches de résultats par essai qui seront transmises à l'Ingénieur. Celui-ci en notifiera un exemplaire à l'Entrepreneur.

* + - 1. - Essais de contrôle géométrique

Ces essais seront effectués contradictoirement sur le chantier à la demande écrite de l'Entrepreneur ou lorsque l'Ingénieur le jugera utile.

* + - 1. - Lorsque des essais de contrôle de mise en œuvre ou de contrôle géométrique doivent précéder l’exécution d'un travail donné, l'Entrepreneur ne pourra le commencer que lorsque les résultats des essais auront été jugés satisfaisants par l'Ingénieur.

2. 6. 4. - Mode de prélèvement - Fréquence des essais

Les prélèvements relatifs aux essais seront faits contradictoirement. Si l'Entrepreneur ou son représentant dûment convoqué fait défaut, les prélèvements seront valablement réalisés en son absence. L'Ingénieur est seul juge de la fréquence des essais à effectuer. A titre indicatif, une fréquence des essais est fournie dans les tableaux des essais à réaliser du présent C.C.T.P. Pour ce qui concerne les essais de réception, les cadences d'essai ainsi définies ci-après pourront être augmentées par l'Ingénieur en fonction des résultats obtenus et des dispersions. En cas de résultats négatifs sur un seul de ces essais, il sera procédé à un nouveau prélèvement dans le stock et à un contre-essai. En cas de résultats négatifs du contre-essai, le lot sera, soit rebuté, soit déclassé, suivant la décision de l'Ingénieur.

* + 1. - Dépenses relatives aux essais :
       1. - L'Entrepreneur devra construire un laboratoire de chantier.

Le personnel de ce laboratoire sera fourni par le Maître d'Ouvrage. Le matériel nécessaire à ce laboratoire pour exécuter les essais tels que définis-en 2.7.1. du présent article sera à la charge de l'Entrepreneur. En cas de contestations, l'Entrepreneur pourra demander l'exécution d'essais contradictoires. Le laboratoire pourra aussi, effectuer, à la demande de l'Entrepreneur, les prélèvements et essais nécessaires à la bonne marche des travaux.

* + - 1. - La charge des dépenses relatives aux essais est répartie comme suit :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *.1 TYPES D'ESSAIS* | **ESSAIS A LA CHARGE DE** | |
| **L'ENTREPRENEUR** | **LE MAÎTRE D'OUVRAGE** |
| Essais de réception et de contrôle hors du chantier | X |  |
| Essais de réception et de contrôle sur le chantier |  | X (1) |
| Essais contradictoires demandés par l'entrepreneur | X |  |
| Essais complémentaires divers pour la bonne marche  des travaux (essais non demandés par l'ingénieur ou le présent CCTP) | X |  |

(1) Le maître d’ouvrage peut exiger des essais au laboratoire CETEC à la charge de l'Entrepreneur

DEUXIEME PARTIE TRAVAUX PREPARATOIRES

SOMMAIRE

CHAPITRE I- CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES TRAVAUX CHAPITRE II- MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE II-1- Obstacles divers rencontrés en cours de travaux ARTICLE II-2- Piquetage et implantation des ouvrages ARTICLE II-3- Arrachage des arbres, taillis, broussailles et haies

ARTICLE II-4- Démolition de constructions existantes, chaussées, trottoirs, superstructures ARTICLE II-5- Décapage des emprises des terrassements

CHAPITRE I

**CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES TRAVAUX**

Les travaux objet de la présente partie correspondent :

* au piquetage et implantation des ouvrages ;
* la démolition de constructions ou parties de constructions susceptibles d'être rencontrées dans l'emprise des travaux quelque soient leur natures, béton armé ou non ou en maçonnerie ;
* L’abattage des arbres existants dans l'emprise des travaux.
* le décapage de la terre végétale dans l'emprise du projet restant encore non décapée.

CHAPITRE II

**MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX**

**ARTICLE 2.1 - OBSTACLES DIVERS RENCONTRES EN COURS DE TRAVAUX**

Il est rappelé à l’entrepreneur que divers obstacles peuvent être rencontrés par lui sur les emprises des ouvrages qui seraient de nature à gêner ou retarder la bonne marche des travaux. Est à la charge de l’entrepreneur la démolition d’éventuelles constructions existantes à l’intérieur des limites du projet selon les directives de l’ingénieur. La démolition sera conduite de telle sorte que tous les matériaux jugés récupérables par l’ingénieur ne soient pas endommagés. Les matériaux ainsi récupérés doivent être soigneusement mis en dépôt, d’une manière correcte, en dehors de l’emprise des travaux ou bien être évacués selon les directives de l’ingénieur.

ARTICLE 2.2 - PIQUETAGE ET IMPLANTATION DES OUVRAGES

L'entrepreneur prendra à sa charge l'exécution de toutes les implantations. A cet effet, il s'assurera le concours d'une personne spécialisée, agrée par l'ingénieur. Avant commencement des travaux, l'Entrepreneur devra procéder à sa charge à l’implantation de l'axe du projet. Il aura donc à matérialiser sur terrain les différents éléments de l'axe en plan par des piquets cimentés sur la base des indications données dans le dossier d'appel d'offres. Les piquets mis en place correspondront :

. aux extrémités de chaque élément de tracé en plan,

. au sommet de chaque courbe,

. à chaque profil en travers et à des points intermédiaires si l'ingénieur le juge nécessaire. L'Entrepreneur mettra en place un piquetage latéral hors emprise des travaux :

. Permettant sa conservation sans modification à tous les stades d'avancement du chantier

. Fournissant une précision géométrique dans l'exécution des travaux qui répondent aux prescriptions définies dans le présent C.C.T.P. et dont l'obtention incombe en totalité à l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur sera entièrement responsable de l'exactitude de l'implantation du Tracé ainsi que des fausses manœuvres et augmentation de dépenses qui en résulteraient. L'Entrepreneur devra procéder contradictoirement avec l'administration à l'implantation des profils en travers courants, sur l'ensemble de l'itinéraire. Une fois les opérations de piquetage terminées, l'Entrepreneur préparera le Procès- Verbal de piquetage qu'il soumettra à l'approbation de l'Ingénieur dans un délai de huit (8) jours. L'Entrepreneur fera peindre sur les piquets qu'il aura placés un numéro correspondant au numéro du profil. L'Entrepreneur demeurera responsable du contrôle du piquetage et l’Administration ne sera responsable ni du degré de précision ni de la conservation des repères ou des piquets du piquetage effectué par ses soins.

ARTICLE 2.3 - ARRACHAGE DES ARBRES, TAILLIS, BROUSSAILLES ET HAIES

L'Entrepreneur doit débarrasser le chantier de tous les arbustes, souches, broussailles, racines, haies, bois mort et toute autre végétation et détritus. Les travaux seront effectués à l'intérieur de la limite des ouvrages et des terrassements définis par les plans. Ces dispositions s'appliquent également aux ouvrages provisoires et aux routes de déviation éventuelle.

Les broussailles, taillis et souches seront rassemblés et mis en dépôt par l'Entrepreneur dans un lieu agrée par l'Ingénieur.

Les trous formés par l'enlèvement des souches et des racines doivent être rebouchés à l'aide de matériaux utilisables pour les remblais. Ces matériaux utilisables pour les remblais seront soigneusement compactés conformément aux spécifications relatives aux remblais.

ARTICLE 2.4 - DEMOLITION DE CONSTRUCTIONS EXISTANTES CHAUSSEES, TROTTOIRS, SUPERSTRUCTURES

Les constructions de toute sorte à l'intérieur des limites des ouvrages et qui ne sont pas nécessaires pour

les travaux, doivent être soigneusement démontées par l'Entrepreneur, en totalité ou en partie selon les directives de l'Ingénieur.

La démolition sera conduite de telle sorte que tous les matériaux jugés récupérables par l'Ingénieur ne soient pas endommagés. Les matériaux ainsi récupérés doivent être soigneusement mis en tas, d'une manière correcte, en dehors de l'emprise des travaux ou bien être évacués selon les directives de l'Ingénieur. L'ingénieur indiquera sur place la limite des surfaces à démolir, compte tenu des plans d'exécution. Les chaussées seront démolies jusqu'au niveau de la forme, le fond de forme sera ré-profilé et réglé.

ARTICLE 2.5 - DECAPAGE DES EMPRISES DES TERRASSEMENTS

En plus des débroussaillages, dessouchage, arrachage des arbustes prévus à l'article 2.3, l'Entrepreneur devra exécuter un décapage de la terre végétale dans l’emprise des terrassements en déblai ou en remblai. L'ingénieur confirmera les épaisseurs et les emplacements avant tout début d'exécution. Il pourra demander un décapage complémentaire au vu des résultats des premiers travaux. Les produits du décapage seront mis en dépôt et éventuellement réemployés.

TROISIEME PARTIE TERRASSEMENT

**SOMMAIRE**

CHAPITRE I- CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES TRAVAUX

CHAPITRE II- PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

CHAPITRE III- MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE III-1- Essai de contrôle des travaux ARTICLE III-2- Mouvement des terres ARTICLE III-3- Emprunts

ARTICLE III-4- Exécution des dépôts ARTICLE III-5- Exécution des déblais ARTICLE III-6- Exécution des remblais ARTICLE III-7- Forme de la chaussée

ARTICLE III-8- Modalités de prise en compte des terrassements ARTICLE III-9- Remodelage du terrain

ARTICLE III-10- Contrôle géométrique des travaux

CHAPITRE I

**CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES TRAVAUX**

Les travaux de terrassements sont à exécuter en vue de la préparation de la plate-forme destinée à recevoir le corps de chaussée, accotement et trottoirs. Les travaux objet de la présente partie correspondent :

* + - aux démolitions de chaussées dans les zones de raccordements
    - au réglage et compactage de la forme
    - à l'exécution des déblais
    - à la préparation du terrain sous les remblais
    - à l'exécution des remblais
    - aux emprunts pour remblais
    - à la remise en état des zones d'emprunt
    - au réglage des talus
    - à la mise en dépôt des matériaux non réutilisables.

***CHAPITRE II***

**PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX.**

L'Entrepreneur se conformera pour la conduite des travaux de terrassements au cahier des prescriptions communes CPC relatifs aux terrassements généraux, Fascicule n°1 approuvé par arrêté du Premier Ministre le 06/7/1999. La qualité des matériaux d'emprunt pour remblai ordinaire sera contrôlée par des essais de réception tout à la fourniture qu'avant la mise en œuvre. Ces essais de réception des matériaux sont définis par le tableau de la page suivante. L'Ingénieur pourra définir les échantillons sur lesquels ces essais seront effectués.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ESSAIS DE RÉCEPTION DES MATÉRIAUX** | | | | | |
| **$** | **NATURE DE MATÉRIAUX** | **CARACTERISTIQUES DES ESSAIS** | | | **CADENCE DES ESSAIS** |
| **DÉSIGNATION** | **MODE OPÉRATOIRE** | **RESULTATS EXIGES** |
| 1 | Matériau provenant de déblai mis en remblai | Teneur en matière organique |  | Teneur en matière organique < 2 % | Au gré de l'Ingénieur |
| Analyse granulométrique par tamisage | NT 21.192-1  ou EN 933-1 | Moins de 15% d'éléments < 0.08 mm. Entre la couche de fondation et -1,00 m sous la couche de fondation, en remblai derrière les ouvrages de drainage :  . Pas de matériaux de taille > 100 mm ; Au-delà:  . pas de matériaux de taille > 250 mm ; | 1 essai pour 2000 m3 et au gré de l'Ingénieur |
| Limites d'Atterberg | NF P 94-051 | Indice de plasticité : IP < 12 | 1 essai de chaque type, par site d'emprunt et par nature de terrain,  et au gré de l'Ingénieur |
| Indice portant Californien (CBR) à 4  jours d’immersion à 95% de l’OPM (moule B) | NT 21.603-47  ou EN 13286-47 | CBR > 10 | 1 essai de chaque type, par site d'emprunt et par nature de terrain,  et au gré de l'Ingénieur |
| 2 | Remblai d'emprunt | Analyse granulométrique par tamisage | NT 21.192-1  ou EN 933-1 | Pas de matériaux de taille > 100 mm ; Moins de 15% d'éléments < 0.08 mm. | 1 essai pour 2000 m3 et au gré de l'Ingénieur |
| Limites d'Atterberg | NF P 94-051 | Indice de plasticité : IP < 12 |
| Proctor Modifié | NT 21.603-2  ou EN 13286-2 | Masse volumique sèche optimale Proctor  Modifié (moule B) > 1.80 t/m3 | 1 essai par 2000 m3 de matériaux mis en œuvre et au gré de l'Ingénieur |
| Indice portant Californien (CBR) à 4 jours d’immersion à  95% de l’OPM (moule B) | NT 21.603-47  ou EN 13286-47 | > 10 |
| Analyse chimique |  | Teneur en sulfates (SO- ) < 2 %  4  Teneur en matière organique < 2 %  Teneur en gypse < 2% | Au gré de l'Ingénieur |

CHAPITRE III

**MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX**

**ARTICLE 3.1 - ESSAIS DE CONTROLE DES TRAVAUX.**

Les essais de contrôle des travaux sont définis par les tableaux des pages suivantes. L'Ingénieur pourra définir les échantillons sur lesquels ces essais seront effectués.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ESSAIS DE RÉCEPTION DES MATÉRIAUX** | | | | | | | |
| **$** | **NATURE DE MATÉRIAUX** | **CARACTERISTIQUES DES ESSAIS** | | | | | **CADENCE DES ESSAIS** |
| **DÉSIGNATION** | **MODE**  **OPÉRATOIRE** | | **RESULTATS EXIGES** | |
| 1 | Terrassements : Plateforme terrassée en Déblai | Les remblais seront mis en place après débroussaillage et éventuellement décapage de la terre végétale. | | | | | |
| Compactage : Masse volumique sèche du  matériau en place | | NF P94-061-2  (Densitomètre à membrane) | ≥ 95% de la Masse volumique sèche optimale Proctor Modifié (moule B) pour  95% des mesures | | 1 essai tous les 1500 m² ( au moins 1 par zone ) |
| Essai Proctor Modifié | | NT 21.603-2  ou EN 13286-2 | (Pas de valeur exigée : uniquement pour  référence au contrôle de compactage) | |
| Limites d’Atterberg | | NF P 94-051 | Indice de plasticité  < 15 | L'une ou l'autre des conditions est suffisante ; sinon substitution des 50 derniers cm. | Au grès de l’Ingénieur au moins 1 essai pour 5000 m² |
| Indice portant Californien (CBR) à 4 jours d’immersion à 95% de  l’OPM (moule B) | | NT 21.603-47  ou EN 13286-47 | ≥ 10 |
| 2 | Surfaces destinées à être remblayées | Compactage : Masse volumique sèche du  matériau en place | | NF P94-061-2  (Densitomètre à membrane) | ≥ 90% de la Masse volumique sèche optimale Proctor Modifié (moule B) pour  95% des mesures | | 1 essai tous les 1000 m² ( au moins 1 par zone ) |
| Essai Proctor Modifié | | NT 21.603-2  ou EN 13286-2 | (Pas de valeur exigée : uniquement pour  référence au contrôle de compactage) | |
| 3 | Corps de remblai sauf couche supérieure de 0,50 m | Compactage : Masse volumique sèche du matériau en place | | Densitomètre à membrane ou Gamma  densimètre | 95% de la densité sèche maximale du Proctor modifié | | 1 essai tous les 1000 m² et au gré de l'Ingénieur |
| Essai Proctor Modifié | | NT 21.603-2  ou EN 13286-2 | (Pas de valeur exigée : uniquement pour  référence au contrôle de compactage) | |
| 4 | Couche supérieure de remblai sur 0,50 m | Compactage : Masse volumique sèche du matériau en place | | Densitomètre à membrane ou  Gamma densimètre | 98% de la densité sèche maximale du Proctor modifié | | 1 essai tous les 1500 m² et au gré de l'Ingénieur |
| Essai Proctor Modifié | | NT 21.603-2  ou EN 13286-2 | (Pas de valeur exigée : uniquement pour  référence au contrôle de compactage) | |

ARTICLE 3.2 - MOUVEMENT DES TERRES

L'Entrepreneur devra soumettre à l'agrément de l'Ingénieur au plus tard trente (30) jours calendriers avant tout commencement des travaux de terrassement un projet de mouvement des terres fonction du tableau de correspondance des déblais et des remblais suivant :

* les terres végétales situées dans l'emprise du projet seront enlevées et mises en dépôt (provisoire ou définitif selon qu'elles seront ou non réutilisées pour les travaux de finition ou d'engazonnement),
* les matériaux provenant des déblais ou des décaissements seront soit réutilisés en remblais soit mis en dépôt.

Le complément de matériaux pour la construction des remblais proviendra d'emprunts agréés par l'Ingénieur. Ce projet de mouvement des terres devra notamment donner toutes les indications sur l'emplacement et le volume des emprunts ainsi que sur les itinéraires choisis pour y accéder. Cette épure de mouvement des terres sera mise à jour par l'Entrepreneur en cours de travaux.

ARTICLE 3.3 - EMPRUNTS

* + 1. **- Dispositions générales**

Tous les emprunts à ouvrir seront à la charge de l'Entrepreneur. Les emplacements proposés par l'Entrepreneur dans son projet de mouvement des terres doivent avoir l'agrément de l'Ingénieur. Les emprunts seront déboisés, débroussés et dessouchés. La terre végétale sera décapée ainsi que les couches de surface inutilisables. Ces divers matériaux seront mis en dépôts séparés. Le décapage sera poussé jusqu'à ce que le matériau à exploiter présente des qualités d'homogénéité et de propreté. Dès qu'un emprunt est abandonné, la plate-forme sera nivelée suivant la pente naturelle du terrain sur les instructions de l'Ingénieur, pour permettre après exploitation l'écoulement normal des eaux. Eventuellement, la couche de terre végétale sera reconstituée.

* + 1. - Proposition de gîte d'emprunt

Les gîtes d'emprunts pour remblai seront proposés à l'agrément de l'Ingénieur par l'Entrepreneur.

Celui-ci devra s'assurer que les matériaux répondent aux caractéristiques imposées. Sur les gîtes de matériaux, l'Entrepreneur effectuera un nombre suffisant de sondages et devra remettre à l'Ingénieur, avec une avance suffisante sur l'achèvement des travaux de terrassement, un dossier technique sur chaque gîte, accompagné de 5 litres de matériaux et portant sur :

* la localisation du gîte et les distances moyennes de transport qui en découlent,
* les quantités de matériau exploitable,
* les modes d'extraction, de criblage et de stockage,
* pour chaque gîte, les résultats des essais suivants :
* 5 analyses granulométriques,
* 5 limites d'Atterberg,
* 2 essais de compactage Proctor modifié,
* 2 essais CBR à 3 énergies de compactage après 4 jours d'imbibition.

Le nombre d'essais à effectuer pour chaque gîte peut être modifié par l'Ingénieur. L'Ingénieur pourra exécuter tous les contrôles qu'il jugera opportuns et donnera sa décision sur l'utilisation des gîtes proposés dans un délai de quinze (15) jours suivant la réception des dossiers techniques et des échantillons. Dossiers et échantillons seront conservés et serviront de référence en cas de contestation ultérieure entre l'Ingénieur et l'Entrepreneur. L'Entrepreneur ne pourra se prévaloir de l'insuffisance qualitative ou quantitative des matériaux qu'il aura proposés à l'Ingénieur pour présenter des réclamations de prix ou de délais.

ARTICLE 3.4 - EXECUTION DES DEPOTS

L'aménagement et l'entretien des zones de dépôt provisoire ou définitif, sont à la charge de l'Entrepreneur. En principe, aucune mise en dépôt définitif ne sera autorisée autre que celles prévues au programme préalable de mouvement des terres. Par ailleurs, toute mise en dépôt, devra faire l'objet d'un

accord écrit de l'Ingénieur. L'Entrepreneur sera tenu de faire son affaire de toute mise en dépôt définitif, aussi bien pour la mise en dépôt définitif des sols impropres à la réutilisation en remblai que pour la mise en dépôt définitif des produits de démolition. Les conditions d'exploitation de ces dépôts seront proposées à l'agrément de l'Ingénieur compte tenu des précisions suivantes :

* L'Entrepreneur devra demander l'accord de l'Ingénieur sur les hauteurs des dépôts, les pentes des talus. En particulier, les pentes des talus ne devront en aucun cas être supérieures à trois de base et deux de hauteur (2/3) ; ils devront être compactés à 90 % de la densité maximale du Proctor Modifié,
* Les dépôts seront organisés de manière à assurer l'écoulement normal des eaux ; les souches seront recouvertes d'un mètre de terre,
* En fin d'utilisation de la zone de dépôt, les terres seront régalées par les engins de terrassement classiques.

ARTICLE 3.5 - EXECUTION DES DEBLAIS

Cette phase des travaux intervient après les travaux préparatoires. L'exécution des surprofondeurs de décapage réalisées par endroit selon les directives de l'Ingénieur et correspondant à des matériaux non réutilisables suivra les prescriptions du présent article.

* + 1. - Définition des déblais

Ils sont classés en deux catégories :

1. Déblai en terrain de toutes natures Catégories I : roche meuble

* tout type de sol, y compris la terre végétale, pouvant être extrait sans engins.
* les graves alluvionnaires tant que les plus gros éléments restent inférieurs à 0,2 m3. Catégorie II : Roche rippable

Toute roche pouvant être extraite au ripper sans besoin d’utilisation d’explosif (tufs, brèche friable, graves alluvionnaires avec gros éléments de volume supérieur à 0,2 m3) ou brise roche

Catégorie III : Roche massive

Toute roche qui ne peut être extraite qu’avec l’emploi des explosifs (calcaire massif, grès en banc épais,…) ou brise roche.

1. décaissement pour élargissement des chaussées ou pour raccordement aux voies existantes.

Les travaux topographiques, le piquetage complémentaire et le drainage des terrassements sont inclus dans les prix relatifs à ce poste.

* + 1. - Evacuation des eaux

Pendant l'exécution des déblais, l'Entrepreneur est tenu de conduire les travaux de manière à éviter que la forme, ou les matériaux de déblai à utiliser en remblai, ne soient détrempés ou dégradés par les eaux de pluie. Il doit, à cet effet, maintenir en permanence une pente suffisante à la surface des déblais et exécuter en temps utile les saignées, rigoles, fossés et ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux hors des tranchées. L'Entrepreneur doit en particulier prévoir les fossés d'évacuation des eaux qui peuvent être nécessaires pour réaliser un assainissement convenable et assurer la protection des ouvrages pour toute la durée des travaux. La réalisation de ces fossés et leur entretien, de façon à maintenir leur efficacité pendant la durée du contrat, sont compris dans les prix du bordereau et aucun paiement séparé ne sera effectué pour ces travaux. L'Entrepreneur doit fournir et mettre en oeuvre les moyens d'assèchement, d'évacuation ou de dérivation des eaux nécessaires à l'exécution et à la protection des travaux. Pendant la durée des terrassements généraux, l'Entrepreneur prendra à sa charge l'évacuation de toutes les eaux (souterraines et de surface).

* + 1. - Utilisation des matériaux en provenance de déblais et de décaissement

Les matériaux en provenance de déblais seront utilisés en remblais (exceptés ceux qui seront jugés inutilisables par l'Ingénieur) dans la mesure où cette disposition entraîne une économie par rapport à

l'utilisation de matériaux d'emprunts.

* + 1. Réglage et compactage de la plateforme en déblai

le réglage final et le compactage de la plate-forme en déblai devra permettre d'obtenir les prescriptions définies à l'article 3.1 de la présente partie.

* + 1. - Talus de déblai
* Les talus de déblais seront réalisés conformément aux indications des plans, compte tenu de l'apport ultérieur de la terre végétale et suivant les tolérances définies à l'article 3.13 tableau 1 à moins que l'ingénieur juge nécessaire, compte tenu de la nature des terrains, de modifier les pentes prévues.
  + 1. - Décaissements
* Ils seront exécutés conformément aux plans. La découpe du bord de chaussée existante devra être rectiligne et exécutée avec des engins appropriés.
* Les déblais seront déposés au bord de fouilles et réemployés selon les directives de l'Ingénieur.
* Les moyens de compactage du fond de fouille seront adaptés à la faible largeur du décaissement et devront être agréés par l'Ingénieur.
* Les tolérances sont de ± 5 cm, sauf cas de purge localisée.

ARTICLE 3.6 - EXECUTION DES REMBLAIS

Cette phase des travaux intervient après le dégagement des emprises, y compris enlèvement de la terre végétale, dessouchage et remblaiement des fouilles correspondantes.

* + 1. - Généralités

Les remblais seront exécutés conformément aux profils indiqués sur les plans et selon les directives de l'Ingénieur.

* + 1. - Préparation des terrains sous remblai

Le réglage de la surface d'appui des remblais qui sera assuré à la niveleuse, devra être exécutés dans les zones ou la plus grande pente du terrain naturel sera supérieure à quinze centimètres par mètre (15%), l'Entrepreneur devra exécuter sur la surface d'appui des remblais futurs des redans ou des sillons sensiblement horizontaux ; ces sillons présenteront une profondeur moyenne de vingt centimètres et seront espacés de deux mètres maximum.

* + 1. - Compactage des terrains sous remblai

Après exécution des travaux définis précédemment, les surfaces, avant de recevoir les remblais, seront compactés selon les prescriptions définies par l'article 3.1.

* + 1. - Mise en place et compactage des remblais

1. Les remblais doivent être mis en œuvre en couches horizontales, conformément aux plans du dossier. L'épaisseur maximale d'une couche sera déterminée en fonction des moyens de compactage dont disposera l'Entrepreneur et après essais au début du chantier. Cette épaisseur maximale sera déterminée pour chaque type de sol mis en remblai. En tout état de cause l'épaisseur maximum admise pour une couche ne pourra être supérieure à 40 cm.
2. L'Entrepreneur devra veiller particulièrement au compactage des bords des remblais. Pour cela, il pourra donner aux bords des remblais une légère inclinaison vers l'intérieur, au moment du compactage, de façon à ce que les compacteurs puissent effectivement circuler sur ces bords sans risquer d'être déséquilibrés. Le compactage des crêtes de talus pourra être effectué à l'aide d'un rouleau vibrant dont le centre de gravité sera déporté vers l'intérieur du remblai.
   * 1. - Compacité des remblais

Avant tout début des travaux, l'Entrepreneur devra soumettre à l'agrément de l'Ingénieur les moyens de compactage qu'il compte utiliser pour l'exécution des travaux. Ces moyens de compactage devront être adaptés aux différentes natures de terrains rencontrés lors des terrassements. Les travaux ne pourront commencer que lorsque l'Entrepreneur aura amené sur le chantier les engins et matériels de nature et en nombre agréés. Une couche ne pourra être mise en place et compactée avant que la couche précédente

n'ait été réceptionnée après vérification de son compactage. L'Entrepreneur ne pourra demander la réception d'une couche que si toutes les densités sèches correspondantes sont supérieures au minimum exigé.

Pour exécuter le compactage dans des conditions optimales, l'Entrepreneur sera tenu

* soit d'arroser les terres trop sèches,
* soit, le cas échéant et pendant la saison des pluies, d'attendre leur séchage en facilitant au besoin celui-ci par scarification.
* La teneur en eau optimale en place au moment du compactage devra correspondre à celle déterminée par l'essai Proctor modifié effectué sur un échantillon de sol représentatif de celui à compacter.
  + 1. - Stabilité des remblais

L'Entrepreneur sera considéré comme responsable de la stabilité des remblais qui ont subi des désordres ou des mouvements du fait de négligence ou de manque de soins de sa part, ou bien du fait de phénomènes naturels comme les orages, etc... Lorsque des matériaux jugés inutilisables par l'Ingénieur auront été placés dans les remblais par l'Entrepreneur, il devra procéder à leur évacuation et à leur remplacement par des matériaux de qualité convenable à ses frais.

* + 1. - Réglage des talus de remblai :

Les talus de remblai seront réalisés comme celles définies à l'article 3.5.5.

* + 1. - Evacuation des eaux

Les mêmes dispositions que celles prévues lors de l'exécution des déblais, définies à l'article 3.5.2. seront mises en application.

ARTICLE 3.7 - FORME DE LA CHAUSSEE

* + 1. **- Définition de la forme**

La forme est définie comme la partie de l'ouvrage sur laquelle la chaussée et les accotements sont placés. Sa largeur est celle indiquée sur les plans types et sur les profils en travers.

* + 1. - Construction de la forme

Avant le compactage et le réglage de la forme, les ouvrages de drainage et tous les autres ouvrages situés sous le niveau de celle-ci doivent être terminés, y compris la mise en œuvre et le compactage du remblai qui les recouvre. L'Entrepreneur devra assurer en permanence l'évacuation rapide et efficace des eaux pluviales hors de la forme, de façon à éviter son humidification. A cet effet, les fossés, les ouvrages de drainage et tous les autres dispositifs doivent être en état de fonctionner. De plus, l'Entrepreneur devra ouvrir des saignées ou fossés provisoires pour l'écoulement des eaux pluviales.

ARTICLE 3.8 - MODALITES DE PRISE EN COMPTE DES TERRASSEMENTS

* + 1. **- Généralités**

Les volumes des terrassements à prendre en compte seront obtenus par utilisation de la méthode directe ou "au profil en travers". Ces volumes, que ce soit de déblai, d'emprunt ou de remblai ; résulteront de la comparaison de profils en travers et de plans cotés levés contradictoirement avant et après exécution des travaux et prix en attachement. Ces volumes sont pris en compte dans la limite des tolérances prescrites définies par l'article 3.13. et compte tenu du profil en long et des profils en travers de la plate-forme demandés.

* + 1. - Déblais

Le profil en travers retenu avant travaux pour application des prix 201 et 202, correspond au profil en travers levé contradictoirement après la phase de travaux correspondant à l'enlèvement et à la mise en dépôt de la terre végétale. Le profil en travers retenu après travaux, pour application de ces mêmes prix

201 et 202, correspond au profil en travers levé contradictoirement après la phase de travaux correspondant au réglage et au compactage de la plate-forme en déblai et au réglage des talus.

* + 1. - Emprunts

Le profil en travers retenu avant travaux, pour application du prix 203, correspond au profil en travers

levé contradictoirement après la phase de travaux correspondant à l'enlèvement et la mise en dépôt de la terre végétale et de la découverte non réutilisable. Le profil en travers retenu après travaux, pour application du prix 203, correspond au profil en travers levé contradictoirement après la phase de travaux correspondant à l'extraction des matériaux.

* + 1. - Remblais

Le profil en travers retenu avant travaux, pour application du prix 204 correspond au profil en travers levé contradictoirement après la phase de travaux correspondant à l'enlèvement et la mise en dépôt de la terre végétale, la préparation et le compactage des terrains sous remblai. Le profil en travers retenu après travaux, pour application du prix 204 correspond au profil en travers levé contradictoirement après la phase de travaux correspondant au réglage de la plate-forme en remblai et au réglage des talus.

ARTICLE 3.9 - REMODELAGE DU TERRAIN

Parfois un remodelage du terrain existant est nécessaire. Il a pour but de favoriser l'écoulement des eaux vers les ouvrages de drainage longitudinaux ou transversaux. Le modèle à obtenir sera défini avec l'ingénieur en fonction des conditions réelles du site. Il sera alors notamment décidé de la démolition de tout ou partie de chaussée existante abandonnée, de la mise en œuvre de terre végétale sur les parties remodelées etc...

ARTICLE 3.10. - CONTROLE GEOMETRIQUE DES TRAVAUX

Les essais de contrôle géométrique des travaux sont donnés dans le tableau suivant dans lequel on trouvera par nature de vérification les résultats exigés.

L'entrepreneur devra formuler sa demande de vérification suffisamment à l'avance pour que l'ingénieur ait le temps de les faire effectuer sans perturber la bonne marche des travaux.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ESSAIS DE CONTROLE GEOMETRIQUE** | | | | | |
| **$** | **NATURE DES MATERIAUX** | **CARACTERISTIQUES DES ESSAIS** | | | |
| **DESIGNAT ION** | **MODE OPERATOIRE** | **RESULTATS EXIGES** | **CADENCE**  **DES ESSAIS** |
| 1 | Terrassements Plateforme terrassée en déblai ou en remblai (forme) | Réglage | Nivellement de précision | + 1 cm et - 2 cm par rapport aux profils théoriques  pas de contrepente  Essais réalisés sur l'axe et sur chacune des rives au droit des profils en travers | sur chaque profil  en travers |
| 1.1 |
|  | Surfaçage | Règle de 3 m | Flèche maximum inférieure à 3 mm. Essais réalisés  longitudinalement puis transversalement au droit des profils en travers |
| 1.2 | Talus de déblai | Réglage | Nivellement au  niveau de précision | Cotes prescrites ± 5 cm | Au gré de l'Ingénieur |
| 1.3 | Talus de remblai | Réglage | Nivellement au niveau de  précision | Cotes prescrites ± 10 cm |
| 2 | Terre végétale sur ilots séparateurs des carrefours, sur terre plein central et sur talus de remblai ou de déblai | Réglage | Nivellement au niveau de  précision | Cotes prescrites ± 5 cm | Au gré de l'Ingénieur |
| Epaisseur de la couche | Sondage | - 2 cm  + 10 cm |

QUATRIEME PARTIE

CHAUSSEES, ACCOTEMENTS ET DEPENDANCES

SOMMAIRE

**CHAPITRE I- CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES TRAVAUX**

ARTICLE I-1- Définition des couches de chaussées ARTICLE I-2- Structure de chaussées

ARTICLE I-3- Accotements et dépendances

CHAPITRE II- PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

ARTICLE II-1- Provenance des matériaux

ARTICLE II-2- Qualité des matériaux-essais de réception ARTICLE II-3- Mode d'élaboration des granulats ARTICLE II-4- Préparation et stockage des matériaux

CHAPITRE III- MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE III-1- Essais de contrôle des travaux

ARTICLE III-2- Mise en œuvre de la grave naturelle sélectionnée et de la grave concassée ARTICLE III-3- Mise ne œuvre des dépendances

ARTICLE III-4- Correcteurs-Dopes et Activant

ARTICLE III-7- Contrôle géométrique des travaux

CHAPITRE I

**CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES TRAVAUX**

**ARTICLE 1.1. - DEFINITION DES COUCHES DE CHAUSSEES**

* + 1. La couche de fondation est la partie du profil en travers qui se trouve entre la forme et le dessous de la couche de base. Sa largeur sera conforme aux plans du contrat.
    2. La couche de base est la partie du profil en travers qui se trouve entre le dessus de la couche de fondation et le dessous de la couche de roulement. Sa largeur sera conforme aux plans.
    3. La couche de roulement est la partie du profil en travers de la chaussée qui se trouve au-dessus de la couche de base. Sa largeur sera conforme aux plans du contrat.

ARTICLE 1.2. - STRUCTURES DE CHAUSSEES

La construction des différentes couches de chaussées et des accotements est définie dans les plans des profils en travers types.

Pour les couches de chaussées, la structure à utiliser sera :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Couche de fondation** | **Couche de base** | **Accotements** |
| 20 cm GC0/31,5 | 15 cm GC0/20 | GC |

Les épaisseurs des différentes couches de chaussée sont aussi indiquées dans le dossier plan (profils en travers types).

CHAPITRE II

**PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX ARTICLE 2.1. - PROVENANCE DES MATERIAUX**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NATURE DES MATERIAUX** | **PROVENANCE DES MATERIAUX** | **OBSERVATIONS** |
| * Tout venant 0/31,5 * 0/20 pour couche de base ou renforcement * 8/12 et 12/20 pour bicouche * 4/6 pour imprégnation sablée | Carrière de la région Ou équivalente | L'entrepreneur peut proposer à l'agrément de l'ingénieur d'autres carrières |
| Sable pour mortier et béton | Produits secondaires ou tertiaires provenant  de carrières |  |
| Cut Back 0/1 pour  imprégnation | Dépôts de Tunisie |  |
| Ciment | Cimenteries de Tunisie | utilisé comme filler d'apport dans le béton  bitumineux |
| Pavés autobloquant  Bordure et contre bordures | Usines de fabrication  Tunisiennes |  |
| Terre végétale | Produits de décapage agrées par  l'ingénieur |  |
| Autres matériaux | l'entrepreneur devra chercher en priorité les matériaux nécessaires  sur le marché Tunisien |  |

Les matériaux destinés à la construction des ouvrages auront à titre indicatif les provenances portées sur le tableau ci-dessus.

Les provenances de tous les matériaux qui seront utilisés pour le besoin des travaux devront être soumises à l'agrément de l'ingénieur, en temps utiles pour respecter les délais d'exécution contractuels et ce, aux maximum, dans un délai de soixante (60) jours à compter de la réception de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux. Tout changement dans la provenance des matériaux devra être préalablement agrée par l'ingénieur.

ARTICLE 2.2. - QUALITE DES MATERIAUX - ESSAIS DE RECEPTION

* + 1. - La qualité des matériaux sera contrôlée par des essais de réception tant à la fourniture qu'avant la mise en oeuvre, conformément à l'article 35 du cahier des prescriptions, clauses administratives.
    2. - Méthodes d'essais

Les essais devront être exécutés dans les conditions et suivant les méthodes préconisées dans les documents suivants :

* Le présent cahier des clauses techniques particulières ;
* Les normes Tunisiennes ;
* Les normes Européennes (EN);
* Les normes Françaises (AFNOR).
  + 1. - Essai de réception des matériaux

Les essais de réception des matériaux sont définis par les tableaux des pages suivantes ; ces tableaux distinguent les processus retenus, les résultats exigés et le nombre d'essais à réaliser à la charge de l'Entrepreneur.

L'Ingénieur pourra définir les échantillons sur lesquels ces essais seront effectués.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Article 2.2** | | **ESSAIS DE RÉCEPTION DES MATÉRIAUX** | | | | | **Tableau n° 1** |
| **$** | **NATURE DE MATÉRIAUX** | **CARACTERISTIQUES DES ESSAIS** | | | | | **CADENCE DES ESSAIS** |
| **DÉSIGNATION** | **MODE**  **OPÉRATOIRE** | **RESULTATS EXIGES** | | |
| 1 | Graves concassées (GC) pour couche de fondation  et accotements | Analyse granulométrique | NT 21.192-1  ou EN 933-1 | Ouverture des tamis  (mm) | Passant (%) | | 1 essai / 500 m3 |
| Min | Max |
| 40 | 100 | 100 |
| 31,5 | 85 | 100 |
| 20 | 62 | 92 |
| 14 | 50 | 84 |
| 10 | 40 | 76 |
| 6,3 | 31 | 64 |
| 4 | 25 | 55 |
| 2 | 19 | 43 |
| 1 | 13 | 33 |
| 0,5 | 8 | 27 |
| 0,2 | 3 | 17 |
| 0,08 | 2 | 10 |
| Limites d'Atterberg | NF P 94-051 | Indice de plasticité : IP < 8 | | |
| Equivalent de sable | NT 21.192-8  ou EN 933-8 | Equivalent de sable > 30% | | |
| Essai Proctor Modifié | NT 21.603-2  ou EN 13286-2 | Masse volumique sèche optimale Proctor  Modifié (moule B) > 2.00 t/m3 | | |
| Indice portant Californien (CBR) à 4 jours d’immersion à 100% de l'optimum Proctor modifié (OPM)  (moule B) |  | CBR >70 | | | Pour les GNS : 1 essai / 500 m3 Pour les GC :  Au gré de l'Ingénieur |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Article 2.2** | | **ESSAIS DE RÉCEPTION DES MATÉRIAUX** | | | | | | | **Tableau n° 2** | |
| **$** | **NATURE DE MATÉRIAUX** | **CARACTERISTIQUES DES ESSAIS** | | | | | | | **CADENCE DES ESSAIS** | |
| **DÉSIGNATION** | | | **MODE**  **OPÉRATOIRE** | **RESULTATS EXIGES** | | |
| 1 | Graves concassées pour couche de fondation et accotements (suite) | Résistance  fragmentation | à | la | NT 21.193-2  ou EN 1097-2 | Coefficient Los Angeles : LA < 40 | | | 1 essai pour 2500 m3 | |
| Analyse chimique | | |  | -Teneur en matière organique < 0,2%  -Teneur en gypse < 2% | | | Au grès l'Ingénieur | de |
| 2 | Graves concassées 0/20 pour couche de base | Nature | | |  | Graves calcaires entièrement concassées  dont la teneur en matière organique <0,2 % | | |  | |
| Pollution | | |  | L'emploi du scalpeur est exigé pendant toute  la durée de fabrication des matériaux | | |  | |
| Résistance  fragmentation | à | la | NT 21.193-2  ou EN 1097-2 | Coefficient Los Angeles : LA < 30 | | | 1 essai pour 2500  m3 | |
| Analyse granulométrique | | | NT 21.192-1  ou EN 933-1 | Fuseau de Spécification | | | 1 essai pour 500 m3 | |
| Ouverture  des tamis (mm) | Passant (%) | |
| Min | Max |
| 30 | 100 | 100 |
| 20 | 85 | 100 |
| 14 | 70 | 90 |
| 10 | 56 | 80 |
| 6,3 | 42 | 64 |
| 4 | 34 | 54 |
| 2 | 26 | 40 |
| 1 | 17 | 32 |
| 0,2 | 5 | 17 |
| 0,08 | 2 | 10 |
| Limites d'Atterberg | | | NF P 94-051 | Indice de plasticité : < 5 | | |
| Equivalent de sable | | | NT 21.192-8  ou EN 933-8 | Equivalent de sable > 35% | | |

ARTICLE 2.4. - PREPARATION ET STOCKAGE DES MATERIAUX

* + 1. **- Stockage des granulats**

Les matériaux doivent être stockés de façon à assurer leur conservation en bon état pour les travaux. Ils doivent être placés sur des aires dures, propres, nivelées, préalablement agréées par l'Ingénieur. Les aires de stockage doivent être en pente de façon à assurer une évacuation convenable des eaux. Les matériaux doivent être stockés de façon à éviter toute ségrégation. Le stockage en tas de gros agrégats et leur reprise doivent être réalisés en couches de moins d'un (1) mètre d'épaisseur. La hauteur des tas doit être limitée à sept (7) mètres. Si l'aire de stockage n'est pas stabilisée, la dernière couche de 20 cm d'épaisseur au-dessus du terrain naturel, devra être enlevée avec précaution, pour éviter toute pollution par la terre. L'Ingénieur refusera tout tas ou chargement de camion présentant une pollution.

CHAPITRE III

**MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX**

**ARTICLE 3.1. - ESSAIS DE CONTROLE DES TRAVAUX**

Les essais de contrôle des travaux sont définis par les tableaux des pages suivantes. L'Ingénieur pourra définir les échantillons sur lesquels ces essais seront effectués.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Article 3.1** | | **ESSAIS DE RÉCEPTION DES MATÉRIAUX** | | | **Tableau n° 1** |
| **$** | **NATURE DE MATÉRIAUX** | **CARACTERISTIQUES DES ESSAIS** | | | **CADENCE DES ESSAIS** |
| **DÉSIGNATION** | **MODE OPÉRATOIRE** | **RESULTATS EXIGES** |
|  | Grave naturelle Sélectionnée (GNS) ou Grave concassée (GC) pour couche de fondation et accotements |  |  | ≥ 100% de la Masse |  |
| 1 | Compactage : Masse volumique sèche du matériau en place | NF P94-061-2  (Densitomètre à membrane) | volumique sèche  optimale Proctor Modifié (moule B) pour 95% des mesures | 1 essai tous les 1000 m² |
|  |  |  | (Pas de valeur exigée |  |
|  | Essai Proctor | NT 21.603-2 | : uniquement pour |
|  | modifié | ou EN 13286-2 | référence au contrôle |
|  |  |  | de compactage) |
|  |  |  |  | ≥ 100% de la Masse |  |
| 2 | Grave concassée 0/20 pour couche de base | Compactage : Masse volumique sèche du matériau en place | NF P94-061-2  (Densitomètre à membrane) | volumique sèche  optimale Proctor Modifié (moule B) pour 95% des mesures | 1 essai tous les 1000 m² |
|  |  | (Pas de valeur exigée |  |
|  |  | Essai Proctor | NT 21.603-2 | : uniquement pour |
|  |  | Modifié | ou EN 13286-2 | référence au contrôle |
|  |  |  |  | de compactage) |

ARTICLE 3.2. - MISE EN OEUVRE DE LA GRAVE NATURELLE SELECTIONNEE ET DE LA GRAVE CONCASSEE

**3.2.1.- Conditions générales**

La mise en oeuvre d'une couche de chaussée ne peut être autorisée que si la couche précédente a été réceptionnée par le Maître d'Oeuvre. Au cours de la mise en oeuvre de la couche de base par temps de forte pluie, ou dans le cas d'orage violent, le Maître d'Oeuvre pourra exiger une mise en cordons ou en tas des mélanges foisonnés, le répandage des dits matériaux ne pourra être autorisé que sous réserve d'une teneur en fines suffisantes, si cette condition n'était pas remplie, il serait procédé à un remplacement des matériaux dans les conditions suivantes.

* l'Entrepreneur prendra à sa charge, l'enlèvement des matériaux en tas
* l'Administration prendra en compte le remplacement des matériaux enlevés.

Par temps de pluie fine, la mise en oeuvre se fera à l'avancement sous circulation de chantier en pleine largeur.

3.2.2.- Répandage

Le répandage et le préréglage seront assurés à la niveleuse ou au bouteur léger. La côte du niveau supérieur de la couche de base sera légèrement supérieure à celle du profil à obtenir après compactage. Au cours du répandage, la lame de l'engin répandeur doit travailler à pleine charge et doit être disposée le plus perpendiculairement possible par rapport à la direction de la progression de l'engin.

3.2.3.- Arrosage

L'arrosage doit être exécuté :

* + Au cours du règlage pour une meilleure pénétration de l'eau,
  + Sur un matériau déjà subi un premier compactage pour éviter un délavage des fines.

Dans tous les cas, l'arrosage devra intervenir avant la fin du compactage pour éviter le risque de surface trop fermée.

3.2.4.- Compactage

**3.2.4.1.- Conditions générales**

Le compactage doit être réalisé de façon énergétique et ce, d'autant plus que les granulats sont plus anguleux et la courbe granulométrique plus creuse. Au début du chantier des planches d'essai seront réalisées pour fixer les modalités d'exécution du compactage et choisir les engins les mieux adaptés.

Pour remédier au sous compactage systématique des bords, on doit prévoir le calage préalable des bords, soit par les accotements, soit en réalisant une sur-largeur côté rive, égale à 1,5 fois l'épaisseur de la couche par rapport à la largeur prévue. En cas de calage par les accotements, le drainage pendant les travaux sera assuré par des saignées de 0,50m de largeur créées dans les accotements, ces saignées devront être bouchées avant mise en oeuvre de la couche de base.

3.2.4.2.- Essais de compactage

L'Entrepreneur procèdera en début de chantier, à des essais de compactage avec l'atelier de compactage, destinés à fixer les modalités pratiques d'utilisation du matériel en recherchant en particulier :

* + l'ordre de passage des engins et le nombre de passage de chacun,
  + la charge de chaque engin
  + la pression de gonflage des pneumatiques des compacteurs à pneux automoteurs,
  + la vitesse de marche de chaque engin.

3.2.4.3.- Atelier de compactage

L'atelier doit être constitué de telle façon qu'après compactage et avant la mise sous circulation, la densité sèche mesurée avec le gammadensimètre approprié soit supérieure ou égale à 95% de la densité obtenue à l'essai Proctor Modifié pour 95% des mesures. Dans ce cas, la densité sèche moyenne doit être normalement supérieure à 98% de la densité sèche de l'essai Proctor Modifié. Les engins de compactage susceptibles d'être utilisés sont les suivants :

* Cylindres vibrants dont le rapport M1/L qui est le poids statique par unité de longueur de génératrice vibrante doit être d'autant plus grand que l'angularité du granulat et l'épaisseur à compacter sont plus élevées.
* Compacteurs à pneux lourds ayant une charge d'au moins trois tonnes par roue. La pression de gonflage doit être supérieure à cinq (5) bars.

Un atelier type devra comporter au moins un cylindre vibrant et un rouleau à pneux lourds.

L'Entreprise conserve la faculté de présenter au Maître d'Oeuvre un atelier de compactage différent de ceux définis ci-dessus. Dans ce cas, cependant, il lui appartient de faire la preuve, dans le cadre des essais préalables de compactage prévus ci-dessus que la compacité minimale fixée est effectivement atteinte, étant entendu que les frais de ces essais sont entièrement supportés par lui.

3.2.4.4.- Surfaçage

Après compactage, la surface supérieure de la couche de base devra être conforme aux côtes prescrites. Pour se faire, un réglage fin sera réalisé exclusivement par rabotage et écrêtement des bosses de la surface préalablement arrosée, mais jamais par apport en couche mince. Le matériau raboté sera évacué à l’avancement du chantier.

3.2.4.5 - Protection de la surface de la couche

L’Entrepreneur doit entretenir l’humidité de surface, si besoin, par des arrosages légers mais fréquents

. Dans ce cas où cette couche doit supporter une circulation, l’Entrepreneur devra réaliser rapidement après la fin de la mise en œuvre une imprégnation sablée, de préférence en émulsion de bitume et avec un sable propre. L’Entrepreneur prendra ses dispositions pour mettre en œuvre dans les quinze jours

(15) suivants la couche de roulement, passé ce délai il sera tenu de réaliser à ses frais un revêtement monocouche de protection.

3.2.4.6- Contrôles de réception – Tolérances

Tous les contrôles de réception seront exécutés par le Maître d’œuvre et à ses frais ; ils comportent les essais désignés ci-après :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Désignation des contrôles** | **Fréquences** | **Observations** |
| Compacité in situ | Occasionnellement |  |
| Surfaçage |  | Règles de trois (3) mètres |
| Masse de matériau mis en œuvre au  mètre linéaire | Hectomètre | Vérification contradictoire |

3.2.4.6.1.- Compacité in situ

Des mesures de compacité seront effectuées occasionnellement pour s'assurer qu'il n'y a pas dérive significative des résultats obtenus ; chaque contrôle occasionnel donnera lieu à vingt (20) "stations" dont le résultat doit être conforme au résultat exigé par l'article II.2.4 du présent C.C.T.P.

Si un contrôle occasionnel donnait des résultats inférieurs, le Maître d'Oeuvre procèdera à de nouveaux essais de compactage sans chercher à faire varier les modalités pratiques d'utilisation de l'atelier. Si ces nouveaux essais ne confirment pas les résultats initiaux, l'Entrepreneur ne sera pas pénalisé pour le compactage des journées précédentes et le Maître d'Oeuvre modifiera ses exigences ou demandera un

matériel complémentaire. Si, au contraire, ces nouveaux essais confirment les résultats initiaux, on considèrera, sauf si l'Entrepreneur donne la preuve que la compacité désirée a effectivement été obtenue pour les autres journées, que l'atelier n'a pas fonctionné dans les conditions prescrites, et il pourra être appliqué, pour toute la période comprise entre deux contrôles occasionnels successifs, la pénalité définie à l'article 36 du C.C.A. (Dispositions particulières) sans que la durée prise en compte ne puisse dépasser une (1) semaine.

3.2.4.6.2- Surfaçage

La vérification de la régularité du surfaçage à la règle de trois (3) mètres sera effectuée longitudinalement et transversalement.

Le contrôle transversal pourra être effectué par demi-chaussée et ne devra pas excéder la tolérance d’un

(1) centimètre pour la flèche maximale par rapport à la règle de trois (3) mètres.

Si les flèches constatées sont comprises entre la valeur fixée pour la tolérance et le double de celle-ci , il sera appliqué la pénalité définie à l’article 36 du CCAP , la surface à prendre en compte pour l’application de la pénalité étant prise égale au produit de la longueur arrondie au décamètre supérieur sur laquelle les irrégularités sont constatées par la largeur de la bande de répandage.

Si les flèches sont supérieures au double et inférieure au triple de la valeur fixée pour la tolérance, la mise en œuvre de la grave concassée correspondante ne sera pas payée. La détermination de la masse du grave concassé correspondante sera faite sur la base des dimensions prescrites et de la densité de l’optimum Proctor modifié.

Si les flèches constatées sont supérieures au triple de la valeur fixée pour la tolérance, les graves concassées correspondantes seront refusées et l’Entrepreneur devra procéder à la scarification de la couche et à sa remise en œuvre.

ARTICLE 3.3. - MISE EN OEUVRE DES DEPENDANCES

* Couche de fondation en grave concassé 0/31,5 répondant aux spécifications éxigées (article 2.2 § 2 de la présente partie). L'épaisseur de cette couche est de 0,15 m
  + 1. - Mise en oeuvre
* Le répandage des matériaux de la couche de fondation sera réalisé à la niveleuse. Le compactage sera réalisé dans les mêmes conditions et avec les mêmes engins que ceux utilisés pour les couches de chaussées afin d'obtenir les prescriptions définies à l'article 3.1 de la présente partie. Sur les trottoirs de petite largeur l'Entrepreneur proposera à l'Ingénieur les engins de compactage adéquats qu'il compte utiliser pour satisfaire aux conditions définies à l'article 3.1 de la présente partie. Après compactage, la surface supérieure de la couche de fondation devra être conforme aux cotes prescrites.
* Couche de sable :

Après réception de la couche de fondation, le lit de pose sera constitué par des sables de bonne qualité (dureté), siliceux ou silico-calcaire, propres de granulométrie continue (0/5) et exempts d'éléments argileux ou organiques. L'épaisseur du lit de pose ne doit pas excéder cinq centimètres (5 cm) tout en évitant les contacts directs du pavé avec des points durs. L'épaisseur du lit de sable doit être constante pour éviter tout tassement différentiel.

Le lit de pose doit être nivelé à la règle (métal léger, bois ou madrier droit); il est impératif de ne pas détruire sa planéité (par exemple en marchant dessus).

Pose des pavés en béton sur le lit de sable :

La pose s'effectue, le poseur étant face à l'avancement ; c'est-à-dire placé sur le travail déjà réalisé. Il est nécessaire de vérifier la rectitude et le parallélisme des rangs de pavés au moins tous les 4-5 m. Pour assurer la bonne tenue du pavage, il est conseillé de lui assurer une butée en rive.

La pose s'effectue à joints aussi serrés que possible. Lorsque la pose des pavés est contrôlée et terminée, les joints sont remplis soigneusement de sable par balayage. Ce sable proviendra de préférence de rivière ou des sables de carrière de bonne qualité et de granulométrie compatible avec la largeur minimale des joints (0/1). La granulométrie du sable sera étalée afin de lui assurer une bonne compacité en place. Les sables à granulométrie trop resserrée ne doivent pas être utilisés. Le compactage s'effectue après le remplissage des joints. Le passage d'une plaque vibrante équipée ou non d'une semelle de protection, selon le type de pavé, ou d'un cylindre poids permet de stabiliser le pavage. Après chaque passage du compacteur, les joints doivent être à nouveau bouchés au sable et la planéité constamment vérifiée. Tout défaut éventuel doit être immédiatement supprimé. Tout caillou susceptible sous compactage de briser les arêtes des pavés doit être éliminé avant compactage. Le scellement des joints par mortier est à préscrire. L'Entrepreneur doit veiller à ce que la couleur originale des pavés ne soit pas altérée au cours de la mise en oeuvre.

ARTICLE 3.4. - CORRECTEURS - DOPES ET ACTIVANTS

L'emploi des correcteurs, dopes et activants par l'Entrepreneur est soumis à l'accord préalable de l'Ingénieur.

ARTICLE 3.7. - CONTROLE GEOMETRIQUES DES TRAVAUX

Conformément à l'article 35 du cahier des clauses administratives particulières du marché, des contrôles géométriques seront réalisés après chaque tranche de travaux (couche de chaussées etc...). L'Entrepreneur devra disposer du matériel nécessaire à ces contrôles. Les tableaux des pages suivantes définissent ces contrôles. Le choix des échantillons à contrôler est au gré de l'Ingénieur.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Article 3.7** | | **ESSAIS DE RÉCEPTION DES MATÉRIAUX** | | | **Tableau n° 1** |
| **$** | **NATURE DE MATÉRIAUX** | **CARACTERISTIQUES DES ESSAIS** | | | **CADENCE DES ESSAIS** |
| **DÉSIGNATION** | **MODE**  **OPÉRATOIRE** | **RESULTATS EXIGES** |
| 1 | Couches de fondation et de base chaussée, trottoir et TPC | Réglage | Nivellement au niveau de  précision | Cotes prescrites ± 2cm pour la fondation et les accotements  Cotes ± 1 cm pour la couche de base | Sur chacune des rives à 50 cm du bord, tous  les 10 m |
| Surfaçage transversal | Règle de 3m et cale de 30cm longueur et d'épaisseur égale  à la tolérance à vérifier | Fléche maximale inférieure à :  . 2cm pour la fondation et les accotements  . 1cm pour la couche de base | Au gré de l'Ingénieur |

CINQUIEME PARTIE –

**DRAINAGE**

**S O M M A I R E**

**CHAPITRE I : CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES TRAVAUX**

**CHAPITRE II : PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX**

ARTICLE 2.1. - Provenance des matériaux

ARTICLE 2.2. - Qualité des matériaux - Essais de réception

CHAPITRE III : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 3.1. - Généralités

ARTICLE 3.2. - Calcul des ouvrages de drainage en béton ; fabrication et mise en œuvre ARTICLE 3.3. -Dalots

ARTICLE 3.4. - Radiers

ARTICLE 3.5. - Buses sous chaussées ARTICLE 3.6. - Pose des bordures et caniveaux ARTICLE 3.7. - Fossés linéaires revêtus ARTICLE 3.8. - Fossés linéaires en terre ARTICLE 3.9. - Cunettes revêtues

ARTICLE 3.10. - Regards ARTICLE 3.11. - Puisards

ARTICLE 3.12. - Descentes d'eau et leurs ouvrages d'extrémité ARTICLE 3.13. - Mortiers et bétons

ARTICLE 3.14. - Gabions

ARTICLE 3.15. - Ouvrages de réception et de rejet ARTICLE 3.16. - Contrôle géométrique des travaux

CHAPITRE I

**CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES TRAVAUX**

Les travaux objet de la présente partie correspondent :

* au drainage des abords de la plate-forme : fossés en terre et les fossés revêtus en perrés maçonnés et cunettes revêtues en pieds de déblai,
* aux ouvrages hydrauliques en béton armé (dalots et ouvrages de têtes),
* Voiles des ouvrages de tête en maçonnerie
* aux traversées busées, à leurs ouvrages de tête et à leurs regards de visite,
* aux réseaux de buses enterrées sous les trottoirs ou les chaussées,
* aux travaux de protection des talus et des ouvrages par gabion,
* aux murs de soutènement en béton armé ou en maçonnerie.

CHAPITRE II

**PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX**

**ARTICLE 2.1 - PROVENANCE DES MATERIAUX**

Le lieu de provenance de l'ensemble des matériaux nécessaires aux travaux de drainage devra obtenir l’agrément de l'Ingénieur.

ARTICLE 2.2 - QUALITE DES MATERIAUX, ESSAIS DE RECEPTION

La qualité des matériaux sera contrôlée par des essais de réception, tant à la fourniture qu'avant la mise en oeuvre, conformément à l'article 35 du cahier des clauses administratives particulières. Les essais de réception sont définis par les tableaux des pages suivantes ; ces tableaux distinguent le processus retenu, les résultats exigés et le nombre d'essais à réaliser à la charge de l'Entrepreneur. L'Ingénieur pourra choisir les échantillons sur lesquels ces essais seront effectuées.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ARTICLE 2. 2.** | | **ESSAIS DE RECEPTION DES MATERIAUX** | | | | | | | | | **Tableau N°1** | |
| **$** | **NATURE DES** | **CARACTERISTIQUES DES ESSAIS** | | | | | | | | | | |
| **MATERIAUX** | **DESIGNATION** | | **MODE** | | | **RESULTAT** | **TS** | **EXIGES** | | **CADENCE DES** | |
|  | **OPERATOIRE** | | | **ESSAIS** | |
| 1 | Sable pour lit de pose des  ouvrages | Equivalent sable | de | NT 21.192-8  ou EN 933-8 | | | Equivalent de sable ≥ 50% | | | | 1 essai origine matériau | par de |
| 2 | Eléments préfabriqués pour ouvrages | Résistance surcharges | aux | charges | et | aux | .Tous les ouvrages de drainage devront résister aux poussées des terres et aux poids du remblai. Les ouvrages de drainage du terre-plein central dans leur partie bétonnée devront résister à la roue de 10 tonnes.  .Les canalisations sous chaussée et les regards dans le TPC devront résister à la roue de 10 tonnes affectée d'un coefficient de majoration égal à 1+[0,3/(1+H)] avec H=hauteur en mètre du  remblai sur la génératrice supérieure de la canalisation. | | | | Au gré de l'Ingénieur au niveau des  plans de ferraillage essai éventuel | |
| Dallettes préfabriquées pour ouvrages de drainage linéaires de surface | | | | | ± 5% sur les dimensions transversales de chaque élément | | | | Au gré l'Ingénieur | de |
| Tolérance en dimensionnement | | | | | ± 1 cm sur chaque élément | les | longueurs | de |
| Surfaçage | | | | | La surface offerte à l'écoulement de l'eau doit être lisse. | | | |  | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ARTICLE 2. 2.** | | **ESSAIS DE RECEPTION DES MATERIAUX** | | | **Tableau N°1** |
| $ | **DESIGNATION** | **CARACTERISTIQUES DES ESSAIS** | | | **CADENCE DES ESSAIS** |
| **MODE OPERATOIRE** | **RESULTATS EXIGES** | |
| 3 | Mortiers de pose des éléments préfabriqués | Le mortier M.450 sera dosé à quatre cent cinquante (450) kilogrammes | | |  |
| Lorsque l'épaisseur de mortier M.450 à mettre en oeuvre excédera vingt (20) millimètres. | | |
| on utilisera un micro béton dosé à 400 kilogramme de ciment et dont la composition sera au préalable soumise à l'agrément de l'Ingénieur | | |
| 4 | Buses en béton armé | Nature en qualité : les buses seront en béton armé de la classe CAO 90 A (NT 21.92) | | |  |
| Vérification des tolérances |  | Longueur utile : ± 1 % |
| de fabrication |  | Diamètre intérieur réel non différent du |
|  |  | diamètre nominal "d" de plus de : (2 + d/100) mm. |
|  |  | L'épaisseur ne différera pas de l'épaisseur normalisée de plus de 5/100 de celle-ci |
| Essais à l'écrasement; |  | Ces essais seront effectués conformément aux |  |
| étancheité; flexion |  | spécifications de l'article 14 du fascicule n°70 du |
| longitudinale |  | Ministère de l'Equipement et du logement français |
|  |  | (canalisations d'assainissement et ouvrages annexes). |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Article 2.2** | **ESSAIS DE RECEPTION DES MATERIAUX** | | | |  | **Tableau**  **N°3** |
| **NATURE DES**  **MATERIA UX** | **NATURE DES ESSAIS** | | | | | |
| **NOM** | **PROCESUS** | | **RESULTATS EXIGES** | | **CADEN CE DES ESSAIS** |
| **Ciments** | **‘1- Nature et qualité** | | | | | |
|  | Les ciments utilisés ne doivent contenir aucune addition de chlorure de sulfate de sodium | | | | | |
|  | ou de carbonate de sodium. | | | | | |
|  | **‘2- Livraison** | | | | | |
|  | Les ciments devront être livrés sur chantier à une température inférieure à 70°C, soit en sac | | | | | |
|  | de cinquante kilogrammes, soit en vrac. Lorsque le ciment est livré en sacs, l’entrepreneur | | | | | |
|  | s’engage à tenir à la disposition du maître d’œuvre, une bascule permettant de peser la | | | | | |
|  | masse des sacs de ciment approvisionnés avec une précision d’un demi kilogramme. | | | | | |
|  | Lorsque le ciment est livré en vrac, l’entrepreneur assurera le nettoyage préalable des | | | | | |
|  | conteneurs. | | | | | |
|  | ‘**3- Contrôle de réception** | | | | | |
|  | En application du paragraphe 2.2.1 des NT 47.16 (1983), il sera effectué systématiquement | | | | | |
|  | un (1) prélèvement conservatoire par livraison, c'est-à-dire par camion de même | | | | | |
|  | spécification avec au moins un (1) prélèvement par vingt (20) tonnes de ciment. Chaque | | | | | |
|  | désignera en cours de chantier le lot pour lequel seront effectués les essais définis ci- | | | | | |
|  | dessous. Dans le cas où le lot de ciment serait refusé, feront en sus l’objet d’essais, les lots | | | | | |
|  | de remplacement désignés par le maître d’œuvre. Pour chaque lot choisi, le maître d’œuvre | | | | | |
|  | désignera les prélèvements à analyser à raison d’un prélèvement sur deux (2) avec un | | | | | |
|  | minimum de trois (3) prélèvements pour un maximum de six (6). Les prélèvements pour | | | | | |
|  | analyse seront conservés par le maître de l’ouvrage. Le rythme et la nature des essais à | | | | | |
|  | effectuer sur les prélèvements sont indiqués dans le tableau suivant : | | | | | |
|  | Temps de début de prise |  | Classes 32.5 et 42.5 > 60 | |  | 1 essai |
|  |  |  | mn | | par |
|  |  | NT 47.30-3 | Classe 52.5 > 45 mn | | prélèvem |
|  |  | ou EN 196-3 |  | | ent |
|  | Expansion à chaux et à |  | Maximum 10 mm | |  | 3 essais |
|  | froid |  |  | | par |
|  | Perte au feu |  | < 5% | |  | prélèvem |
|  | Résidu insoluble | NT 47.30-2 | < 5% | |  | ent |
| Teneur en chlorures | < 0,1% | |  |
|  | ou EN 196-2 |  |
| Teneur en sulfates (SO3) | Classes 32.5 et 42.5 < | |  |
|  |  |  | 3,5% -Classe 52.5 < 4% | |  |
|  | Résistance à la |  | **Limite inférieure** | | **Limite** | 6 essais |
|  | compression minimale à |  |  | | **supérieur** | par |
|  | 28 jours (MPa) |  |  | | **e** | prélèvem |
|  | 32,5 | NT 47.30-1  ou EN 196-1 | 32,5 | | 52,5 | ent |
| 42,5 | 42,5 | | 62,5 |
|  | 52,5 |  | 52,5 | | - |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Article 2.2** | **ESSAIS DE RECEPTION DES MATERIAUX** | | | | | | | | | **Tableau**  **N°4** |
| **NATURE DES MATERIA**  **UX** | **NATURE DES ESSAIS** | | | | | | | | | |
| **NOM** | | **PROCESU S** | | **RESULTATS EXIGES** | | | | | **CADEN CE DES ESSAIS** |
| **Ciments**  (suite) | Les résultats de ces essais devront être communiqués au maître d’œuvre dans les soixante douze (72) heures qui suivent les prélèvements et en tout état de cause avant l’emploi des ciments.  Tout résultat non satisfaisant obtenu comme indiqué ci dessus, à l’exclusion de l’essai de fissurabilité, entraîne le recourt à deux contres-épreuves sur la partie restante de l’échantillon.  Les essais sont recommencés seulement sur la ou les caractéristiques pour la ou les quelles les résultats n’ont pas été satisfaisants, le lot correspondant sera rebuté si les résultats de l’un des deux contre épreuves sont défavorables. Si les premiers essais de fissurabilité exécutés en application du paragraphe précédent du présent article ne donnent pas de résultats satisfaisants, il sera procédé à de nouveaux essais après la quatorzième journée de stockage. Dans le cas de résultat à nouveau non satisfaisants, les lots de ciment correspondants seront déclassés. | | | | | | | | |  |
| **Sable pour mortier et béton** | 1. **Nature et provenance**   L’Entrepreneur proposera à l’agrément de l’Ingénieur les natures des sables et justifiera de leur qualité dans ses épreuves d’études. Il est précisé qu’à résultats égaux en compression et en traction, la préférence sera donnée aux sables d’oued ou de sablière d’origine terrestre. Les sables utilisés pour les bétons de qualité devront contenir au moins 75% de silice.   1. **Contrôle**   En cas de résultat négatif d’un seul de ces essais, il sera procédé à un nouveau prélèvement dans le stock et à un contre essai. En cas de résulta négatif du contre essai, le lot sera soit rebuté, soit déclassé. Avant le débit de livraison, il sera procédé aux essais suivants: | | | | | | | | | |
| Analyse granulométriqu e | NT 21.192-1  ou EN 933-1 | |  | | Pourcentage en poids passant au  tami | | | |  |
| Tamis | | Sable pour  béton | | Sable pour mortier | |  |
| Ouvertu re des  mailles | | mini | maxi | mini | Maxi | 5 essais de granulmét rie  sur deux semaines de prélèveme nt à L’exploita  tion |
| 5 | | 95 | 100 | - |  |
| 3,15 | | - | - | 95 | 100 |
| 2,5 | | 80 | 95 | 80 | 100 |
| 1,25 | | 55 | 85 | 55 | 90 |
| 0,60 | | 32 | 60 | 15 | 70 |
| 0,315 | | 15 | 30 | 15 | 40 |
| 0,16 | | 5 | 10 | - | 20 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Article 2.2** | **ESSAIS DE RECEPTION DES MATERIAUX** | | | **Tableau**  **N°4** |
| **NATURE DES MATERIA**  **UX** | **NATURE DES ESSAIS** | | | |
| **NOM** | **PROCESUS** | **RESULTATS EXIGES** | **CADEN**  **CE DES ESSAIS** |
|  | Poucentage des éléments très fins | Norme:  NF P18-301  Article 2.4.4 | > 2 % | Idem granulom étrie |
| Equivalent de sable (ES) | NT 21.192-8  ou EN 933-8 | Pour béton courant ES > 70 Pour béton de qualité ES > 75 Pour Mortier ES > 80 | 1 essai  par 100  m3 de  béton et au moins  1 essai  par jour de livraison . |
| **3- Stockage**  L’entrepreneur ne pourra utiliser que des sables approvisionnés depuis au moins deux (2) jours; en conséquence, la capacité de stockage des différents sables devra correspondre au moins à la plus forte consommation prévue de deux (2) jours de bétonnage. Si le  programme de bétonnage fait apparaître des périodes de bétonnage de plus de deux (2) jours consécutifs, l’entrepreneur devra prévoir les stockages supplémentaire nécessaire . | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Article 2.2**  **Tableau N°5** | |  | | **ESSAIS DE RECEPTION DES MATERIAU** | | | | |
| **NATURE DES MATERIA**  **UX** | | **NATURE DES ESSAIS** | | | **RESULTATS EXIGES** | | | **CADENCE DES ESSAIS** |
| **NOM** | | **PROCESS US** |
| **GRANULA** | | 1- Nature et provenance: L’entrepreneur proposera à l’agrément de | | | | | |  |
| **TS** | | l’Ingénieur les natures de granulat et justifiera de leur qualité par ses | | | | | |
| **MOYENS** | | bétons d’études. Ils devront répondre aux normes NF P18-301 et P18-302 | | | | | |
| **ET** | **GROS** | complétés par les prescriptions ci dessous. | | | | | |
| **POUR** | | 2- Essais: Le rythme d’essais pourra être augmenté à la demande de | | | | | |
| **BETONS** | | l’ingénieur en fonction des résultats des premiers essais et de leur | | | | | |
|  | | dispersion. En cas de résultats négatifs d’un seul de ces essais, il sera | | | | | |
|  | | procédé à un nouveau prélèvement dans le stock et à un contre essai, le | | | | | |
|  | | lot sera soit rebuté, soit déclassé. | | | | | |
|  | | Essais d’agrément: Préalablement aux livraisons, et avant tout agrément, | | | | | |
|  | | il sera opéré les essais suivants sur chaque classe granulaire . | | | | | |
|  | | Essai | de | Normes: | | Tamisat sur tamis d’ouverture 2mm | | 5 essais répartis |
|  | | propreté | | NF P18-301 | | devra être inférieur à: | | sur deux |
|  | | (% | | NF P18-302 | | -Micros béton | 1.5% | semaines de |
|  | | d’éléments | |  | | -Béton armé petits éléments 1.5% | | prélèvement à |
|  | | fins) | |  | | -Béton armé ou non armé 2% | | l’exploitation |
|  | | Résistance à | | NT 21.193-2 | | Coefficient los Angeles ≤ 25 pour tous | | 1 essai |
|  | | la fragmentation | | ou EN 1097-  2 | | types de bétons | |  |
|  | | Coefficient | | Norme | | Normes NF P18-301 et P18-302 | | 1.essai |
|  | | volumétriqu | | NF P18-301 | |  | |  |
|  | | e moyen | | NF P18-302 | |  | |  |
|  | | Poids | |  | |  | | 1 essai |
|  | | spécifique | |  |
|  | | Teneur | en |  | |  | | 1 essai |
|  | | silice et en | |  |
|  | | calcaire | |  |
|  | | Porosité | | Normes | | Normes NF P 18-301 et P18-302 | | 1 essai |
|  | |  | | NF P 18-301 | |  | |  |
|  | |  | | NF P 18-302 | |  | |  |
|  | | Analyse | | NT 21.192-1 | | Voir tableau ci-après (essai de réception) | | Idem essai de |
|  | | granulométr | | ou EN 933-1 | |  | | propreté |
|  | | ique | |  | |  | |  |
|  | | Propreté | |  | |  | | 1 essai par jour |
|  | | (sur passant | | de livraison |
|  | | au tamis de | |  |
|  | | module | 34: |  |
|  | | maille | de |  |
|  | | 2mm | |  |
|  | | Coefficient | |  | |  | | 1 essai par |
|  | | Los Angeles | | gisement et par |
|  | |  | | 10j de livraison |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Article 2.2 ESSAIS DE RECEPTION DES MATERIAUX Tableau N°6** | | | | | |
| **NATURE DES MATERIAUX** | **NATURE DES ESSAIS** | | **RESULTATS EXIGES** | | **CADENCE DES ESSAIS** |
| **NOM** | **PROCESSU S** |
| **G R A N U L A T S**  **M O Y E N S E T G R O S P O U R**  **B E T O N**  **E s s a i d e r é c e p t i o n** | Analyse granulométrique | NT 21.192-1  ou EN 933-1 | Gravillons  1.Pour micro-béton :  **granularité 5/8 mm** | | 1 essai pour 100 m3 et au moins 1 essai par jour de livraison |
| Ouverture du tamis en mm | Pourcentage en poids  passant |
| Refus 12,5 | 0 |
| Refus 8 | >10 |
| Tamisât 5 | >10 |
| Tamisât 2,5 | >3 |
| **2.Pour béton armé petits**  **éléments Granularité 5-12,5 mm** | |
| Ouverture du tamis en mm | Pourcentage  en poids passant |
| Refus 16 | 0 |
| Refus 12,5 | > 10 |
| Tamisât 5 | >10 |
| Tamisât 2,5 | < 3 |
| **3.Pour béton armé 5-20 mm** | | 1 essai pour 200 m3 et au moins  1 essai par jour de livraison |
| Ouverture du tamis en mm | Pourcentage en poids  passant |
| Refus 25 | 0 |
| Refus 20 | < 10 |
| Tamisât 5 | < 10 |
| Tamisât 2,5 | < 3 |
| **4.cailloux pour béton armé**  **ou légèrement armé : 20-31,5 mm** | |
| Ouverture du tamis en mm | Pourcentage en poids  passant |
| Refus 50 | 0 |
| Refus 31,5 | < 10 |
| Tamisât 20 | < 10 |
| Tamisât 10 | < 3 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Article 2.2 ESSAIS DE RECEPTION DES MATERIAUX**  **Tableau N°7** | | | | |
| **NATURE DES MATERIAUX** | **NATURE DES ESSAIS** | | **RESULTATS EXIGES** | **CADENCE DES ESSAIS** |
| **NOM** | **PROCESSUS** |
| **EAU DE GACHAGE POUR BETON** |  | Norme  NF P 18-303 | Elle devra satisfaire aux spécifications de la norme NF P 18-303 et celles du fascicule 65 Article 6 du C.C.P.Elle devra contenir par litre :   * Moins de 2 grammes de matière en suspension * Moins de 2 grammes de sels dissous   La température de l’eau de gâchage devra être comprise entre 5 et 35 C  .  Les bacs à eau devront en conséquence être protégés efficacement, en particulier contre le rayonnement solaire et leur contenu souvent  renouvelé. | Au gré de l’ingénieur |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Article 2.2 ESSAIS DE RECEPTION DES MATERIAUX**  **Tableau N°7** | | | |
| **NATURE DES MATERIAUX** | **NATURE DES ESSAIS** | **RESULTATS EXIGES** | **CADENCE DES ESSAIS** |
| **ADJUVANT POUR BETONS** | L’incorporation en usine de tout adjuvant dans les liants est interdite .  **1.Agément**  L’emploi éventuel d’adjuvant pour la confection des bétons est soumis à l’agrément de l’Ingénieur.  L’agrément, lorsqu’il est accordé se traduit par une fiche d’agrément précisant notamment :   * La dénomination de l’adjuvant, * Ses fonctions principales et secondaires, * Ses effets secondaires * Le producteur * Le fournisseur ou le distributeur, * Le conditionnement, * La durée limite d’emploi, * La manipulations et les précautions à prendre,   -Les indications du fabricant sur les avantages d’utilisation,   * Les contre-indications.   **2 Réception**  Toute livraison éventuelle d’adjuvant sur le chantier devra être accompagnée d’un certificat d’origine précisant notamment le dosage maximum admissible, le mode d’emploi, la date limite d’emploi, au-déla de laquelle le produit sera mis au rebute.  Les adjuvants éventuelles employé pour le béton précontraint ( béton proprement dit et coulis d’injection des armatures) devront être garantis sans chlore actif et ne pas dégager d’hydrogène dangereux pour les aciers de  précontrainte . | | Identique aux essais d’étude des bétons |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Article 2.2**  **Tableau N°8** | **ESSAIS DE RECEPTIONS DES MATERIAUX** | | | |
| **NATURE DES MATERIAUX** | **NATURE DES ESSAIS** | | **RESULTATS EXIGS** | **CADENCE DES ESSAIS** |
| **NOM** | **PROCESSUS** |
| **RONDS LISSES POUR BETON ARME** | Nuance des aciers : les aciers ronds lisses pour béton armé seront de la nuance Fe E 24 telle que définie au chapitre II du titre I du fascicule 4 du Cahier des Prescriptions communes .  Approvisionnement : Les aciers seront livrés par un producteur agrée qui garantira la qualité de la production  .En règle générale, l’Entrepreneur devra fournir au Maître d’œuvre tous les certificats authentifiant l’origine et la classe des aciers approvisionnés.  Domaine d’emploi : ces aciers seront utilisés comme   * armature de frettage, * barre de montage, * armatures en attente, de diamètre inférieur ou égal à 10 mm si elle sont exposées à un pliage suivi d’un dépliage. | | |  |
| **ARMATURE A HAUTE ADHERENCE POUR BETON ARME** | Nuance des aciers à haute adhérence pour béton armé seront de la nuance Fe  Approvisionnement :les armatures seront approvisionnées en longueur de 12 mètres. Le stockage des armatures se fera sous abri, en atmosphère aérée .Les armatures ne devront en aucun cas se trouver en contact avec le sol. | | |  |
|  | Domaine d’emploi :Seuls les aciers Fe E 40 A pourront être utilisés pour constituer les armatures coulées de diamètre supérieur ou égal à 20 mm .Les cadres, les étriers, et les épingles seront en ronds lisses | | |
| **PEINTURE** | Les peintures destinées à couvrir le parements vus de | | |  |
| **POUR** | béton seront : | | |
| **PAREMENTS DE** | **.**Soit du type à base de silicone. Elle devront avoir reçu | | |
| **BETON** | l’agrément préalable du Maître d’œuvre, | | |
|  | **.**Soit des peintures silicatées, d’un type agrée par le maître | | |
|  | d’œuvre préalablement à tout emploi, | | |
|  | **.**Soit des peintures ciment, préalablement agrées par le | | |
|  | maître d’œuvre. | | |
| **BADIGEON** | Le badigeon pour parements caché de béton sera soit du goudron désacidifié, soit du bitume chaud, soit une  émulsion non acide. Le pH doit être supérieur à 6. | | |  |
| **MORTIERS DE** | Le mortier M.450 sera dosé à 450 kilogrammes. | | |  |
| **POSE DES** | Lorsque l’épaisseur de mortier M.450 à mettre en œuvre | | |
| **ELEMENTS** | excédera vingt (20) millimètres, on utilisera un micro | | |
| **PREFABRIQUES** | béton dosé à 400 kilogrammes de ciment et dont la | | |
|  | composition sera préalablement soumise à l’agrément de | | |
|  | l’Ingénieur. | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Article 2.2 ESSAIS DE RECEPTION DES MATERIAUX Tableau N°9** | | | | |
| **NATURE DES MATERIAUX** | **NATURE DES ESSAIS** | | **RESULTATS EXIGES** | **CADENCES DES ESSAIS** |
| **NOM** | **PROCESSUS** |
| **GABIONS : GRILLAGE METALLIQUE** | Nature du grillage |  | Le fil utilisé pour la confection du grillage est du fil d’Acier doux thomas exempt de pailles, galvanisé à chaud au zinc pur sur recult, de 3 mm de diamètre.  Les gabions seront constitués de caisses rectangulaires de 2m x 1 m x 1 m en grillage métallique à mailles doubles torsion de dessin hexagonal ayant 100 mm de distance entre côté de 120 mm de  distance entre sommets. | 1essai par lot |
| Résistance du fil |  | Le fil employé à la fabrication des gabions doit avoir une résistance minimum de rupture à la traction de 42 kg par m2 avec allongement  minimum de 10% rapporté à une longueur de 10 cm hors striction . |
| Aptitude au pliage à froid | Pliage dépliage | Le fil, serré fait un étau à bords parallèles arrondis suivant un rayon double du diamètre du fil, devra supporter, sans se rompre,  10 pliages successifs, chaque pliage étant compté dans un angle de 90 , les pliages étant faits dans  le même plan avec une amplitude de 180 . |
| Aptitude à l’enroulement |  | Le fil doit pouvoir s’enrouler en spires contiguës sur un cylindre d’un diamètre double de celui du fil, sans que le zinc ne se détache  ou ne se fendille |
| Qualité du fil |  | Le fil devra supporter, sans que le fer ne soit mis à nu, même partiellement, c’est-à-dire sans cuivre, 4 immersions successives de 1 minute chacune dans une solution de sulfate de cuivre cristallisé dont la concentration sera :  **.**1 poids de cristaux pour 5 poids d’eau à la température de 15 **.**  .Entre chaque immersion les  éprouvettes seront lavées, essuyées sans frottement et examinées **.** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Article 2.2 SAIS DE RECEPTION DES MATERIAUX Tableau N°10** | | | | | | | | |
| **NATURE DES MATERIAUX** | **NATURE DES ESSAIS** | | | | | **RESULTATS EXIGES** | **CADENCE DES ESSAIS** | |
| **NOM** | | | | **PROCESSUS** |
| **ENROCHEMENTS DE REMPLISSAGE** | Forme et dimension | | | |  | Plus petite  dimension : 15 cm Plus grande dimension : 25 cm Les cailloux ne devront pas comporter d’arrêtes vives susceptibles  de blesser les galvanisations . | Au gré l’ingénieur | de |
| Origine | | | |  | Les enrochements destinés aux  gabions seront constitués de blocs calcaires provenant de carrières d’exploitation ou de galets d’oued . | Au gré l’ingénieur | de |
| **MOELLONS POUR MACONNERIE** | Mesure volumique | de | la | masse |  | La masse  volumique de la pierre sera au moins égale à 2400 kg/m3 . | Trois (3)  essais par carrière  (essai d’agrément) | |
| Résistance en compression simple | | | | Cf. Norme  NF B 10-001  concernant les pierres calcaires et  applicables quelque soit la nature pétrographique de la  roche . | La résistance en compression simple sera d’au moins 500 bars . | Au gré l’ingénieur | de |
| **BLOCS POUR ENROCHEMENT** | Poids provenance | | | |  | Ils pèseront entre 40 et 100 kg .  Carrières existantes aux zones de déblais explorées, à l’agrément de l’Ingénieur . | 1 contrôle par site d’utilisation . | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Article 2.2 SAIS DE RECEPTION DES MATERIAUX Tableau N°10** | | | |
| **NATURE DES MATERIAUX** | **NATURE DES ESSAIS** | **RESULTATS EXIGES** | **CADENCE DES ESSAIS** |
| **BOIS DE COFFRAGE** | Les caractéristiques des bois sont définies par les normes NF B 51-001 et B 51-002. Les bois pour coffrage seront en sapin équarri, arêtes vives. Les bois pour blindage, échafaudages et supports seront à choisir par l’Entrepreneur dans le cadre des prescriptions de la norme NF B 51-001 et dans les catégories correspondant aux contraintes calculées. Tous les bois seront droits , sains, unis , sans roulure , pourriture , gélivures , noeuds vicieux , chancres et gui , trous de vers , piqures ou vermoulures . En cas de contestation sur la qualité des bois, il pourra être procédé sur demande du Maître d’œuvre et aux frais du Maître de l’ouvrage aux essais définis par les normes  NF B 51-003 et B 51-013. Les résultats de ces essais devront être supérieurs aux valeurs des contraintes admissibles données aux articles 7 et 10 de la norme NF B 52- 001 pour les bois de catégorie II. De plus , en cas d’emploi de panneaux de contre- plaqué pour l’obtention de parements fins , la qualité choisie sera du type à imprégnation spéciale pour béton . L’épaisseur minimale de ces panneaux sera de 15 mm . | | |
| **MATERIAUX DE REMBLAI POUR COMBLEMENT DES FOUILLES** | Les matériaux de remblais pour comblement des fouilles seront des calcaires ayant les caractéristiques suivantes :  Granularité O/D avec D = 100  Pourcentage de fines (0.08 mm) inférieur à 15% | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TUYAUX EN BETON ARME** | Les tuyaux en béton armé seront de la classe C.A.O 90 A (NT21.92), et fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton ( centrifugation, compression radiale, vibration) . Pour pouvoir être dit armé, un tuyau doit comporter simultanément deux séries d’armatures :   1. Suivant les génératrices des barres continues ou soudées, placées à intervalles réguliers, 2. Des spires en hélice continue de pas régulier de 15 cm maximal ou des cercles soudés et placés à intervalles réguliers d’écartement maximal 15 cm .   Sauf utilisation d’armatures spéciales, agrées par le Maître d’Ouvrage, la section des cercles ne doit pas être inférieur en partie courante, aux 4/1000 de la section longitudinale du béton. Les armatures sont prévues sur toute la longueur de la canalisation. Elles sont resserrées aux extrémités et doivent régner jusqu’à 25 mm des abouts. Le recouvrement des armatures par le béton doit être au moins égal à   * 15 mm pour les épaisseurs de parois supérieures à 80 mm, * 12 mm pour les épaisseurs de parois comprises entre 50 et 80 mm, * 10 mm pour les épaisseurs de parois comprises entre 40 et 50 mm.   Pour les épaisseurs inférieures à 40 mm, la différence entre le recouvrement extérieur et le recouvrement inférieur ne doit pas dépasser 6 mm. Lorsque le diamètre du tuyau est supérieur à 1,00 m : les spires en cercles sont, sauf utilisation d’armatures autorisées par le Maître d’ouvrage, disposées en deux nappes dont l’espacement doit être aussi grand que possible en tenant compte du recouvrement des armatures extérieures et inférieures.  La longueur utilisée des tuyaux ne doit pas être inférieure à 2 mètres.  L’entrepreneur doit s’assurer que la longueur utile, les diamètres inférieurs et les dimensions des abouts des tuyaux sont garantis par le producteur. | Au gré de l’ingénieur |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Article 2.2 SAIS DE RECEPTION DES MATERIAUX Tableau N°10** | | | |
| **NATURE DES MATERIAUX** | **NATURE DES ESSAIS** | **RESULTATS EXIGES** | **CADENCE DES ESSAIS** |
|  | Tolérance de fabrication : la tolérance sur la longueur est de ± 1%. Le diamètre intérieur réel ne doit pas différer du diamètre garanti par le producteur exprimé en millimètre des valeurs suivantes :  Diamètre normal Tolérance = (2+d/100)mm 600 ± 8 mm  800 ± 10 mm  1000 ± 12 mm  1600 ± 16 mm  L’épaisseur ne différera pas de l’épaisseur normalisée de ± 5/100 de celle-ci.  Les essais à l’écrasement, étanchéité, flexion longitudinale seront effectués conformément aux spécifications de l’Article 14 du fascicule 70 du Ministère de l’Equipement et du logement Français ( Canalisations d’assainissement et ouvrages annexes ). | |  |
| **ELEMENT DE JONCTION ET JOINTS PREFABRIQUES POUR**  **OUVRAGES DE DRAINAGE** | Les éléments de jonction et joints préfabriqués constituent les accessoires des canalisations proviennent obligatoirement du fabricant de celles-ci ou, sous sa responsabilité, d’un autre fabricant désigné par lui. Si une confusion paraît possible, les joints seront marqués selon le type du tuyau sur lequel ils doivent être utilisés. | | Au gré de l’ingénieur |

CHAPITRE III

**MODE D’EXECUTION DES TRAVAUX**

**ARTICLE 3.1 – GENERALITES**

Les caractéristiques et les dimensions des ouvrages de drainage sont fournies par les plans types de drainage. Leur implantation et leur calage sont fournis par le plan de drainage. Les profils en long des ouvrages linéaires n’ont pas pu être côtés (sinon à leur extrémité de raccordement) compte tenu de la précision des documents « terrain naturel » ; ils sont laissés à l’initiative de l’Entrepreneur sous réserves de l’accord de l’Ingénieur.

ARTICLE 3.2 – CALCUL DES OUVRAGES DE DRAINAGE EN BETON ; FABRICATION ET MISE EN OEUVRE.

Les principales caractéristiques des ouvrages retenues figurent sur les plans types et le plan de drainage du dossier (B). L’ensemble des ouvrages de drainage devront résister aux poussées des terres ; les ouvrages revêtus , pour leurs parties armées et bétonnées, lorsqu’il ne sont pas protégés par des glissières de sécurité, devront résister à la roue de 10 tonnes. Les canalisations sous chaussées (buses...) et les regards dans le T.P.C. devront résister à la roue de 10 tonnes affectées d’un coefficient majorateur égal à 1 + 0,3/(1+H) avec H = hauteur en mètre du remblai sur la génératrice supérieure de la canalisation. Les plans de ferraillage de ces ouvrages seront soumis à l’acceptation de l’Ingénieur au plus tard (30) trente jours calendaires avant le début d’exécution des travaux correspondants. Les surfaces de ces ouvrages supportant l’écoulement des eaux doivent être lisses et étanches.

De façon générale, le planning des travaux sera tel qu’aucun travail de terrassement par engin lourd ne soit à réaliser à proximité immédiate des ouvrages de drainage après leur mise en oeuvre. Ainsi, aucun engin lourd ne devra rouler sur une buse sans que celle-ci soit recouverte d’au moins 0,80 mètre de remblai (ou enrobée de béton). Les fouilles pour buse seront réalisées dans le terrain naturel ou le remblai préalablement mis en place sur une hauteur suffisante pour répondre à cette prescription.

ARTICLE 3.3 – DALOTS

Les dalots seront exécutés conformément aux plans d'exécution préparés par l'entrepreneur et à ses frais, et seront considérés comme inclus dans les prix. Dans le cas d'une pose à un niveau inférieur à celui de la nappe, une couche de drainage en gravillons est nécessaire. Le gravillon en fond de fouille sera réglé avant de recevoir un béton de propreté de 10 cm d'épaisseur environ. Le coffrage du radier devra être calé à son niveau lesté et bloqué de manière à éviter tout soulèvement en cours de bétonnage. Le radier devra être parfaitement réglé sans ressaut au passage des joints et sans contre pente. L'entrepreneur devra, par ailleurs, prendre toutes dispositions pour que le radier soit parfaitement surfacé au coulage. Les coffrages des murs et de la dalle devront s'ajuster parfaitement sur les parties déjà coulées pour qu'il n'y ait pas de perte de laitance au niveau des reprises. Etant donné qu'il n'est pas prévu d'enduit sur le dalot et les ouvrages, les parois intérieures, après décoffrage, devront être parfaitement lisses et le maître d'œuvre pourra, si ce résultat n'était pas obtenu, refuser le type de coffrage présenté par l'entrepreneur. Les dalots sont calculés pour résister à la poussée des terres, aux charges et aux surcharges. En outre, ils devront assurer une bonne étanchéité.

La structure des dalots devra être dimensionnée suivant les hypothèses de calcul mentionnées ci-dessous :

* + Fc28 = 28 MPa
  + Fe = 500 MPa
  + Application de toutes les surcharges routières à savoir :
    - Surcharges uniformément réparties « « A1 »
    - Surcharge type Bc pour deux convoies de camions
    - Surcharge type Bt pour deux convoies de camions
    - Surcharge type Br (roue de 10T)
    - Surcharge militaire MC120
    - Surcharge sur remblai 2T/m3
  + Hauteur de remblai : hauteur de remblai minimale d’après le profil en long du dalot

Avant toute exécution de dalot, l’entreprise devra fournir les notes de calcul approuvées par un bureau de contrôle agrée.

Hormis les ouvrages qui doivent être coulés sur place selon le dossier d’appel d’offres, l'entrepreneur peut proposer la solution "dalot en éléments préfabriqués". Dans ce cas, il y a lieu de prévoir une couche d’assise de 30cm de GC 0/31,5mm d’épaisseur et deux chapes armées de 10cm d’épaisseur en acier de diamètre 6mm disposées en maille 15x15cm au dessous et au dessus des éléments. Les ouvrages de tête doivent être coulés sur place et ne peuvent être en aucun cas préfabriqués. En outre, l’entrepreneur doit soumettre sa proposition à l'accord préalable de l'Ingénieur et doit se conformer aux dispositions dictées par le présent CCTP et par **la Note de la DGPC** à ce sujet.

L’entreprise est tenue par ailleurs de fournir un dossier de préfabrication des dalots comprenant :

* + Les notes de calcul approuvées par un bureau de contrôle agréé,
  + La procédure de préfabrication des éléments à l’usine,
  + Le dossier de provenance des matériaux,
  + La composition du béton,
  + Les essais de convenance du béton,
  + Les essais d’écrasement du béton,
  + Les fiches de suivi par un bureau de contrôle agréé,
  + La procédure de transport, de manutention et de pose des éléments préfabriqués,
  + Et le type de centrale NT21-195

L’entreprise ne peut entamer l’approvisionnement, depuis l’usine, et les travaux de pose des éléments préfabriqués qu’après approbation des documents relatifs à la préfabrication des dalots par l’ingénieur et après son accord sur la procédure de transport, de manutention et de pose des éléments préfabriqués. Le Maitre d’Ouvrage se réserve le droit de procéder à des visites de contrôle à l’usine pour vérifier la conformité des produits. Tout élément fissuré avant, pendant ou après la pose devra à être remplacé par un élément même en cas d’achèvement des travaux de la chaussée. Aucun moyen de réfection ou de renforcement ne sera accepté. Tout élément préfabriqué présentant lors de la pose, des épaufrures, des éclatements de béton ou comprenant des aciers apparents sera systématiquement rejeté.

La procédure de transport, de manutention et de pose des éléments préfabriqués décrira les modalités d’exécution mises en œuvre par l’entreprise, depuis le chargement des éléments à l’usine jusqu’à leur pose sur chantier, de façon à assurer le respect des conditions techniques de réalisation des ouvrages. On donne ci-dessous, à titre indicatif et non limitatif, les étapes à suivre et quelques règles à observer concernant l’utilisation des dalots préfabriqués :

* + 1. **Réception des produits sur chantier :**

La réception sur chantier des produits comprend les étapes suivantes :

* + Vérification de la conformité du bon de livraison avec la commande et avec les produits livrés,
  + Contrôle visuel des produits et notamment vérification de l’intégrité des abouts (pas d’épaufrures au droit de la portée de joint),
  + Contrôle des moyens de manutention : présence des mains de levage et ancres de manutention prises dans le béton,
  + Contrôle du bon état et du positionnement uniforme de la garniture d’étanchéité sur l’about male des produits, (attention à ce que le joint ne baille pas en partie basse au niveau du radier),
  + Signature du bon de livraison.
    1. **Manutention**

Les dalots sont manutentionnés avec des ancres de manutention. Ces ancres sont dimensionnées pour :

* + Angle maximum des élingues α=60° (voir figure ci-dessous),
  + Levage par grue fixe ou sur rail a 90m/min maximum,
  + L’effort doit être strictement vertical,
  + Pas de transport même à faible vitesse.

|  |
| --- |
|  |
| Figure 1 : manutentions des dalots |

* + 1. **Stockage des produits sur chantier**

Le déchargement et le stockage provisoire sur chantier doivent être effectués avec précaution afin de ne pas détériorer les produits. Un soin tout particulier devant être porté aux abouts et aux portées de joint. L’entreprise est responsable du bon déroulement de ces opérations.

La zone de stockage doit être horizontale, plane, stable, propre et donc exempte de point dur.

Ne pas stocker directement les dalots dans de la boue : effort de succion important pour reprendre les cadres qui peut encore être augmenté en cas de gel.

Les produits doivent être posés sans brutalité. Maintenir un espace suffisant entre les produits et ne pas les stocker adossés aux clôtures ou aux murs ou superposés pour ne pas les entrechoquer.

* + 1. **Stabilisation du fond de fouille**

L’entrepreneur s'assure que le fond de fouille est homogène et peut supporter sans tassement différentiel les charges transmises par la face d’appui du cadre ou de la galerie. La contrainte d’assise devra être conforme avec les valeurs retenues dans la note de calcul. Une substitution du matériau d’assise peut être envisagée en accord avec le Maitre d’ouvrage.

Si le sol naturel supporte les charges et si le diamètre des gros éléments ne dépasse pas 30mm, le fond de fouille peut rester en l’état.

En cas de pose sur sol rocheux, le fond de fouille est réalisé à une cote de 0,15 m inférieure à la côte théorique et remis à niveau à l’aide d’une couche de tout venant (plus gros éléments≤ 30 mm).

Si la portance du sol n’est pas suffisante, notamment pour les cadres de grandes sections, une étude complémentaire à la charge de l’entreprise devra définir les dispositions de consolidations à mettre en œuvre (substitution du sol d’assise ou rajout d’une dalle de répartition) afin de satisfaire aux hypothèses de calcul.

* + 1. **Mise en place des dalots**

La mise en place des éléments préfabriqués ne peut être entamée qu’après réception du fond de fouille et de la couche d’assise de 30 cm de GC 0/31,5 mm d’épaisseur et de la chape armée de 10 cm d’épaisseur en acier de diamètre 6 mm disposé en maille 15x15cm au-dessous des éléments.

Les manutentions sont réalisées à l’aide des ancres de manutention.

Les dalots doivent être posés d’aval en amont et l’about male doit toujours être emboité dans l’about femelle de l’élément précédent, ceci détermine donc l’orientation de la première pièce.

* + 1. **ebouchage des ancres de manutention**

Apres l’emboitement, reboucher les réservations des ancres de manutention au mortier adjuvanté d’une résine d’accrochage de type SIKALATEX ou équivalent.

**3.3.7 Remblayage et compactage**

Le remblayage et le compactage soignés, par les engins adéquats, sont effectués par couche alternativement de chaque côté de la pièce jusqu’à une hauteur minimale de 0,50 m au-dessus de la pièce. Avant cette hauteur il est strictement interdit d’utiliser des engins de compactage lourd. (Se reporter au guide du SETRA sur le remblayage des tranchées).

La qualité et la granulométrie du matériau de remblai doivent être compatibles avec les conditions de compactage définies avec le Maitre d'Ouvrage.

Le déblindage de la tranchée doit être réalisé dans les règles de l’art afin de ne pas perturber l’assise du remblai.

Le passage des engins de chantier n’est possible que lorsque le recouvrement du remblai a atteint une hauteur suffisante pour assurer une bonne répartition des charges, compatible avec la résistance des produits. La note de calcul devra préciser la hauteur du remblai nécessaire à cette circulation.

ARTICLE 3.4 – RADIERS

Les ouvrages mixtes (avec dalots de décharges) seront exécutés conformément aux plans d’exécution remis par l’entrepreneur à l’ingénieur pour approbation avant le commencement des travaux. L’ouvrage mixte comprend :

* un ou plusieurs dalots répartis selon les écoulements préférentiels dans le lit de l’oued.
* une partie basse située au niveau du lit de l’écoulement et formée par les protections par parafouilles et gabions.
* une partie haute dont le niveau fini est celui de la face supérieure de la dalle supérieure du (des) dalot (s).
* une jonction entre les parties hautes et basses par perré maçonnés étanché par une chape de ciment.

La partie haute de l’ouvrage mixte (radier) est composée par :

* une dalle de béton armé dosé à 350 kg/m3, posée sur **une couche de GC 0/20 de 20 cm d’épaisseur avec un film polyane,**
* une longrine sur tout le pourtour de la dalle.

La dalle de 20 cm d’épaisseur comporte des joints, de retraits sciés sur 2 cm de largeur et 10 cm de profondeur (tous les 5 m) dans la dalle et de dilatation de 2 cm de largeur et sur 20 cm de profondeur (tous les 25 m) fermé par un mastic bitumineux. Ces joints seront exécutés perpendiculairement à la bande de coulage de la dalle. La jonction entre dalle et dalot(s) est constituée de cornières en L 120x120x12. Le compactage total du béton sera exécuté sur toute l’épaisseur de la dalle. Le béton devra être compacté à fond contre les coffrages et les couches successives devront être amalgamées avec soin. Toutes bulles d’air se forment au cours du malaxage devront être éliminées. L’emploi des règles vibrantes est fortement conseillé. Le dressage de la surface pourrait être réalisé avec des règles traînées sur des guides posés, préalablement au coulage. Tout autre moyen de vibration (pervibrateurs à grilles....) sera soumis à l’agrément de l’ingénieur. Le lissage transversal sera assuré par des poutres à mouvement alternatif qui peuvent ou non serrer le béton selon leur poids. La mise en œuvre du béton sera achevée par le passage en travers, d’un coffrage à l’autre, d’un outil à longue manche constitué par un T en alliage léger (Hand Float). Le passage de cet outil doit permettre l’élimination des dernières irrégularités et la mise en évidence des bosses accidentelles qui seront reprises à la taloche. Le béton frais sera protégé contre une dessiccation trop rapide par l’application d’une membrane imperméable. Il s’agit d’une émulsion de latex ou d’une cire dans un solvant volatil qui empêche trop rapide de l’eau. Tout moyen de répandage sera soumis à l’agrément de l’ingénieur. D’autres procédés de protection (paillassons, bâches plastiques...) peuvent être également proposés par l’entrepreneur. Des produits colorés seront répandus conformément aux prescriptions du fabricant. La période de séchage minimale du béton, sous protection, sera de sept jours, ou davantage si l’ingénieur en décide ainsi. Durant cette période, le béton devra également être protégé contre les chocs et les vibrations, ainsi que contre l’eau, ou tout autre facteur risquant d’entraver la prise. Aucune charge quelle qu’elle soit ne devra être placée sur le béton durant le séchage, sauf avec l’autorisation préalable de l’ingénieur.

Les radiers seront protégés par des dispositifs parafouilles en béton armé. A l’aval, la protection sera réalisée par des gabions ou enrochements à l’aval et éventuellement à l’amont. Des balises en béton de 40 cm de hauteur, espacées de 5 m, seront prévues de part et d’autre des radiers.

ARTICLE 3.5 – BUSES SOUS CHAUSSEES

**3.5.1. – Pose des buses en béton**

Les buses devront être conformes aux prescriptions de l’article 2.2. § 4 du C.C.T.P. La pose des canalisations s’effectuera suivant les prescriptions du fascicule 70 (N) du C.C.T.G.

* + 1. – Coupes de buses en béton

La coupe des buses ne doit être faite qu’en cas de nécessité absolue. Les coupes qui seraient jugées défectueuses entraîneront l’élimination de l’élément correspondant. La dépose et le remplacement de l’élément, ainsi que toutes les sujétions qui en découleraient seront à la charge de l’Entrepreneur.

* + 1. – Joints de buses

Le mode d’exécution des joints sera soumis par l’Entrepreneur à l’agrément de l’Ingénieur.

* + 1. – Fondation de l’ouvrage pour buse sous remblai

Le fond de fouille sera dressé et nivelé de manière que la canalisation porte sur toute sa longueur (il sera réalisé une excavation de manière à ce que le collet et la tulipe soient dégagés et que le joint puisse se faire dans de bonnes conditions). L’assise des tuyaux sera préparée de la manière suivante :

* si le sol est constitué par des sables ou terrains sableux non boulant, les canalisations pourront être posées sans l’interposition d’aucuns matériaux,
* si le sol est constitué de terrains non sableux et notamment pierreux ou argileux, il sera réalisé un lit de pose en sable de 0,10 m d’épaisseur, les canalisations étant par ailleurs soigneusement calées latéralement. L’Ingénieur sera juge des dispositions à adopter
  + 1. – Remblai

Les prescriptions sont identiques à celles de l’article correspondant au remblaiement de fouille (voir 7éme partie ouvrages d’art)

* + 1. – Enrobage des buses

Lorsque la hauteur entre la ligne génératrice supérieure de la buse et la ligne chaussée finie, ou plate-forme des terrassements circulée par engins lourds sera inférieure à 0,80 mètres, les buses seront enrobées de béton. Elles pourront n’être enrobées que sur une partie de leur longueur, compte tenu du critère précédent.

ARTICLE 3.7 – FOSSES LINEAIRES REVETUS

Ces ouvrages seront revêtus en perrés maçonnés. Ils sont posés sur une chape en béton d’épaisseur 10 cm. Les jointement sera effectué par du mortier de ciment dosé à 400 kg de ciment 42,5 par mètre cube. Un lit de béton de pose sera nécessaire pour éviter tout mouvement de l’ouvrage. Le profil en long de ces ouvrages sera régulier, toujours supérieur à 3 o/oo (trois pour mille).

ARTICLE 3.8 – FOSSES LINEAIRES EN TERRE

L’Entrepreneur a à sa charge, lors de l’exécution des ouvrages, de tout modelé de terrain assurant son bon fonctionnement. Ils correspondent aux fossés triangulaires ou trapézoïdaux en terre. Ils seront réalisés par un engin de terrassement, soigneusement reprofilés et compactés, chaque fois que cela sera possible, par un rouleau léger. La pente de leur profil en long ne devra pas être inférieure à cinq pour mille.

ARTICLE 3.9 – CUNETTES REVETUES

Elle est utilisée en pied de déblai. Les cunettes pourront être coulés en place ou préfabriqués et armés conformément au dossier plan.

ARTICLE 3.10 – PUISARDS

Les puisards correspondent aux regards avaloirs des ouvrages linéaires implantés en dehors de la plate-forme routière. Ils ont une hauteur variable paramétrée « H » et qui servira pour la rémunération.

ARTICLE 3. 11– DESCENTES D’EAU ET LEURS OUVRAGES D’EXTREMITE

Les descentes d’eau sont utilisées comme exutoire des bordures caniveaux en tête de remblai. Elles sont posées sur un lit de béton et sont équipées par des ouvrages de recueil en tête et en pied conformément au dossier plan.

ARTICLE 3.13 – MORTIERS ET BETONS

Les prescriptions concernant la réception des matériaux, fabrication et mise en oeuvre des mortiers et bétons décrites en 7éme partie ouvrages d’art du présent CCTP sont valable et appliquées pour les ouvrages d’assainissement en béton.

ARTICLE 3.14 – GABIONS

Ce sont des murs poids placés en pied de talus de remblai, et servent de butée. Le niveau de fondation est taillé en redans horizontaux dans le sens de la longueur du mur, et fentes vers le côté talus à 10 de longueur pour 1 de hauteur dans le sens de la largeur du mur. La largeur minimale du mur est de 1m ; sa variation de 0,5m en 0,5m est obtenue par combinaison de 2 types de gabions- cage. La face arrière du mur (côté remblai) est pentée à 1 de longueur pour 10 de hauteur donc orthogonalement au plan de la fondation. La face avant (extérieure) est pentée en moyenne à 1 de longueur pour 2 de hauteur, par rapport au plan de base.

ARTICLE 3.15 – OUVRAGES DE RECEPTION ET DE REJET

1. *Ouvrage de réception*

L’ouvrage de réception tel que défini en détail sur les plans est formé par un radier et paroi en béton armé. Au niveau de l’ouverture du dalot, une grille spéciale agrée par le maître d’ouvrage sera implantée pour éviter le bouchage de celui-ci par les apports solides.

1. *Ouvrage de rejet*

Dans tous les cas, l’ouvrage de rejet sera réalisé à l’extrémité du dalot du côté du milieu récepteur (oued ou autre). L’ouvrage de rejet sera exécuté en béton armé conformément aux plans.

ARTICLE 3.16 – CONTROLE GEOMETRIQUE DES TRAVAUX

Les essais de contrôle géométrique sont donnés dans le tableau ci-après :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Article 3.16 ESSAIS DE CONTROLE GEOMETRIQUE**  **Tableau N°1** | | | | | |
| **$** | **NATURE DES MATERIAUX** | (iii) CARACTERISTIQUES DES ESSAIS | | | |
| **DESIGNATION** | | **RESULTATS EXIGES** | **CADENC E DES ESSAIS** |
| 1 | Implantation des ouvrages de drainage longitudinal | Cotes obtenues par rapport aux bases d'implantation de la plateforme | | Plus ou moins six centimètres (± 6 cm) | Au gré de l'Ingénieur |
| Tolérance par rapport à une règle de longueur L appliquée sur l'ouvrage | | L / 200 |
| 2 | Calage au niveau  des ouvrages du drainage longitudinal (fossés cunettes) | Tolérance absolue rapport au  nivellement général | par | ± 2 cm par rapport aux profils théoriques  Essais réalisés au droit des profils en travers et à chaque ouvrage | Au gré de l'Ingénieur |

|  |  |
| --- | --- |
| Dressé par **LE BUREAU D’ETUDES**  Jendouba le………………………. | Lu et accepté par **L’ENTREPRENEUR**  …………………. LE …………………………….. |
| Vu et Vérifié par  **Le Maitre d’ouvrage**  Jendouba, le…………………………… | |