



COTE D'IVOIRE
Union - Discipline – Travail
**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE**

Institut National Polytechnique Félix HOUPHOUET-BOIGNY (INP-HB)

**PROJET DE CONSTRUCTION ET D'EQUIPEMENT D'UN LABORATOIRE A L'INP-HB DE
YAMOOUSSOKRO**

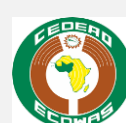
ETUDES D'AVANT-PROJET DETAILLÉE (APD)

CCTP ET DESCRIPTIF DU VRD



MAITRE D'OUVRAGE : [MESRSCI](#)

Financement : Agence Française de Développement (AFD) Crédit AFD N°CCI 167901 T



Version 00



Février 2025

Table des matières

CHAPITRE I	6
GENERALITES	6
I.0 OBJET DU PRESENT CAHIER	6
I.1 CONFORMITE AUX NORMES	6
I.2 PROVENANCE ET AGREMENT DES MATERIAUX	6
CHAPITRE II	7
PROVENANCE ET QUALITES DES MATERIAUX	7
2.1 GENERALITES	7
Emprunts de Matériaux meubles et Gisements	7
2.2 MATERIAUX POUR REMBLAIS	7
2.2.1 - Définition des Matériaux	7
2.2.2 - Matériaux provenant des déblais	7
2.2.3 - Matériaux provenant d'emprunts	7
2.3 MATERIAUX POUR PLATE FORME	8
2.3.1 - Matériaux pour couche supérieure des remblais	8
2.3.2 - Matériaux de substitution de fond de déblais	8
2.4 MATERIAUX POUR COUCHE DE BASE	8
2.5. AGREGATS POUR REVETEMENT	9
2.6 LIANTS HYDROCARBONES	9
2.7 AGREGATS POUR BETONS ET MORTIERS	9
2.8 CEMENTS ET AUTRES LIANTS HYDRAULIQUES	9
2.9 BETONS ET MORTIERS	10
2.10 EAU DE GACHAGE POUR BETON ET MORTIER	11
2.11 ACIERS POUR BETON ARME	11
2.12 COFFRAGES	11
2.13 TUYAUX EN POLYCHLORURE DE VINYLE (PVC SOTICI)	12
2.14 TUYAUX EN BETON	12
2.15 EQUIPEMENT DES REGARDS	12
2.16 CANIVEAU EN BETON ARME ET AUTRES OUVRAGES	12
CHAPITRE III	13
DESCRIPTION DES TRAVAUX ET MODE D'EVALUATION	13
3.01 INSTALLATION DE CHANTIER	13

3.02 REPLIEMENT ET MISE EN ETAT DU CHANTIER	13
3.1 DEBROUSSEMENT OU DEBROUSSAILLAGE	13
3.2 ABATTAGE D'ARBRES.....	13
3.3 DEMOLITION	14
3.4 DECAPAGE DE LA TERRE VEGETALE	14
3.5 REMBLAIEMENT EN SABLE	14
3.6 DEPLACEMENT DE RESEAUX EXISTANTS	14
3.7 TERRASSEMENTS.....	15
3.7.1 Mode d'exécution des terrassements	15
3.7.1.1 Exécution de déblais	15
3.7.1.2 Déblais mis en remblais.....	15
3.7.1.3 Déblais mis en dépôt ou en décharge.....	15
3.7.2 Modalités de prises en compte des terrassements.....	16
3.7.3 Rémunération	16
3.8 FINITION DES FONDS DE FORME	16
3.8.1 Reprofilage et compactage des fonds de forme	16
3.8.2 Contrôles	16
B) TRAVAUX DE VOIRIE (Série 200).....	16
3.9 COUCHES DE CHAUSSEE	17
3.9.1 - Mise en œuvre des matériaux.....	17
3.9.1.1 Sable argileux cru	17
3.9.2 - Contrôles	17
3.10 POSE DES BORDURES EN BETON	18
C) REVETEMENT DE CHAUSSEE (Série 300)	19
3.11 IMPREGNATION ET ACCROCHAGE	19
3.11.1 - Imprégnation de la couche de base	19
3.11.2 - Couche d'accrochage	19
3.12 SAND ASPHALT	19
3.12.1 - Mise en place	20
3.12.2 - Contrôles sur chantier	22
3.13 REVETEMENT EN ENDUIT SUPERFICIEL	23
3.13.1 - Les Granulats, classes granulaires.....	23
3.13.2 - Affinité aux liants.....	23
3.13.3 - Mise en œuvre	23

3.13.4 - État de la surface à revêtir	23
3.13.5 -Répandage du liant.....	24
3.13.6 - Répandage du granulat	24
3.13.7 - Compactage	24
3.13.8 - Ouverture à la circulation	25
3.13.9 - Contrôle d'exécution.....	25
3.13.10 - Résultats d'ensemble.....	27
3.13.11 - Rugosité	28
3.13.12 - Imperméabilité	28
REVETEMENT EN BETON	29
3.14.1 Lit de sable	29
3.14.2 Couche de roulement ou revêtement en béton	29
3.15 RECEPTION DU REVETEMENT	29
D) ASSAINISSEMENT EAUX USEES (Série 400).....	29
DRAINAGE EAUX PLUVIALES (Série 500)	29
3.16 TRANCHEES	29
3.16.1 - Tranchées pour canalisation.....	29
3.16.2 - Remblaiement des fouilles	30
3.16.3 - Rémunération	30
3.17 POSE ET ESSAIS DES CANALISATIONS	31
3.17.1 - Pose des tuyaux	31
3.17.2 - Essais des canalisations	31
3.17.3 - Rémunération	32
3.18 REGARDS	32
3.18.1 - Les équipements.....	32
3.18.2 Rémunération.....	33
3.19 ARASE DES REGARDS EXISTANTS.....	33
3.20 RACCORDEMENT AU RESEAU EXISTANT	33
E) ADDUCTION D'EAU POTABLE (Série 600).....	34
3.21 CONSISTANCE DES TRAVAUX	34
3.22 ORGANISATION DU TRAVAIL	34
3.23 CIRCULATION DU PERSONNEL ET DU MATERIEL	34
3.24 MESURES DE SECURITE ET PRESCRIPTIONS DIVERSES	34
3.25 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	34

3.25.1 - Conformité des fournitures	34
3.25.2 Stockage du matériel	35
3.25.3 - Transport et manutention des tuyaux et accessoires	35
3.25.4 - Piquetage - Implantation des canalisations	35
3.25.5 - Ouverture des tranchées	35
3.25.6 - Assainissement des chantiers de pose de conduites	36
3.25.7 - Préparation du fond de fouille	36
3.26 POSE DES CONDUITES	36
3.26.1 Pose de robinets-vannes - robinets d'arrêt	37
3.27 REGARDS	38
3.28 BORNES ET PLAQUES DE REPERAGE	38
3.29 REMBLAIEMENT DES TRANCHEES	38
3.30 MISE EN SERVICE - ENTRETIEN PENDANT LE DELAI DE GARANTIE	39
3.31 DESINFECTION DES CONDUITES	39
3.32 COORDINATION AVEC LES ENTREPRENEURS DES AUTRES LOTS	40
3.33 TRAVAUX SUR CONDUITES EXISTANTES	40
3.34 ETABLISSEMENT DES BRANCHEMENTS SUR CONDUITES	40
3.35 FOURNITURE DE CANALISATION ET PIECES DE RACCORD EN PVC SOTICI	41
3.35.1 - Définition des travaux	41
3.35.2 Revêtements intérieurs et extérieurs des tuyaux et raccords	41
3.35.3 - Tuyaux raccords	41
3.35.4 - Essais de fournitures	42
3.36 FOURNITURE DE ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES EN FONTE DUCTILE	42
3.36.1 Définition des travaux	42
3.36.2 - Revêtements intérieurs et extérieurs des tuyaux, raccords et pièces de robinetterie	42
3.36.3 - Robinets vannes pour diamètre inférieur à 300 mm	43
3.36.4 - Raccords	43
3.36.5 - Robinetterie	44
3.36.6 - Essais des fournitures	44
F) AMENAGEMENT DES ABORDS ET TRAVAUX ANNEXES (Série 700)...	44
3.37 CHEMINS PIETONS, PLACETTES ETC...	44

3.38 FOURNITURE ET MISE EN OEUVRE DES ABORDS TRAITES EN GRAVELEUX LATERITIQUE	44
3.39 MACONNERIE, MURS ET MURETS (DE SOUTÈNEMENT)	45
3.40 ESCALIERS	45
3.41 APPORT DE TERRE VEGETALE	45
3.42 ENGAZONNEMENT	45
3.43 BETON	46
3.43.1 - Fabrication des bétons	46
3.43.2 - Transport des bétons	46
3.43.3 - Conditions préalables à tout bétonnage	46
3.43.4 - Mise en place des bétons	47
3.44 PLANTATIONS D'ARBRES	48

CHAPITRE I

GENERALITES

I.0 OBJET DU PRESENT CAHIER

Tous les marchés relatifs à l'exécution de travaux de terrassements, de voirie, d'assainissement E.U. et E.P, d'adduction d'eau potable et d'aménagement des abords pour le compte de l'**INP HB**, relatif à l'aménagement du site du **LABO de Mines** à YAMOUSSOUKRO sur un terrain de superficie : **0.4869 hectares**.

I.1 CONFORMITE AUX NORMES

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

L'Entrepreneur est réputé connaître ces normes. En cas d'absence de normes, d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées notamment par des progrès techniques, les propositions de l'Entrepreneur seront soumises au Directeur des Travaux.

I.2 PROVENANCE ET AGREMENT DES MATERIAUX

Tous les matériaux et équipements employés dans la construction des ouvrages seront fournis par l'Entrepreneur. Ils proviendront de lieux ayant reçu l'agrément du Directeur des Travaux. La marque du fournisseur devra être portée sur les éléments préfabriqués.

Tous les matériaux seront avant leur emploi présentés à la réception du Directeur des Travaux, celui-ci prescrira les essais à faire subir aux matériaux fournis par l'Entrepreneur. Les prélèvements seront faits contradictoirement. Si l'Entrepreneur ou son représentant dûment convoqué, fait défaut, les prélèvements seront valablement faits en son absence.

CHAPITRE II

PROVENANCE ET QUALITES DES MATERIAUX

2.1 GENERALITES

La prospection, la reconnaissance et les essais de matériaux ou de produits manufacturés à utiliser sont à la charge entière de l'ENTREPRENEUR. Il en est de même de la fourniture de tous les matériaux et produits destinés directement ou indirectement à l'exécution des travaux du présent marché.

Emprunts de Matériaux meubles et Gisements

L'ENTREPRENEUR est tenu d'obtenir l'autorisation du Directeur des Travaux pour chacun des gisements de matériaux qu'il compte exploiter.

La prospection, la reconnaissance, les études des matériaux d'emprunts, seront effectuées par un laboratoire agréé par l'**INP HB**, aux frais de l'ENTREPRENEUR.

2.2 MATERIAUX POUR REMBLAIS

2.2.1 - Définition des Matériaux

Les matériaux proviendront de déblais, d'emprunts ou d'excavations divers (terrassements, etc....).

2.2.2 - Matériaux provenant des déblais

En règle générale, tous les matériaux provenant de déblais seront réutilisés en corps de remblais, à l'exception toutefois des matériaux contenant plus de 0,5 % en poids de matières organiques, des vases et des matériaux fins très argileux, dont la limite de liquidité (L.L.) serait supérieure à 60, des sols fins saturés ou proches de la saturation en eau, et des matériaux pollués.

Par convention, un mètre cube (1 m³) de remblais est réputé provenir d'un mètre cube virgule quinze (1,15m³) de déblais.

Les matériaux non utilisables ne pourront, dans tous les cas, être mis au rebut qu'après accord du Directeur des Travaux.

2.2.3 - Matériaux provenant d'emprunts

Lorsque le volume des remblais excèdera celui du déblai, l'ENTREPRENEUR soumettra à l'agrément du Directeur des Travaux, au plus tard quinze (15) jours après l'ordre de commencer les travaux, les sites d'emprunts qu'il envisage d'exploiter. Cette demande d'agrément sera Accompagnée, à la demande éventuelle du Directeur des Travaux, d'un dossier géotechnique complet.

Le Directeur des Travaux disposera d'un délai de quinze (15) jours pour se prononcer, à compter de la date de réception de la demande d'agrément.

Le Directeur des Travaux autorisera ou refusera l'exploitation d'un emprunt aux vues des résultats d'identification des matériaux constituant l'emprunt concerné.

En cas d'agrément de l'emprunt, le Directeur des Travaux précisera notamment à l'ENTREPRENEUR les limites autorisées et les épaisseurs de matériaux susceptibles d'être exploitées.

Quoi qu'il en soit, l'ENTREPRENEUR conserve après leur mise en place l'entière responsabilité de la conformité des matériaux aux spécifications et prescriptions définies dans le présent C.P.T.

2.3 MATERIAUX POUR PLATE FORME

Les matériaux constituant la couche supérieure des remblais ou venant en fonds de déblais, c'est à dire constituant la plateforme terminée des terrassements, ou les matériaux de la couche de forme, devront satisfaire aux conditions suivantes :

2.3.1 - Matériaux pour couche supérieure des remblais

- sur les dix-huit (18) derniers centimètres des terrassements terminés :
 - . indice portant C.B.R., après 96 heures d'imbibition et à 95 % de la densité sèche maximum donnée par l'essai Proctor modifié, supérieur ou égal à 30 ;
 - . indice de plasticité inférieur ou égal à 20 ;
 - . pourcentage d'éléments passant au tamis de 0,08 mm inférieur ou égal à 20.
- entre les cotes - 18 cm et - 40 cm des terrassements terminés : indice portant C.B.R. tel que défini ci-dessus supérieur ou égal à 15 ;
- entre les cotes - 40 cm et - 1,00 m des terrassements terminés : indice portant C.B.R. tel que défini ci-dessus, supérieur ou égal à 10.

2.3.2 - Matériaux de substitution de fond de déblais

- indice portant C.B.R., après 96 heures d'imbibition et à 95 % de la densité sèche maximum donnée par l'essai Proctor modifié, supérieur ou égal à 30 ;
- indice de plasticité inférieur ou égal à 20 ;
- pourcentage d'éléments passant au tamis de 0,08 mm inférieur ou égal à 20.

L'épaisseur de la couche présentant ces caractéristiques sera au minimum de :

- dix-huit (18) centimètres au-dessus d'un matériau, dont l'indice portant CBR tel que défini ci-dessus, est supérieur ou égal à 15 ;
- trente (30) centimètres au-dessus d'un matériau, dont l'indice portant C.B.R. tel que défini ci-dessus, est supérieur ou égal à 10 ;
- quarante (40) centimètres au-dessus d'un matériau, dont l'indice portant CBR tel que défini ci-dessus est compris entre 5 et 10.

Si les matériaux en place ne remplissent pas ces conditions, l'ENTREPRENEUR procédera, avec l'accord préalable du Directeur des Travaux, à un déblai supplémentaire et à la mise en place de matériaux de substitution.

2.4 MATERIAUX POUR COUCHE DE BASE

Les matériaux utilisés pour la constitution de la couche de base seront, compte tenu de la nature du sol, des sables argileux.

Ces matériaux devront présenter les caractéristiques suivantes :

- . teneur en matières organiques inférieure à 0,5 %
- . indice portant C.B.R., après 96 heures d'imbibition et à 95 % de la densité sèche maximum donnée par l'essai Proctor modifié, supérieur ou égal à 35 ;
- . indice de plasticité inférieur ou égal à 25 ;
- . pourcentage d'éléments passant au tamis de 0,08 mm inférieur ou égal à 20.
- . Densité sèche comprise entre 1,95 et 2,05

2.5. AGREGATS POUR REVETEMENT

La granulométrie des agrégats pour les revêtements de chaussée sera soumise à l'agrément du Directeur des Travaux.

Ils seront soumis aux essais suivants :

- Contrôle des dimensions
- Essais de qualité (Deval)
- Contrôle de forme
- Essai de propreté

Il sera requis :

- pour l'Equivalent de Sable :
- . agrégats pour Sand-Asphalte ES = 40

2.6 LIANTS HYDROCARBONES

Les liants employés devront satisfaire aux spécifications des circulaires du Ministère des Travaux Publics n° 204 en date du 28 Janvier 1948

2.7 AGREGATS POUR BETONS ET MORTIERS

Les granulats auront les caractéristiques géométriques, physiques et chimiques fixées par la norme MF P 18 304. Le sable devra être exempt de toute matière terreuse. Le sable de mer ne sera admis qu'après avoir été lavé et agréé par le Laboratoire de Contrôle.

2.8 CEMENTS ET AUTRES LIANTS HYDRAULIQUES

La fourniture des ciments devra satisfaire aux conditions générales fixées par les décrets et arrêtés en vigueur en Côte d'Ivoire.

L'Entrepreneur devra disposer, à proximité des travaux, d'un magasin clos et couvert, capable d'emmagasiner le tonnage de ciment suffisant pour une consommation d'un mois de ciment en période d'activité des chantiers.

2.9 BETONS ET MORTIERS

Béton n° 1 - Dosé à 150 kg de ciment CPA 210-325 et comprenant :

- Sable
- Granulats
- Eau

Béton n° 2 - Dosé à 250 kg de ciment CPA 210-325 et comprenant :

- Sable
- Granulats
- Eau

Dans des proportions telles que la résistance minimale à la compression à 28 jours soit de 180 Bars (28 / 180 Bars).

Béton n° 3 - Dosé à 300 kg de ciment CPA 210-325 et comprenant :

- Sable
- Granulats
- Eau

Dans des proportions telles que la résistance minimale à la compression à 28 jours soit de 230 Bars (28 / 230 Bars).

Béton n° 4 - Dosé à 350 kg de ciment CPA 210-325 et comprenant :

- Sable
- Granulats
- Eau

Dans des proportions telles que la résistance minimale à la compression à 28 jours soit de 270 Bars (28 / 270 Bars).

Béton n° 5 - Dosé à 400 kg de ciment CPA 210-325 et comprenant :

- Sable
- Granulats
- Eau

Dans des proportions telles que la résistance minimale à la compression à 28 jours soit de 300 Bars (28 / 300 Bars).

Mortier n° 1 - Dosé à 500 kg de ciment CPA 210-325 pour 1000 litres de sable.

Mortier n° 2 - Dosé à 500 kg de ciment CLK 160-250 pour 1000 litres de sable.

• la composition des bétons et mortiers ci-dessus sera proposée par l'Entrepreneur en fonction des granulats utilisés et devra obtenir à ses frais l'agrément du Laboratoire de Contrôle agréé par le Maître d'Ouvrage sous conseil du Maître d'Œuvre avant le début des approvisionnements sur le chantier. Les bétons seront vibrés.

- Contrôle :

Des essais de résistance à la compression seront effectués à raison de 2 par jour.
Les prélèvements seront faits par l'Entrepreneur sur le lieu d'utilisation du béton.

Un registre de contrôle sera tenu à jour par l'Entrepreneur, précisant les points de prélèvement.

2.10 EAU DE GÂCHAGE POUR BETON ET MORTIER

L'eau de gâchage devra répondre aux conditions de la norme NFP 18.303.

La quantité d'eau de gâchage à mettre en œuvre devra tenir compte de la teneur en eau des granulats.

Cette teneur sera contrôlée par l'Entrepreneur au moins deux fois par jour, et les résultats seront enregistrés sur le cahier de chantier, ainsi que la composition du béton.

2.11 ACIERS POUR BETON ARME

Les aciers pour béton armé sont :

- Soit des ronds lisses laminés en acier de limite élastique au moins égale à 24 kg/mm².
- Soit des aciers à adhésion améliorée de limite au moins égale à 40 kg/mm².

2.12 COFFRAGES

Les coffrages seront constitués par des éléments soit métalliques, soit en bois.

Les éléments constituant les parois des coffrages des parements ordinaires devront être convenablement jointifs s'ils sont seulement juxtaposés. Il ne devra se produire aucune perte de laitance de ciment à la mise en œuvre par vibration.

L'Entrepreneur tiendra compte, dans le choix des coffrages, de la nature des faces du béton (vues ou cachées, brutes de décoffrage ou enduites) telle qu'elles résultent de l'examen des plans.

En cas de coffrage courant, l'Entrepreneur emploiera du bois de bonne qualité, défini aux normes B 51-002 et 51-003, en éléments de largeur conforme à la norme P 18.402. Les planches auront une épaisseur minimum de 27 mm ; elles seront brutes de sciage et présenteront des arêtes vives.

Le bois sera soigneusement raboté et juxtaposé lorsque des faces vues brutes de décoffrage sont prévues.

En cas de coffrage en contre-plaqué, métallique ou autre, l'Entrepreneur indiquera au Directeur des Travaux la décision proposée pour les panneaux et leur mode de fixation.

2.13 TUYAUX EN POLYCHLORURE DE VINYLE (PVC SOTICI)

Les tuyaux PVC SOTICI seront fournis et livrés sur le parc désigné par le Directeur des Travaux, à l'intérieur de l'emprise du chantier par l'Entrepreneur.

Les tuyaux devront être d'un modèle agréé par le Maître d'Ouvrage ou son représentant. Ils seront pris en charge par l'Entrepreneur sur le parc de stockage du chantier.

2.14 TUYAUX EN BETON

Mêmes clauses qu'à l'Article 2.7. Les tuyaux sont fournis par l'Entrepreneur.

2.15 EQUIPEMENT DES REGARDS

Les plaques de recouvrement des regards de visite seront en fonte, Acier ou Béton Armé conformément aux plans de détail. Ces éléments seront fournis et livrés par l'Entrepreneur sur le parc désigné par le Directeur des Travaux à l'intérieur de l'emprise du chantier et pris en charge par lui sur le parc de stockage.

2.16 CANIVEAU EN BETON ARME ET AUTRES OUVRAGES

Les caniveaux, les dalots et les caillebotis seront réalisés comme indiqué sur les plans suivant les mêmes clauses qu'à l'article 2.7.

Le béton sera dosé à 350 kg de ciment par mètre cube.

CHAPITRE III

DESCRIPTION DES TRAVAUX ET MODE D'EVALUATION

A) INSTALLATION DE CHANTIER

(Série 000 et travaux préliminaires Série 100).

3.01 INSTALLATION DE CHANTIER

Ce poste comprend l'amenée du matériel et la construction de locaux et installations de toute nature.

Selon les prescriptions de l'Article I.17 du C.C.C.G. Le prix sera rémunéré pour l'ensemble.

3.02 REPLIEMENT ET MISE EN ETAT DU CHANTIER

Le travail comprend le repliement du chantier de tous les matériels et matériaux amenés par l'Entrepreneur pour l'exécution des travaux ainsi que la remise en état des lieux, le nettoyage et l'enlèvement de tous les débris, gravats, etc... Selon les prescriptions de l'Article I.18 du C.C.C.G.

L'Entrepreneur prendra soin de combler ou araser les déformations subies par le terrain et non prévues aux plans.

Le prix sera rémunéré pour l'ensemble.

3.1 DEBROUSSEMENT OU DEBROUSSAILLAGE

Le travail comprend l'abattage des palmiers et arbres de circonférence inférieure à 1 m, leur dessouchage, y compris les essences protégées, l'enlèvement de l'emprise des voies de tous les produits végétaux et de la terre végétale arrachée avec les racines, et le remblaiement de l'emplacement des souches par couche de VINGT (20) centimètres, ainsi que la démolition et l'enlèvement de toute construction en planche argile ou autres matériaux de ce type.

Les débris végétaux seront soit brûlés sur place, soit évacués aux décharges publiques.

L'Entrepreneur prendra toutes précautions utiles pour ne causer aucun dommage aux riverains, aux supports aériens des lignes télégraphiques ou électriques et à ces lignes elles-mêmes.

Les dommages causés aux riverains et tous les travaux de remise en état des lignes et des poteaux sont à la charge de l'Entrepreneur.

3.2 ABATTAGE D'ARBRES

Cet article comprend toutes les sujétions de l'Article 3.1, mais s'applique aux arbres d'une circonférence supérieure à 100 cm situés dans les zones à terrasser, et sur ordre du Directeur des Travaux.

On distinguera deux prix payés à l'unité selon la taille des arbres :

- 102 A - Arbres de circonférence comprise entre 1,00 et 2,00.
- 102 B - Arbres de circonférence supérieure à 2,00 m.

La circonférence sera mesurée à 1 m du sol.

Le prix sera rémunéré à l'unité.

3.3 DEMOLITION

L'Entrepreneur devra démolir les murs, haies, clôtures existantes dans l'emprise des terrassements à exécuter. Les murets, maçonneries rencontrées le cas échéant, seront arasés à 0,50 m en dessous du niveau des fouilles à ouvrir. Tous les produits de ces démolitions gravats, pierrailles, seront évacués dans les zones prévues à cet effet dans les limites du chantier. (SANS EFFET)

Ces prix seront rémunérés au mètre cube.

3.4 DECAPAGE DE LA TERRE VEGETALE

Dans les limites du terrain réservé à l'opération l'Entrepreneur devra faire le décapage de la terre végétale sur une épaisseur de 0,20 m son transport et sa mise en dépôt en masse géométrique aux emplacements désignés par le Directeur des Travaux dans le périmètre du chantier.

Tout décapage supérieur à une épaisseur de 0,20 m ne sera exécuté que sur ordre de service.

Les prix seront rémunérés au mètre carré.

3.5 REMBLAIEMENT EN SABLE

Toutes les cavités naturelles, artificielles, telles que puits, puisards, fossés, etc... Seront comblées en sable compacté, sur les indications du Directeur des Travaux. Ce prix sera rémunéré au mètre cube de sable mis en place y compris toutes sujétions.

3.6 DEPLACEMENT DE RESEAUX EXISTANTS

D'une manière générale, les études seront conduites de manière à préserver les réseaux existants. Tout réseau qui n'aura pu être conservé, tant en plan qu'en profil en long, devra être déplacé conformément aux indications données par le Directeur des Travaux, et en parfaite coordination avec les divers concessionnaires. Ces déplacements feront l'objet d'un prix séparé au bordereau des prix. Toutes sujétions des travaux, de fourniture, de transport, d'évacuation, de rétablissement etc.... comprises.

3.7 TERRASSEMENTS

3.7.1 Mode d'exécution des terrassements

3.7.1.1 Exécution de déblais

Les déblais seront exécutés conformément aux indications des plans de terrassements généraux et profils en long des voiries jusqu'au niveau de la "ligne rouge" des profils. (Les niveaux inférieurs en voirie prévue pour les couches de base et de fondation seront comptabilisés dans le poste décaissement de chaussées).

3.7.1.2 Déblais mis en remblais

Les terres mises en remblai proviendront à priori des déblais consécutifs aux terrassements prévus sur le chantier, ou d'emprunts intérieurs au périmètre du chantier, après avis du Laboratoire de Contrôle.

Dans le cas où les déblais précités s'avèrent impropres à la confection des remblais, l'Entrepreneur devra se procurer des zones d'emprunts agréées par le Directeur des Travaux pour rétablir l'équilibre des terrassements.

Le terrain devant recevoir ces remblais aura été au préalable complètement nettoyé comme prévu aux articles 3.1, 3.2, 3.3 et 3.4.

Les remblais devront être exécutés, compactés et réglés sur toute la largeur des terrassements prévus par couche successive de 0,20 m d'épaisseur, suivant les instructions du Directeur des Travaux, en fonction du matériel de compactage mis en service, afin d'obtenir les densités exigées.

Ces couches successives présenteront une surface légèrement convexe et les engins de terrassements et de transport affectés à l'exécution de ces remblais devront y circuler de manière à exercer sur elles une compression aussi uniforme que possible.

Le compactage de chaque couche sera assuré par des engins de compactage du type rouleaux à pneus, cylindriques vibrants ou non, pieds de mouton tractés ou automoteurs, dont les caractéristiques seront impérativement soumises à l'agrément du Directeur des Travaux.

Enfin, la densité sèche obtenue ne devra pas être inférieure à 90 % de la densité maximum pouvant être obtenue avec ce matériau (essai Proctor modifié).

3.7.1.3 Déblais mis en dépôt ou en décharge

Les surplus de déblais éventuels seront mis en place conformément aux prévisions des mouvements de terres et à la décision du Directeur des Travaux, celle-ci étant prépondérante.

L'Entrepreneur devra dans tous les cas assurer la stabilité du massif de terre, prendre toutes les mesures utiles pour éviter sa dégradation au cours du temps, et permettre l'écoulement des eaux de ruissellement.

Dans le cas d'une mise en dépôt, l'Entrepreneur devra exécuter un dépôt régulier, à surface horizontale et bords talutés, après avoir préalablement nettoyé l'aire de dépôt.

3.7.2 Modalités de prises en compte des terrassements

La cubature donnée à titre indicatif dans le “devis quantitatif” représente le mouvement des terres tel qu’il a été estimé par la maîtrise d’œuvre à partir des différents plans. Il est précisé que les cotes indiquées sur les plans sont impératives et doivent être respectées.

Les modifications relatives aux longueurs, largeurs, niveaux, ou toutes autres dimensions devront avoir fait l’objet d’un ordre de service signé par le Directeur des Travaux pour être prise en compte lors de l’établissement définitif des cubatures.

(Les cubatures fournies dans le devis quantitatif sont données à titre indicatif. L’Entrepreneur est réputé les avoir vérifiées. Elles deviennent contractuelles à la passation du marché).

Pour les terres mises en remblais, on prendra en compte le volume mesuré au profil de remblai après compactage.

Pour les terres mises en dépôt ou en décharge, on prendra en compte le volume mesuré au profil de déblai.

3.7.3 Rémunération

D’une manière générale, les prix comprennent l’ensemble des opérations composant le mouvement de terre rémunéré : opérations d’extraction, d’acheminement et de mise en œuvre.

Dans le cas de transport de terres non restreint au périmètre du chantier, il est prévu une plus-value au mètre cube/kilomètre.

3.8 FINITION DES FONDS DE FORME

3.8.1 Reprofilage et compactage des fonds de forme

Les fonds de forme et les plates-formes des bâtiments ne devront pas présenter un écart supérieur à 2 cm sous une règle de 5 m.

Ils seront compactés à une densité sèche minimum de 90 % de l’optimum Proctor Modifié sur une épaisseur de 0,15 m y compris toutes sujétions d’humidification ou d’aération de réglage et de compactage.

3.8.2 Contrôles

L’Entrepreneur demandera la réception du fond de forme à la **Mission de Contrôle Technique**. Il devra d’une part fournir un registre des contrôles de densité sur le tronçon considéré (2 contrôles tous les 25 m).

B) TRAVAUX DE VOIRIE (Série 200)

Les structures de chaussée et la nature des matériaux employés pour leur confection pourront varier suivant les conditions d’exploitation de la chaussée et les disponibilités. Dans le cas de cette opération, et compte tenu de la nature du sol, nous préconisons le sable argileux.

3.9 COUCHES DE CHAUSSEE

3.9.1 - Mise en œuvre des matériaux

3.9.1.1 Sable argileux cru

Les matériaux mis en œuvre doivent provenir de zones d'emprunt agréées par le contrôle. La nature des essais de réception comprendra des AG - LA - W % - CBR. PM.

Les matériaux mis en œuvre dans les couches de chaussée devront être d'une teneur en eau compatible avec l'obtention du taux de compactage requis.

Dans le cas de matériaux trop humides, l'Entrepreneur devra prendre toutes dispositions, scarification par exemple, pour amener ceux-ci à des valeurs admissibles.

Les terres devront être mises en dépôt chaque fois que les conditions de teneur en eau ne pourront être respectées.

Le taux de compactage ne devra jamais être inférieur à 95 % de l'OPM.

3.9.1.2 Sable argileux stabilisé au ciment

Les matériaux mis en œuvre doivent provenir de zones d'emprunt agréées par le contrôle. La nature des essais de réception comprendra des AG - LA - W % - PM + études de sol-ciment.

Le ciment CPA 210/325 utilisé pour la stabilisation sera à un pourcentage défini par les plans de constitution de chaussée ou les profils en travers type.

Leur teneur en eau au moment de la préparation du mélange devra toujours être comprise dans la fourchette WOPM $\pm$ 2 points. Cette condition fera l'objet d'un contrôle suivi et les préparations qui ne respecteront pas cette condition devront être mises en dépôt au frais de l'Entrepreneur.

Ces sols-ciment seront déposés, régalez puis répandus en couches d'épaisseur adéquate de façon à obtenir, après compactage, l'épaisseur requise de 20 cm.

L'Entrepreneur mettra à la disposition du chantier tout engin de compactage susceptible de conduire à un taux de compactage qui devra être au moins égal à 95 % de l'OPM.

Le compactage ou le recomptage devront être fait dans les 5 heures suivant la préparation du mélange.

Il sera procédé immédiatement après compactage à la cure de la couche mise en œuvre :

- soit en effectuant une imprégnation à l'émulsion
- soit en arrosant régulièrement le sol-ciment dans les jours qui suivent.

3.9.2 - Contrôles

Les couches de chaussées ne devront pas présenter un écart supérieur à 1 cm sous une règle de 5 m.

La tolérance en altitude sera de + 1 cm, - 4 cm par rapport au niveau prescrit.

L'Entrepreneur demandera par écrit la réception de la couche de fondation ainsi que de la couche de base à l'**INP HB**, et devra :

D'une part : fournir un registre des contrôles effectués sur le tronçon considéré

- 2 densités sèches tous les 50 m
- teneur en ciment tous les 100 m

D'autre part : procéder avant réception à l'implantation des profils.

La Mission de Contrôle Technique procèdera à la réception des couches de chaussées non stabilisées dans les 72 heures et à la réception des couches de chaussées stabilisées dans un délai de 10 jours (jours ouvrables) dans la mesure où ses propres résultats confirment les résultats de l'entrepreneur.

3.10 POSE DES BORDURES EN BETON

Les bordures seront coulées en place ou préfabriquées. Elles seront conformes aux plans et devront respecter les dimensions qui y sont portées.

Les bordures seront fondées sur un lit en béton n° 1 conformément aux plans ou suivant les indications du Directeur des Travaux.

La tolérance en altitude sera de 1 cm par rapport au niveau prescrit.

Il appartiendra à l'Entrepreneur de prendre toutes les mesures utiles pour éviter tout déplacement de bordure pendant la mise en place des chaussées et parkings.

C) REVETEMENT DE CHAUSSEE (Série 300)

3.1.1 IMPREGNATION ET ACCROCHAGE

3.1.1.1 - Imprégnation de la couche de base

Avant mise en place du revêtement, les couches de base en matériaux naturels améliorés au ciment, recevront une couche d'imprégnation.

Lorsqu'un tronçon sera prêt à être imprégné, l'Entrepreneur sollicitera l'autorisation de l'Mission de Contrôle Technique de Contrôle pour imprégner la couche de base compactée, réglée, balayée et exempte de tout défaut de feuilletage. L'Entrepreneur procédera avant toute imprégnation à un arrosage soutenu, suivi d'une période de séchage afin de décongestionner les canaux capillaires favorisant une pénétration uniforme.

L'imprégnation sera réalisée avec un cut-back fluide de la classe 0/1 à raison de 1,2 kg/m². Elle devra avoir subi une exposition au soleil pendant deux jours avant d'être livrée à la circulation.

Le liant de la couche d'imprégnation devra pénétrer d'au moins 5 mm dans la couche de base.

La teneur en eau in situ mesurée sur les cinq derniers centimètres de la couche de base ne devra pas excéder 3 %.

Dans les zones où le bitume sera en excès, il sera exécuté sur ordre de l'Mission de Contrôle Technique de Contrôle un sablage aux frais de l'Entrepreneur suivi, si nécessaire, d'un balayage énergétique du sable excédentaire.

Le contrôle de l'épandage du liant sera effectué selon la méthode du dosage par plaques.

3.1.1.2 - Couche d'accrochage

Sur les chaussées revêtues, il sera appliqué en surface une couche d'accrochage effectuée à l'aide d'un cut-back 400/600 à raison de 0,8 kg/m².

3.12 SAND ASPHALT

Pour l'étude des mélanges, on utilisera les formules et normes techniques suivantes :

- Granulométrie	% passant
Module AFNOR	
44	100
41	100
38	100
34	80/100
26	20/85
20	0/10
- Equivalent de sable	50 minimum

- Module de richesse 4 à 4,5
- Stabilité Hubbard Field (imbibé) à 60°C = 600 minimum
à 18°C = 3 600 minimum
- Résistance à la compression simple
RC avant immersion 10 kg/cm² minimum
- Rapport RC après immersion 0,7 minimum
RC avant immersion
- Pourcentage de vides 6 à 12 %

3.12.1 - Mise en place

Sauf autorisation du directeur des Travaux, le mélange ne pourra être posé que sur une surface sèche et propre, le nettoyage éventuel étant à la charge de l'ENTREPRENEUR. La pose devra s'effectuer seulement lorsque les conditions atmosphériques seront bonnes.

Le mélange sera mis en place au moyen d'une répandeuse mécanique automotrice, capable de le répartir en respectant l'alignement et les profils fixés. Les répanduses fonctionneront à une vitesse fixée par le Directeur des Travaux et qui variera entre 3 et 10 m à la minute ; elles devront être capable d'épandre le mélange sans ségrégation en couches de 1,5 à 8 cm d'épaisseur.

Immédiatement, après le réglage de chaque couche et avant de procéder au cylindrage, on devra vérifier la surface, corriger toutes les inégalités, nettoyer avec un râteau ou une pioche toute accumulation de sable, de filler ou de bitume, retirer les flaques de bitume et les remplacer par un matériau satisfaisant. On corrigera de même les irrégularités du bord extérieur, en ajoutant ou retirant du mélange avant que le bord ne soit cylindré.

Les joints longitudinaux et transversaux devront être soignés, très serrés et aussi compacts que possible. Les joints séparant les revêtements posés d'un jour à l'autre seront réalisés de manière à assurer une transition parfaite et continue entre les surfaces anciennes et nouvelles.

Le bord du joint transversal devra être coupé sur toute son épaisseur de manière à exposer une surface fraîche contre laquelle on placera le mélange chaud.

Pour le cylindrage du mélange, l'ENTREPRENEUR devra utiliser au moins un cylindre tandem à jantes lisses de 6 à 8 tonnes.

On ne devra pas entreprendre le cylindrage avant que le mélange puisse supporter le rouleau sans se déplacer de manière excessive. On commencera le cylindrage sur les côtés et dans le sens de la longueur en progressant vers le centre, et en revenant à chaque passage successif sur une bande au moins égale à la moitié de la largeur de la roue arrière.

La vitesse du rouleau ne devra pas dépasser 4 km à l'heure et sera toujours assez lente pour éviter les déplacements du mélange chaud.

Le cylindrage devra se poursuivre jusqu'à ce que toutes les traces de rouleau aient disparu et qu'aucune compression ne soit encore possible. Les roues du rouleau devront toujours être humides pour empêcher le mélange d'y adhérer.

Les rouleaux devront être à jantes cylindriques en bon état, capables de tourner sans jeu, et peser de 20 à 60 kg par cm jante.

Le long des bordures, des collecteurs, des regards et des ouvrages similaires ainsi qu'à tous les endroits où le rouleau ne peut pas pénétrer, le compactage sera effectué au moyen de bourroirs, on veillera alors à l'étanchéité des joints se trouvant entre ces ouvrages et le mélange.

La couche obtenue après le dernier cylindre devra :

- être unie et conforme aux profils et à la pente fixée
- avoir l'épaisseur moyenne prescrite.

La correction des endroits défectueux sera réalisée par découpage de la couche et remplacement par un mélange frais qui sera cylindré immédiatement pour se confondre avec le reste de la surface.

Aucun trafic ne sera permis sur le revêtement fini avant refroidissement suffisant laissé à l'appréciation du Directeur des Travaux.

Tolérance de fabrication

Les tolérances de fabrication seront de deux ordres :

- a) - tolérances sur des moyennes de fabrications
- b) - des tolérances extrêmes.

Toutes tolérances seront définies en proportion du poids de l'agrégat sec total, filler compris.

Prélèvement soumis au contrôle

Il sera effectué un prélèvement par heure de 5 kg au moins, au moment choisi ou accepté par le Directeur des Travaux.

Chaque prélèvement sera conservé, en attente de contrôle dans une boîte étanche.

Au moins une fois par demi-journée, l'un des prélèvements horaires, choisi par le Directeur des Travaux sera soumis aux contrôles suivants à la sortie du malaxeur :

- contrôle de la teneur en liant
- contrôle de la teneur en eau
- contrôle de la granulométrie.

Le prélèvement sera appelé prélèvement de base.

Si ce contrôle donne des résultats sortant des tolérances admises par le marché, on précédera aux mêmes contrôles sur chacun des prélèvements effectués depuis le dernier prélèvement de base ayant donné au contrôle des résultats satisfaisants jusqu'au plus proche prélèvement de base donnant des résultats satisfaisants.

Tant que l'on ne disposera pas d'appareils et de méthodes permettant d'effectuer, sur le chantier, une extraction de liant sur prélèvement, en moins d'une heure, le Directeur des Travaux pourra admettre

que les contrôles soient effectués sur le matériau résultant d'un mélange des prélèvements horaires à la condition toutefois que l'on parvienne à homogénéiser ce mélange de façon satisfaisante.

a) - Tolérances sur moyennes

Les écarts maxima admissibles sur moyenne, par rapport à la formule de composition agréée seront :

- pour le liant : $\pm 0,40$ % en poids de l'agrégat
- pour le filler : ± 30 % du dosage agréé avec minimum de tolérance de 10 % et maximum de 3 %
- pour l'agrégat fin : ± 20 % du dosage agréé avec minimum de tolérance de 3 % du poids de l'agrégat et maximum de 7 %
- pour le gros agrégat : ± 20 % du dosage agréé avec minimum de tolérance de 5 % en poids de l'agrégat et maximum de 10 %

b) - Tolérances extrêmes

- pour le liant : $\pm 0,8$ % du poids de l'agrégat pour les denses
- pour le filler : ± 30 du dosage agréé avec minimum de tolérance de 2 % du poids de l'agrégat et maximum de 4 %
- pour l'agrégat fin : ± 30 % du dosage agréé avec minimum de tolérance de 3 % du poids de l'enrobé et maximum de 10 %
- pour le gros agrégat : ± 30 % du dosage agréé avec minimum de tolérance de 5 % du poids de l'enrobé et maximum de 10 %

3.12.2 - Contrôles sur chantier

L'Entrepreneur sera tenu de montrer au Directeur des Travaux, à toute demande de celui-ci que son matériel, son installation et son personnel sont pratiquement en mesure de répondre aux clauses du contrat et de satisfaire aux règles courantes de la technique.

De plus il sera précédé au fur et à mesure de la fabrication et mise en place aux contrôles ci-après :

- 1 contrôle de la granulométrie à l'entrée du malaxeur par demi-journée
- 1 contrôle de la teneur en eau et de la température de l'agrégat à l'entrée du malaxeur par demi-journée
- 1 contrôle de la pénétration (en viscosité) et de la température du liant avant malaxeur et dans les cuves de stockage par jour
- 1 contrôle de la résistance au désenrobage par l'eau, par jour,
- 4 contrôles de la compacité en place par jour.

On notera sur le registre de chantier les emplacements où seront employés les matériaux ayant fait l'objet des prélèvements n° X-Y.

3.13 REVETEMENT EN ENDUIT SUPERFICIEL

3.13.1 - Les Granulats, classes granulaires

Un calibrage correct des granulats est une condition essentielle à la réussite d'un enduit. La granulométrie doit être peu étalée et cette condition est obtenue en veillant à ce que la dimension maximale du granulat (D) soit tout au plus égale à 1,5 fois son diamètre minimal (d).

Si le parfait calibrage des gravillons est un facteur important de la réussite de l'enduit, la grosseur maximale du granulat en est une autre : pour éviter une perméabilité trop élevée et une tendance excessive à la ségrégation il est recommandé de ne pas utiliser un calibre supérieur à 25 mm.

Cela dit, les classes granulaires d/D qui ont été retenues sont les suivantes :

Elles sont exprimées en millimètres de maille carré de tamis.

4/6,3, 6,3/10, 10/14 et (éventuellement) 14/18, la fraction 0/4 provenant du concassage est réservée à des fins de sablage ou de fermeture

Les classes granulaires devront répondre aux normes suivantes :

- Refus à D et tamisât à d2 15 % (sans que la somme des deux dépasse 20 %)
- Refus à 1,56 D, nul
- Tamisât à 0,63 d, inférieur à 2 %
- Refus sur le tamis d+D compris entre 1/3 et 2/3 du poids total

3.13.2 - Affinité aux liants

Le granulat doit être tel que son affinité au liant envisagé soit assurée.

L'essai d'adhésivité sur le couple liant-granat effectué à la plaque Vialit (granulat sec) doit donner les résultats suivants :

- Supérieur ou égal à 90 % pour l'essai à 20 °C
- Supérieur ou égal à 75 % pour l'essai à 60 °C

Pour obtenir ces résultats on aura recours, en cas de besoin, au dopage des constituants.

3.13.3 - Mise en œuvre

Avant le démarrage du chantier, les liants doivent être convenablement stockés dans des unités comportant un système adéquat de réchauffage. De même, le stockage des granulats sera effectué sur des dépôts bien aménagés.

La répandeuse du liant doit être en parfait état de fonctionnement pour permettre un répandage régulier aussi bien transversalement que longitudinalement ; La rampe sera bien réglée et les becs ne devront pas être obstrués. Les vannes de répandage doivent pouvoir être fermées sans laisser couler sur la chaussée des traînées de liant.

3.13.4 - État de la surface à revêtir

La surface à revêtir doit être propre, ce qui nécessite un balayage énergétique.

Dans le cas d'anciennes chaussées à revêtir, les nids de poule et les flaches seront soigneusement comblés.

La surface de la chaussée ne doit pas être mouillée. Il n'est pas nécessaire qu'elle soit parfaitement sèche ; elle peut être légèrement humide si les conditions atmosphériques permettent un séchage rapide des gravillons (notamment en cas d'utilisation d'une émulsion).

3.13.5 - Répandage du liant

Le liant doit être répandu au taux prescrit.

Il doit être mis en œuvre à la bonne température. Pour les bitumes fluidifiés de viscosité 150/250, 400/600 et 800/1400, les températures minimales de répandage seront respectivement de 115°C, 125°C et 135°C. Pour les émulsions, la température de répandage sera celle qui est nécessaire pour ramener l'équiviscosité à une valeur inférieure ou égale à 11°E.

La vitesse de répandage du liant doit être régulière (environ 5 km/heure).

3.13.6 - Répandage du granulat

L'intervalle de temps entre le répandage du liant et l'épandage du granulat ne doit pas dépasser 5 minutes. Le gravillonnage doit se situer à une distance maximum de 50 mètres de l'opération de répandage du liant.

Comme l'épandage du gravillon se fait en général à 1 km/heure environ, il y a décalage inévitable entre les deux opérations. Pour éviter des arrêts trop fréquents de la répandeuse du liant, une règle pratique consiste à faire arrêter le liant dès qu'il est distant de plus de 50 m du gravillonnage.

Le balayage manuel des joints transversaux est obligatoire.

3.13.7 - Compactage

Le compactage doit se faire immédiatement après le gravillonnage de façon à enchâsser le granulat dans le liant encore chaud. Le temps écoulé entre le répandage du gravillon et son compactage doit être inférieur à 5 minutes.

On utilisera des compacteurs à pneus lisses dont la charge par roue sera au moins égale à 1,5 tonnes, les pneumatiques étant gonflés uniformément à une pression comprise entre 4 et 5 bars. Les compacteurs généralement utilisés ont un poids total compris entre 10 et 15 tonnes.

Les cylindres à jantes lisses, et notamment ceux dont le poids est supérieur à 8 tonnes, doivent être formellement interdits pour éviter la cassure des granulats.

La première couche de l'enduit peut être sommairement compactée (2 à 3 passes par compacteur).

La (ou les) couches suivantes devront faire l'objet d'un compactage plus poussé (4 à 6 passes) en évitant toutefois de briser les granulats. Pour les bicouches à émulsion, on peut répandre les deux

couches de granulats à intervalle rapproché et exécuter le compactage sur les 2 couches en même temps.

La vitesse de comptage sera réduite au maximum, sans excéder 8 à 10 km/heure.

Rappelons que dans le cas de chaussées neuves, l'enduit peut être considéré comme bien enchâssé lorsqu'il a pénétré dans le support sur 1/5ème environ de sa hauteur (soit pour les enduits habituels, d'environ 3 à 4 mm)

L'exécution de la 3ème couche, appelée couche de fermeture, sera exécutée sur le bicouche dans les mêmes conditions que décrites ci-dessus.

La mise en œuvre sera faite dans un délai d'une semaine au plus après l'exécution de la 2ème couche.

Lors de la réalisation du revêtement dans son ensemble il sera apporté le plus grand soin aux zones de raccordement entre les différentes couches.

L'Entrepreneur prendra soin d'éviter toute projection de liants ou produits divers sur les bétons et les équipements.

Dans le cas contraire, l'Entrepreneur devra procéder à ses frais à un nettoyage des équipements souillés.

3.13.8 - Ouverture à la circulation

En règle générale, on n'ouvrira la chaussée à la circulation qu'après refroidissement complet du liant et après un contrôle "à la main" de l'adhérence des granulats.

On peut immédiatement admettre un trafic léger à condition de limiter sa vitesse à environ 30 km/heure.

Rappelons que le compactage ultérieur dû au trafic sera bénéfique à l'enduit. Soulignons enfin qu'il conviendra par balayage (dès que l'enduit est suffisamment résistant pour le supporter et en principe 24 heures après la mise en service) d'éliminer le rejet de granulat qui sera éventuellement produit. Cette élimination permet de réduire le danger de brise des pare-brises.

3.13.9 - Contrôle d'exécution

Les contrôles préalables à l'exécution de l'enduit porteront sur :

- le granulat
- le liant
- le matériel
- et le support

Contrôle sur le granulat

Ce contrôle s'exercera sur :

- La dureté des granulats (essais Los Angeles et Deval)

- La forme des granulats (coefficient d'aplatissement ou mesure de la longueur,
- grosseur et épaisseur)
- La propreté des granulats
- Leur granulométrie
- Leur adhésivité au liant

Contrôle sur le liant

Ce contrôle portera sur :

- La nature du liant
- Sa viscosité
- La pénétrabilité du résidu (cas des bitumes fluidifiés)
- Ses caractéristiques à l'essai de distillation
- Et sa température de stockage

Pour les émulsions, on contrôlera également la teneur en eau (c'est à dire la teneur en bitume résiduel), la vitesse de rupture et la pseudo-viscosité.

Contrôle sur le matériel

Le contrôle sur les caractéristiques et l'état de fonctionnement du matériel comportera :

- Pour les répandeuses

- . le positionnement de la rampe (sa hauteur) et son système d'alimentation
- . la répartition longitudinale et transversale du liant
- . la pression de pulvérisation
- . le système de chauffage

- Pour les gravillonneuses

- . la répartition transversale
- . le bon fonctionnement des trappes (et dispositif d'asservissement).

- Pour les compacteurs

- . le poids total
- . la charge sur roue
- . la pression de gonflage des pneumatiques

Contrôle sur support

Le contrôle du support portera sur :

- sa propreté
- son état d'humidité
- la présence de trous, de flaches...etc.

Contrôle d'exécution

Le contrôle d'exécution commencera obligatoirement par la réalisation d'un banc d'essai destiné à vérifier non seulement le bon état de fonctionnement du matériel mais aussi la justesse et la qualité des taux de répandage.

Ces paramètres une fois contrôlés (et éventuellement corrigés) les interventions du contrôle en cours d'exécution porteront essentiellement sur :

- la vérification des taux de répandage
- la vérification des températures de répandage du liant
- la vérification des distances ou des intervalles de temps entre les opérations de répandage du liant, de gravillonnage et de compactage.
- la vérification des nombres de passe et de la vitesse des compacteurs.

Interventions postérieures à la mise en œuvre

Elles comporteront :

- Des mesures de rejet (en kg/m² sur 5 à 10 m de longueur).
En principe ce rejet ne doit pas dépasser 15 %
- l'identification du rejet
- des indications sur l'aspect général de l'enduit : pelade, ressuage, état des joints et des reprises etc...
- Et éventuellement des mesures de perméabilité et de rugosité (essai de la profondeur au sable).

3.13.10 - Résultats d'ensemble

Apparence globale - Identification des dégâts les plus courants

Un enduit bien réalisé doit normalement présenter l'aspect d'une mosaïque régulière, bien fermée et ne présentant :

- ni plumage ou peignage (disparition par plaques des gravillons)
- ni rejet excessif
- ni ressuage

En outre, il doit être suffisamment rugueux et imperméable.

Les causes qui sont généralement associées aux dégâts les plus courants (plumage, peignage, rejet, ressuage) sont les suivantes :

Plumage	: - sous-dosage en liant dû soit à l'absorption excessive de celui-ci par le support, soit à l'écoulement du liant vers des zones voisines, soit bien entendu à une erreur de calcul des taux de répandage - défaut d'adhésivité et d'affinité du couple liant - granulat (absence de dope)
Peignage	: - mauvaise répartition transversale du liant (défectuosité de la rampe, température de répandage trop basse)
Rejet	: a) mauvaise conception de l'enduit - granulométrie trop étalée du gravillon D32d - surdosage en granulat

- sous-dosage en liant
- mauvaise viscosité du liant
- granulats trop plats

b) mauvaise mise en œuvre

- répannage tardif du granulat (donc refroidissement du liant)
- compactage tardif du granulat (donc refroidissement du liant)
- saleté du granulat (donc mauvaise adhésivité)
- non-respect des taux de répannage (surdosage en granulat, sous-dosage en liant)
- température trop basse de répannage du liant
- granulats mouillés (donc mauvaise adhésivité)
- ouverture trop rapide à la circulation lourde et rapide déchaussement des granulats)

Ressuage : a) mauvaise conception de l'enduit

- granularité trop étalée du granulat (avec rejets des gros éléments)
- sous-dosage en granulats
- surdosage en liant
- mauvaise qualité du liant trop fluide (donc écoulement avec concentration dans certaines zones de points bas, flaches ou ornières mal comblées).

b) mauvaise mise en œuvre

- dosages non respectés (surdosage en liant ou sous-dosage en granulats)
- granulats sales ou mouillés (avec rejets consécutifs)
- granulats brisés par les compacteurs (donc diminution du calibre avec excès consécutif de liant)

3.13.11 - Rugosité

Un enduit superficiel réussi a généralement une rugosité géométrique élevée et présente un excellent coefficient de frottement longitudinal (entre 0,44 et 0,5 pour une vitesse variant de 80 à 120 km/heure). La rugosité s'apprécie par la mesure de la profondeur au sable. Pour les routes sur lesquelles la vitesse moyenne des véhicules est comprise entre 80 et 120 km/heure, la valeur de la profondeur au sable doit être elle-même comprise entre 0,40 et 0,80 mm

L'évolution sous trafic de la rugosité des enduits superficiels dépend dans une large mesure de la dureté des granulats et de leur bonne résistance au polissage. Il est utile de rappeler qu'un gravillon est considéré comme ayant une résistance au polissage satisfaisante lorsque son coefficient de poli apprécié par l'essai de polissage accéléré est supérieur ou au moins égal à 0,40.

3.13.12 - Imperméabilité

Les revêtements en enduits superficiels (bicouche ou tricouche) doivent normalement être classés parmi les revêtements très imperméables.

Cette caractéristique mesurée à l'aide d'un paramètre de chantier doit correspondre à un temps de passage pour 100 cc3 d'eau, supérieur à 10 minutes (avec temps de passage des 10 premiers cc3 en 60 sec, et temps de passages des 20 premiers cc3 en 150 sec).

Rappelons qu'une couche de roulement est considérée comme ayant une imperméabilité acceptable ou bonne lorsque le temps de passage de 100 cc3 est supérieur ou au moins égal à 200 secondes.

Exprimée d'une manière plus classique, le coefficient de perméabilité d'un enduit bicouche (sous 30 cm d'eau) est de l'ordre de 107 à 108 cm/s.

REVETEMENT EN BETON

3.14.1 Lit de sable

Il sera réalisé un lit de sable de 5 cm d'épaisseur sous le revêtement en béton.

3.14.2 Couche de roulement ou revêtement en béton

Dans le cadre de ce projet toutes les rues et chemin piéton recevront un revêtement en béton dosé à 350 kg /m³. Ce revêtement aura une épaisseur de 10 cm pour les rues et 5 cm pour les chemins piétons.

Le ferrailage de cette couche sera constitué de treillis soudé TS HA 50x200/3.5

3.15 RECEPTION DU REVETEMENT

L'ENTREPRENEUR demandera par écrit au Directeur des Travaux la réception du revêtement. Il devra au préalable avoir procédé au piquetage des voies (pointe métallique arasée au niveau de la chaussée et repérée par une marque circulaire de peinture blanche de 0,1 m de diamètre avec le numéro de profil).

La tolérance en altitude sera de ± 1 cm par rapport au niveau prescrit.

D) ASSAINISSEMENT EAUX USEES (Série 400) **DRAINAGE EAUX PLUVIALES (Série 500)**

3.16 TRANCHEES

3.16.1 - Tranchées pour canalisation

Ces ouvrages sont enterrés en terrain de toute nature. Les tranchées seront d'une largeur suffisante pour la manipulation des tuyaux et la confection des joints.

Au droit de chaque joint le fond de fouille sera approfondi de façon à ce que le tuyau ou la buse porte sur toute la longueur du corps.

L'exécution des tranchées sera soumise aux restrictions suivantes :

- La longueur maximale des fouilles pouvant rester ouvertes avant remblaiement est de 150 mètres.

L'Entrepreneur sera responsable :

- De tous les éboulements qui pourraient survenir,
- De tous les dommages consécutifs à l'exécution des travaux en particulier des dégâts que Subiraient les constructions voisines et les canalisations de toutes sortes.
- Des accidents qui pourraient arriver sur les voies publiques, et chemins de desserte, quel Qu'en soit le motif, occasionnés par des écoulements d'eaux superficielles, d'eaux Souterraines dont il doit assurer l'écoulement.

Les déblais seront mis en dépôt de part et d'autre de la tranchée en vue d'un réemploi.

3.16.2 - Remblaiement des fouilles

Le remblaiement sera exécuté après accord du Directeur des Travaux.

Les remblais, préalablement humidifiés s'il y a lieu, seront en dehors des voies, effectués par couches de 0,20 m compactées, le compactage obtenu n'étant pas inférieur à 90 % de l'O.P.M. sur les 80 derniers centimètres, le reste ayant une compacité jamais inférieure à 85 % de l'O.P.M.

Les remblais des tranchées ouvertes sous les voies seront effectués comme suit :

- Les remblais constitués de matériaux pulvérulents et légers ou les terres plastiques inconsistantes ou corrosives seront systématiquement exclues ;
- Les tuyaux devront être soigneusement calés et enrobés avec du remblai meuble par Couches horizontales de 0,15 m d'épaisseur, alternativement de part et d'autre jusqu'à 15 cm au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau.

Le compactage contenu ne sera pas inférieur à 90% de l'O.P.M.

L'excédent de déblai sera évacué sur les zones de dépôt.

3.16.3 - Rémunération

Les tranchées seront rémunérées au mètre cube en comprenant :

- La fouille de la profondeur nécessaire pour que compte tenu de l'épaisseur du tuyau, le fil d'eau de la canalisation se trouve aux cotes de niveaux fixées par les plans.
- Le rejet sur berge.
- Le dressement des parois, le nivellement et le compactage du fond de fouille.
- L'épuisement des eaux de quelque provenance qu'elles soient.
- L'étalement et le blindage éventuel.
- Le réemploi et remblais des terres excédentaires.
- Le pilonnage par couche.
- L'évacuation des terres excédentaires dans les limites de l'opération.
- La longueur sera mesurée suivant l'axe de la tranchée, regards compris.
- La profondeur prise en compte sera la moyenne des profondeurs au fil d'eau mesurée à L'emplacement des regards.

3.17 POSE ET ESSAIS DES CANALISATIONS

3.17.1 - Pose des tuyaux

Les tuyaux seront mis à pied d'œuvre avec toutes les précautions nécessaires, tout tuyau présentant des épaufrures, fêlures, etc... sera immédiatement évacué du chantier.

Les tuyaux seront posés sur un lit de sable formant réglage du fond de fouille exempt de gros éléments, l'extrémité mâle du tuyau sera dirigée vers l'aval.

En cas de nécessité et à la demande du Directeur des Travaux, la pose des tuyaux sera effectuée sur un lit de sable, qui fera l'objet d'une plus-value au prix de pose de canalisation.

Ils devront présenter en plan des alignements parfaitement droits, et en profils en long, la pente donnée sur les plans devra être respectée et ne présenter aucune rupture. Lorsque les tuyaux auront été mis à leur place définitive, ils seront soigneusement calés latéralement.

Quelle que soit la nature du joint toutes les précautions devront être prises pour que les tuyaux soient bien centrés, et qu'aucun corps étranger ne puisse être introduit à l'intérieur des canalisations.

3.17.2 - Essais des canalisations

Avant tout remblaiement des tranchées, il sera procédé à des essais d'étanchéité des canalisations.

Ces essais seront exécutés à l'eau ou à la fumée et seront opérés sur un tronçon de canalisation au moment et le nombre de fois que le Directeur des Travaux le jugera utile entre deux regards consécutifs. Le tronçon sera fermé à son extrémité aval par un tampon étanche.

L'épreuve à l'eau sera effectuée à une pression correspondant au complet remplissage du regard amont.

Aucune fuite ne doit se produire dans la canalisation ni à ses joints.

Chaque joint douteux sera refait. A la suite de tout essai révélant des fuites, le Directeur des Travaux, d'une part fera refaire les essais sur le tronçon incriminé, d'autre part pourra demander un essai sur un autre tronçon de son choix.

Avant la réception provisoire il sera procédé à un essai général du réseau.

Le bon écoulement sera vérifié en versant dans un regard de l'eau en quantité limitée, à intervalles successifs et en vérifiant le passage de l'eau dans les regards à l'aval.

La tolérance pour le niveau du fil d'eau des canalisations est fixée à plus ou moins 5 mm

L'Entrepreneur fournira le personnel et le matériel nécessaire aux épreuves et il assurera la fourniture et le transport de l'eau.

3.17.3 - Rémunération

Les canalisations seront rémunérées au mètre linéaire.

Ces travaux comprennent après réception du fond de fouille par le Directeur des Travaux.

- La fourniture.
- Le transport.
- Le déchargement l'approche des tuyaux et la mise en place des tuyaux et des joints.
- La coupe des tuyaux.
- Les essais d'étanchéité.

Et toutes les sujétions de fourniture et de mise en œuvre afin d'obtenir un parfait achèvement de ces ouvrages.

Tout tuyau présentant des défauts sera évacué du chantier et remplacé à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur fera son affaire de toutes les casses et coupes de tuyaux.

3.18 REGARDS

En solution de base, les regards de visite, regards-bornes, boîtes de branchements, etc... sur canalisation seront construits à ciel ouvert et coulés sur place. L'Entrepreneur pourra proposer une variante de l'ouvrage défini sur les plans types. Seules les dimensions intérieures restent impératives. Dans tous les cas l'Entrepreneur fournira au Directeur des Travaux les plans d'exécution des regards avec toutes les caractéristiques d'exécution visées par un Bureau de Contrôle agréé.

En variante, les regards seront constitués d'éléments préfabriqués fournis par l'Entrepreneur, et terminés par un couronnement coulé en place réglé à la cote du TN.

Les regards sur le réseau eaux usées devront être revêtus d'un enduit intérieur étanche de 2 cm d'épaisseur en mortier n° 2.

En l'absence de pièces d'accès aux regards pour les tuyaux PVC SOTICI, on assurera l'accrochage des tuyaux et l'étanchéité en réalisant un joint au moyen d'un mélange sable/colle PVC SOTICI conforme aux prescriptions du Directeur des Travaux.

3.18.1 - Les équipements

Échelons de descente

Les échelons de descente pour regards visitables seront en fonte ductile. Ils auront une largeur utile de 0,30 m.

Si les regards sont préfabriqués, ils seront mis en place lors de la préfabrication des divers éléments. Les échelons seront espacés de 30 cm.

Plaques de recouvrement

Les plaques de recouvrement des regards seront en fonte série lourde ou légère conformément à leur emplacement suivant les plans d'assainissement ou en béton, conformément aux plans de détails.

3.18.2 Rémunération

Les regards seront rémunérés à l'unité. Ils seront coulés en place ou préfabriqués, conformément aux plans de détails.

Ces prix comprennent toutes les sujétions de mise en œuvre de fourniture y compris les plaques de recouvrement. En particulier, ces prix tiennent compte des terrassements complémentaires, de la fourniture et mise en œuvre des échelons, du coffrage, du ferrailage, du bétonnage (ou des éléments préfabriqués) et des enduits nécessaires, à la mise en place et scellement de cadre et tampon du modèle agréé par le Directeur des Travaux, du remblaiement au pourtour de l'ouvrage par couche de 0,20 m compacté à une densité minimum de 90 % de l'O.P.M., de la mise en dépôt des terres excédentaires, et toutes sujétions.

Pour chaque type d'ouvrage est définie une plus ou moins-value au décimètre pour une profondeur supérieure ou inférieure à une valeur de référence par tranche d'un décimètre.

Les ouvrages de rejet en talweg sont composés d'une tête de buse avec murs de tête et d'aile, d'un radier avec para fouille, en béton dosé à 350 kg de ciment, d'enrochements anti-érosion serties dans un coulis de ciment.

Ces ouvrages seront rémunérés à l'unité, fournitures, mise en œuvre, terrassements, évacuations des terres excédentaires et toutes sujétions.

3.19 ARASE DES REGARDS EXISTANTS

Les travaux comprennent :

- la dépose de la couronne et du tampon pour réemploi ;
- la mise à niveau de la tête de la cheminée ;
- la pose et le scellement de la couronne et du tampon à la côte indiquée sur les plans ;
- le réglage et le compactage autour du regard ;
- l'évacuation des gravats à la décharge.

3.20 RACCORDEMENT AU RESEAU EXISTANT

Le raccordement au réseau existant se fera à la côte de fil d'eau imposée. Cet ouvrage comprendra :

- L'ouverture de la paroi du regard existant ;
- Le raccordement de canalisation nouvelle au regard, compris scellement et pose éventuelle de manchon de raccordement en cas de tuyau en PVC SOTICI ;
- L'aménagement si nécessaire de la cunette existante, y compris toutes sujétions.

E) ADDUCTION D'EAU POTABLE (Série 600)

3.21 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Elle comprend la fourniture et la pose des canalisations en PVC SOTICI pression, pièces spéciales, raccords, coudes, ventouses, vidanges, etc..., tels que définis sur le plan de l'Appel d'offres.

3.22 ORGANISATION DU TRAVAIL

Il sera remis au Directeur des Travaux dans un délai de 15 jours à dater de la notification du marché, une note sur l'installation générale du chantier définissant en particulier l'organisation du travail, le choix des moyens et les dispositions prévues pour la protection contre les eaux de ruissellement.

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

3.23 CIRCULATION DU PERSONNEL ET DU MATERIEL

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

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

3.24 MESURES DE SECURITE ET PRESCRIPTIONS DIVERSES

L'Entrepreneur devra se conformer aux mesures particulières de sécurité prescrites par la réglementation en vigueur dans les chantiers de Bâtiment et des Travaux Publics.

3.25 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

3.25.1 - Conformité des fournitures

A l'arrivée sur chantier des fournitures, l'Mission de Contrôle Technique vérifie l'origine et toutes caractéristiques des pièces, tuyaux, raccords, afin de s'assurer de la conformité du matériel.

Toute pièce présentant, à son arrivée au chantier, des corrosions détériorations, coupures anormales, ovalisations, trace de chocs, d'éclatement, détérioration du revêtement intérieur, vieillissement ou déformations anormales (même dus, pour les tuyaux en PVC SOTICI, à un transport au soleil) sera refusée et devra être remplacée aux frais de l'Entrepreneur.

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

3.25.2 Stockage du matériel

Après réception sur le chantier l'entreprise pourra stocker le matériel dans son magasin.

Le terrain réservé au stockage sera soumis à l'approbation du Directeur des Travaux. Ce terrain ne montrera pas de pente sensible pour permettre un stockage correct des conduites en PVC SOTICI rigide, ainsi que des raccords, de la robinetterie, et du petit matériel (anneaux d'étanchéité, bouche à clé, etc...).

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

Les piles des tuyaux en PVC SOTICI ne dépasseront pas un mètre de hauteur et seront fondées sur des madriers épais en bois de manière à isoler les tuyaux du sol et de leur permettre un repos sur toute la longueur. Les tuyaux en PVC SOTICI rigide doivent obligatoirement être protégés rigoureusement contre les actions du soleil et des rayons ultraviolets (stockage sous abri).

3.25.3 - Transport et manutention des tuyaux et accessoires

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

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

Les tuyaux en PVC SOTICI seront manutentionnés à la main, sans l'aide d'un outil.

3.25.4 - Piquetage - Implantation des canalisations

Les opérations de piquetage seront faites d'après les implantations données sur les plans et par le Directeur des Travaux ou son représentant.

Le schéma de pose, figurant au dossier d'Appel d'Offres, est donné à titre indicatif. L'Entrepreneur sera chargé de sa mise au point après le piquetage des ouvrages.

3.25.5 - Ouverture des tranchées

Les tranchées seront exécutées conformément aux profils en long et aux indications de l'Mission de Contrôle Technique.

Le fond sera parfaitement dressé et purgé des pierres rencontrées.

Lorsque des maçonneries apparaîtront dans le terrain, elles seront arasées à 20 cm au-dessus des fouilles. Lorsqu'il s'agira de terrain rocheux, cet approfondissement pourra être réduit à 10 cm.

Dans ces deux cas, le vide sera remblayé avec des déblais meubles pilonnés ou du sable jusqu'au niveau du fond.

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

3.25.6 - Assainissement des chantiers de pose de conduites

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

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

3.25.7 - Préparation du fond de fouille

Avant la pose des conduites, le fond de la tranchée sera à préparer de manière que les tuyaux reposent sur toute leur longueur dans le sable ou de la terre sans pierre. Avant toute pose de conduite, la tranchée ainsi préparée sera vérifiée par l'Mission de Contrôle Technique, qui est à aviser à temps. L'Entrepreneur tiendra, sur le chantier, tout le matériel nécessaire à la vérification de la profondeur et de l'alignement de la tranchée.

3.26 POSE DES CONDUITES

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

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

L'assemblage des tuyaux se fera selon les prescriptions du fabricant.

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

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

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

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

Le Directeur des Travaux ou son représentant aura plein pouvoir pour demander à l'entreprise, la présentation des références des poseurs. Dans le cas où ces derniers ne lui paraîtraient pas remplir les garanties suffisantes, l'entreprise devra remplacer ces ouvriers immédiatement.

Les tuyaux seront descendus dans les tranchées avec des moyens adéquats pour préserver l'intégrité, aussi bien de la structure que du revêtement, et seront disposés dans la position exacte pour l'exécution des joints.

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

Dans le cas d'emploi abusif de chutes, l'Entrepreneur devra, à ces frais, reprendre le travail. Les contre-pentes, au droit des vidanges et des ventouses, ne seront pas tolérées. L'Entrepreneur aura à sa charge tous les travaux nécessaires pour y parer, y compris l'enlèvement des conduites déjà posées et leur remise en place.

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

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

Les butés seront exécutées en béton à 250 kg de ciment par mètre cube ; la résistance minimale à la compression, après 28 jours d'épreuve - diamètre 15 cm, hauteur 30 cm - sera de 190 bars. Les agrégats seront livrés séparément pour les calibres 0-5 et 5-15 mm

Les pièces à contre-buter s'appuieront sur les massifs de butées, soit directement, soit par l'intermédiaire des béquilles. Elles pourront aussi être reliées aux massifs fonctionnant alors comme massifs d'ancrage, au moyen de colliers à scellement. Les massifs de butées ou d'ancrage, ainsi que les dispositifs de liaison entre les canalisations et ces massifs, seront exécutés par l'Entrepreneur, avant essais, conformément aux calculs et plans d'exécution soumis à l'agrément de l'Mission de Contrôle Technique.

Aucun tronçon de tuyauterie ne devra être posé horizontalement.

3.26.1 Pose de robinets-vannes - robinets d'arrêt

Les robinets-vannes reposeront sur un massif en béton. Ils seront posés en regard et manœuvrables sauf ceux, sous chaussées ou trottoirs, montés sous bouches à clé. Les organes des bouches à clé seront posés verticalement ; les têtes devront être maintenues au niveau du sol sans aucune saillie ni flache, et seront parfaitement stables.

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

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

Les robinets d'arrêt en tranchée sont placés sous des cloches ou dans des tabernacles surmontés d'un tube- allonge et d'une bouche à clé. Ils sont situés hors de la chaussée et le plus près possible de la conduite.

Sur les canalisations en matière plastique ces robinets doivent être maintenus par des patins ou berceaux : ceux-ci doivent être immobilisés soit par scellement, soit par des fiches métalliques enfoncées dans le sol.

3.27 REGARDS

Ils seront constitués :

- D'une dalle de fond en béton armé ;
- De murs en agglomérés de 15 cm d'épaisseur ;
- De Dalettes de couverture en béton armé qu'il sera possible d'enlever ; des crochets seront prévus à cet effet. La dalle reposera sur un cadre de fer cornière revêtu d'une peinture de protection.

Ils comprennent d'une par :

- Un trou de percolation 30 x 30 au minimum, rempli de gravier grossier sur une profondeur de 50 cm.
- Des crampons d'accès.

Les regards sous chaussées ou trottoirs, seront en béton armé. La trappe d'accès sera en fonte à graphite sphéroïdal ou en acier, capable de résister aux charges admises par la réglementation Ivoirienne.

3.28 BORNES ET PLAQUES DE REPERAGE

Le tracé des canalisations sera repéré par des bornes et plaques de repérage.

Les bornes seront en béton moulé de 44 cm de hauteur, de section carrée, 28 cm de côté à la base et de 15 cm au sommet. Les plaques de repérage seront émaillées, de dimensions minimales 15 cm x 10 cm.

3.29 REMBLAIEMENT DES TRANCHEES

A partir du fond et jusqu'à 10 cm au moins au-dessus des tuyaux, le remblai sera exécuté à la main, soit avec du sable d'apport, soit, si les conditions sont favorables, avec les déblais meubles soigneusement purgés de pierres ou de matériaux durs et pilonnés par couches de 0,20 m sur le flanc et autour des tuyaux.

Après autorisation de l'Mission de Contrôle Technique, qui aura vérifié en particulier les revêtements extérieurs des conduites, les calages, etc..., l'Entrepreneur pourra procéder au remblaiement.

Le reste du remblai sera fait par couches de 20 cm au maximum avec les déblais expurgés des blocs de rocher, débris végétaux et animaux, sauf conditions défavorables (terres argileuses pour les traversées de chaussées, etc...).

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

Dans le cas de traversées de chaussées, le remblai sera pilonné et arrosé pour avoir la même compacité que le terrain avant l'ouverture des tranchées et le compactage obtenu ne sera pas inférieur à 95 % du PROCTOR normal.

Les déblais excédentaires non employés en remblais par l'Entrepreneur ainsi que les débris seront évacués par ses soins et à sa charge aux points qui lui seront désignés.

3.30 MISE EN SERVICE - ENTRETIEN PENDANT LE DELAI DE GARANTIE

L'Entrepreneur assurera, à ses frais, la mise en service de la distribution et le fonctionnement de tous appareils en prenant les précautions voulues.

Il sera responsable des conduites et des travaux de réfection qui se révéleraient nécessaires pendant le délai de garantie et résulteraient des qualités propres des matériaux et de leur mise en œuvre.

Il sera également responsable des dégâts que, dans les mêmes conditions, pourrait occasionner la rupture des conduites et des appareils.

Il sera tenu, en ce qui concerne les canalisations de remplacer les tuyaux, raccords et appareils qui se briseraient et donneraient lieu à des fuites ou seraient d'un fonctionnement défectueux et de procéder à la réfection des joints où se manifesteraient des suintements.

L'Entrepreneur sera tenu d'entreprendre les réparations dont la nécessité lui sera notifiée par le Maître d'Œuvre, dans le délai prévu par cette notification.

S'il ne se conforme pas à ces prescriptions, il sera pourvu d'office aux remplacements et réparations par le Maître de l'Œuvre, aux frais de l'Entrepreneur, après mise en demeure par lettre recommandée restée sans effet.

Les obligations ainsi imposées se prolongeront, s'il est nécessaire au-delà du terme fixé jusqu'à ce que les ouvrages aient été mis en état de réception définitive.

3.31 DESINFECTION DES CONDUITES

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

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

Les by-pass des compteurs d'eau doivent être ouverts. L'eau désinfectante doit contenir 30 g de chlore libre pour 1 m³ d'eau, et doit rester 24 heures au moins dans les conduites. Pendant le temps de désinfection, les robinets, robinets-vannes, clapets poteaux d'incendie, etc... devront être

manipulés plusieurs fois, après désinfection, les conduites seront lavées avec leur double volume d'eau, les eaux de désinfection devant s'évacuer sans dommage pour les tiers.

L'Entrepreneur ne percevra aucune compensation pour la désinfection dont les frais sont compris dans le prix du bordereau concernant la pose. La fourniture de l'eau et les frais d'analyse restant toutefois à la charge du Maître d'Œuvre.

Lorsque le réseau désinfecté aura été convenablement rincé, les prélèvements de contrôle seront faits immédiatement par le laboratoire agréé de la surveillance des eaux. Si les résultats sont satisfaisants, le réseau peut être mis en service ; s'ils sont défavorables, l'opération est renouvelée.

La réception provisoire ne pourra être prononcée qu'après exécution de cette désinfection.

3.32 COORDINATION AVEC LES ENTREPRENEURS DES AUTRES LOTS

Dès que lui sera notifié le marché, l'Entrepreneur devra entrer en contact avec les Entrepreneurs des autres lots pour se faire remettre par eux les dessins et les renseignements dont il pourrait avoir besoin pour la mise au point des dessins d'exécution des installations qui lui seront confiées.

3.33 TRAVAUX SUR CONDUITES EXISTANTES

L'Entrepreneur ne peut effectuer de prise d'eau, de raccordement, ou tous autres travaux sur des conduites existantes, qu'en accord avec l'exploitant du réseau.

Les travaux ne doivent être commencés que lorsque les manœuvres de fontainerie ont été exécutées par le personnel dudit exploitant.

Il est interdit à l'Entrepreneur de faire effectuer de son chef aucune manœuvre sur le réseau.

3.34 ETABLISSEMENT DES BRANCHEMENTS SUR CONDUITES

Les branchements comprennent :

1) La prise d'eau sur la canalisation publique de distribution par pièce spéciale ou par percement et collier de prise ou piquage :

2) Une canalisation qui peut être constituée avec le même matériau que la canalisation de distribution ou un autre matériel approprié ;

3) Un robinet ou une vanne de prise en charge ou d'arrêt ; la vanne ou le robinet de prise en charge, s'il est prévu, étant situés à la prise d'eau elle-même, la vanne ou le robinet d'arrêt pouvant être situés en tout point de la susdite canalisation.

Cette vanne ou ce robinet est commandé à l'aide d'une bouche à clé placée sur un tabernacle.

3.35 FOURNITURE DE CANALISATION ET PIÈCES DE RACCORD EN PVC SOTICI

3.35.1 - Définition des travaux

L'Entrepreneur devra définir, d'une façon précise et complète, les différentes fournitures du marché. Il spécifiera toutes les conditions de qualité, de façon et de réception se rapportant aux fournitures proposées par lui, dont le mode d'exécution ne serait pas prévu par le présent marché ou les normes homologuées.

En règle générale, l'Entrepreneur soumettra à l'autorisation du Directeur des Travaux les matériaux et matériels qu'il compte employer avec indication de leur nature ou de leur provenance.

Tous les matériaux et matériels reconnus défectueux devront être évacués par l'Entrepreneur et à ses frais ; il assurera sous sa propre responsabilité l'approvisionnement régulier des matériaux et matériels pour la bonne réalisation du marché.

Il sera remis au Directeur des Travaux (voir article "programme d'exécution des travaux") dans un délai de 15 jours à dater de la notification du marché, une note sur les dispositions générales de livraison définissant en particulier l'organisation du travail, le choix des moyens et les dispositions prévues pour les transports, manutentions et déchargements.

Il sera également remis un planning détaillé des fournitures tenant compte des délais à respecter et des dispositions particulières.

3.35.2 Revêtements intérieurs et extérieurs des tuyaux et raccords

Le revêtement intérieur des tuyaux, raccords et pièces ne devra contenir aucun élément nuisible à la santé. Il ne doit donner à l'eau ni odeur ou couleur.

D'une manière générale, toutes les pièces devront résister d'une façon durable à tous les facteurs extérieurs, en particulier à l'agressivité du sol et de l'eau, soit par eux-mêmes, soit d'une part par leur revêtement intérieur en ce qui concerne l'action de l'eau, compte tenu du traitement préconisé, soit d'autre part par leur revêtement extérieur en ce qui concerne l'action du sol et du milieu environnant.

Ils ne devront, en aucun cas, modifier les qualités physiques, chimiques bactériologiques ou organoleptiques des eaux circulant dans le réseau compte tenu des traitements prévus.

3.35.3 - Tuyaux raccords

Les tuyaux et raccords seront en PVC SOTICI rigide :

- Pour les canalisations de diamètre extérieur 63 - 90 - 100 le système de jonction est le joint collé,
- Les pièces de raccord et pièces spéciales nécessaires aux canalisations de 63 et 90 sont en PVC SOTICI moulé avec montage par collage.

Seuls les emboîtements formés à chaud sur le bout même du tuyau sont permis, les emboîtements coulés par injection et collés aux tuyaux sont interdits.

La pression nominale sera de 10 bars minimum à 20°C.
Les caractéristiques seront au moins égales à celles fixées par les normes 190.

3.35.4 - Essais de fournitures

Les fournitures devront satisfaire aux essais prévus dans les normes et recommandations en application suivant les articles ci-dessous.

En particulier, les essais à la pression d'épreuve pourront être demandés à l'Entrepreneur, qui devra mettre à la disposition de l'**INP HB** le matériel et le personnel nécessaire pour ce contrôle.

Toute fourniture ne satisfaisant pas une épreuve, devra être remplacée par l'Entrepreneur à ses frais.

3.36 FOURNITURE DE ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES EN FONTE DUCTILE

3.36.1 Définition des travaux

L'Entrepreneur devra définir, d'une façon précise et complète, les différentes fournitures du marché. Il spécifiera toutes les conditions de qualité, de façon et de réception se rapportant aux fournitures proposées par lui, dont le mode d'exécution ne serait pas prévu par le présent marché ou les normes homologuées.

En règle générale, l'Entrepreneur soumettra à l'autorisation du Directeur des Travaux les matériaux et matériels qu'il compte employer avec indication de leur nature ou de leur provenance.

Tous les matériaux et matériels reconnus défectueux devront être évacués par l'Entrepreneur et à ses frais ; il assurera sous sa propre responsabilité l'approvisionnement régulier des matériaux et matériels pour la bonne réalisation du marché.

Il sera remis au Directeur des Travaux (voir article "programme d'exécution des travaux"), dans un délai de 15 jours à dater de la notification du marché, une note sur les dispositions générales de livraison définissant en particulier l'organisation du travail, le choix des moyens et les dispositions prévues pour les transports, manutentions et déchargements.

Il sera également remis un planning détaillé des fournitures tenant compte des délais à respecter et des dispositions particulières.

3.36.2 - Revêtements intérieurs et extérieurs des tuyaux, raccords et pièces de robinetterie

Le revêtement intérieur des tuyaux, raccords et pièces ne devra contenir aucun élément nuisible à la santé. Il ne doit donner à l'eau ni goût, ni odeur ou couleur.

D'une manière générale, toutes les pièces devront résister d'une façon durable à tous les facteurs extérieurs, en particulier à l'agressivité du sol et de l'eau, soit par eux-mêmes, soit d'une part par leur revêtement intérieur en ce qui concerne l'action de l'eau, compte tenu du traitement préconisé, soit d'autre part par leur revêtement extérieur en ce qui concerne l'action du sol et du milieu environnant.

Ils devront, en aucun cas, modifier les qualités physiques, chimiques bactériologiques, ou organoleptiques des eaux circulant dans le réseau, compte tenu des traitements prévus.

3.36.3 - Robinets vannes pour diamètre inférieur à 300 mm

- a) - Ils sont en fonte ductile.
- b) - La fermeture se fait dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
- c) - Les vannes destinées à être enterrées seront livrées avec chapeau d'ordonnance, les vannes en regard avec volant de manœuvre.
- d) - Chaque vanne enterrée sera protégée par une cloche et reliée par un tube allonge en PVC SOTICI à la bouche à clé hexagonale, d'un poids minimal de 9 kg, et comprenant une tête mobile en fonte, un tampon et une chaînette.
- e) - Écartement entre brides suivant normes DIN 3225.
- f) - Pression de service : 16 bars au minimum.
- g) - Perçage des brides PN 10 gabarit de perçage GN 10.

3.36.4 - Raccords

La robinetterie et les accessoires seront en fonte ductile.

Fonte ductile

L'épaisseur normale des raccords sera définie en fonction de leur diamètre nominal, par des formules multiples de la formule de base :

$$S : K (0,5 + 0,001 \text{ DN})$$

Dans laquelle :

S : est l'épaisseur normale de la paroi en mm,

DN : est le diamètre en mm,

K : est le coefficient choisi dans la série de nombres entiers8, 9, 10, 11, 12

K : 12 pour les raccords, à l'exception de ceux à tubulure,

K : 14 pour les raccords à tubulure.

L'épaisseur ne sera pas inférieure à 6 mm.

L'étanchéité entre tuyau en PVC SOTICI et accessoires en fonte sera assurée par emboîtement et joint d'étanchéité.

L'étanchéité entre accessoires en fonte sera assurée par la mise en place de bride en serrant une rondelle d'étanchéité.

Les tuyaux seront protégés intérieurement par un revêtement de ciment déposé par centrifugation. L'extérieur des tuyaux et la totalité des pièces seront protégés par un vernis (bitume - goudron), bien adhérent.

3.36.5 - Robinetterie

La robinetterie sera en fonte et bronze etc correspondra aux pressions maximales de service définies au Mémoire Technique, suivant l'endroit d'utilisation. Les brides sont toujours percées sur gabarit pour la même pression nominale.

L'étanchéité de la vanne sera garantie jusqu'à une différence de pression amont-aval égale aux 2/3 de la pression nominale.

La presse étoupe sera de préférence à fouloir.

3.36.6 - Essais des fournitures

Les fournitures devront satisfaire aux essais prévus dans les normes de recommandations en application suivant les articles ci-dessous.

En particulier, les essais à la pression d'épreuve pourront être demandés à l'Entrepreneur, qui devra mettre à la disposition de l'**INP HB**, le matériel nécessaire pour ce contrôle.

Toute fourniture ne satisfaisant pas une épreuve, devra être remplacée par l'Entrepreneur à ses frais.

F) AMENAGEMENT DES ABORDS ET TRAVAUX ANNEXES (Série 700)

3.37 CHEMINS PIETONS, PLACETTES ETC...

Les chemins piétons et placettes seront revêtus en Sand asphalte sur une épaisseur de 2,5 cm.

Les trottoirs, les chemins piétonniers et placettes seront arasées au terrain fini, une bordure de blocage type bordure arasée 8 x 20 ou bordure P3 : 6 x 20 viendra compléter le profil en travers. Le revêtement sera posé sur un lit de 10 cm d'épaisseur de sable argileux stabilisé à 3 % de ciment.

3.38 FOURNITURE ET MISE EN OEUVRE DES ABORDS TRAITES EN GRAVELEUX LATÉRIQUE

Après réception de la plateforme des terrassements par le Directeur des Travaux, l'Entrepreneur sera amené à mettre en œuvre une couche de graveleux latéritique répondant aux spécifications précédentes, sur les zones indiquées sur les plans de traitement des sols et sur une épaisseur minimale de 10 centimètres après compactage.

Les graveleux devront présenter les caractéristiques suivantes :

Indice CBR minimum : 20

Gonflement maximum : 3 %

La densité sèche en place après compactage ne devra pas être inférieure à 95 % de la densité sèche maximum donnée par l'essai Proctor modifié.

L'épaisseur minimale de la couche de graveleux devra en tous points être respectée. Le Directeur des Travaux fera procéder à des contrôles d'épaisseur qui pourront être réalisés aux emplacements désignés par le Directeur des Travaux.

La tolérance altimétrique est de plus ou moins un centimètre (+ ou - 1) par rapport à la cote projet.

3.39 MACONNERIE, MURS ET MURETS (DE SOUTÈNEMENT)

Les maçonneries, murs et murets de soutènement et d'arrêt des talus tels que définis sur les plans d'aménagements des abords en longueur et en hauteur seront réalisés par le lot V.R.D.

Ils seront en béton armé (pour les hauteurs supérieures à 1,20m), ou agglos pleins finis par un couronnement en béton. Ces murs et murets seront fondés sur des semelles en béton. L'Entreprise fournira à l'**INP HB** les plans d'exécution, coffrages et ferraillages de ces murs, après approbation d'un bureau de contrôle et du Directeur des Travaux.

3.40 ESCALIERS

Les escaliers et emmarchements prévus sur le plan d'aménagement des abords seront réalisés par le lot V.R.D.

Ils seront de largeur unique de 1,50 m de large.

Les marches auront pour dimensions : $H = 0,15 \times L = 0,30$ soit une pente de 2/1. Ils seront réalisés en béton armé n° 4.

La prestation de l'Entreprise comprend l'exécution des fouilles, la fourniture, le transport, la mise en œuvre, le coffrage, les bétons, les ferraillages, le remblaiement des fouilles, l'évacuation des terres excédentaires dans la limite du chantier et toutes sujétions de finition en chape lisse ou bouchardée.

3.41 APPORT DE TERRE VEGETALE

La terre végétale sera mise en place et réglée sur une épaisseur de 0,10 m.

Elle devra être brisée très menue, purgée avec soin des pièces, racines et herbes, et humectée au moment du répardage. Au fur et à mesure de ce répardage, elle sera battue à la dame plate ou roulée avec un cylindre léger, la tolérance d'exécution étant de plus ou moins trois centimètres.

3.42 ENGAZONNEMENT

Le repiquage des plans se fera à raison de 3 pieds par trous espacés de 8 à 10 cm maximum en tous sens.

Pendant le délai de garantie, l'Entrepreneur assurera le nettoyage du gazon de toutes plantes adventives et les opérations nécessaires au développement et à l'entretien du gazon telles que fauchage et arrosage éventuel, ramassage et évacuation de tous produits d'arrachage de tonte et fauchage.

3.43 BETON

3.43.1 - Fabrication des bétons

La fabrication des bétons devra être mécanique. Le type et la catégorie du matériel de gâchage que l'ENTREPRENEUR se propose d'utiliser devront être agréés par l'INGENIEUR. Quel que soit le type de matériel utilisé, le dosage des constituants devra être pondéral.

Le stockage des agrégats près de la bétonnière devra permettre d'isoler parfaitement chaque type d'agrégats.

Lors des opérations de gâchage, l'introduction des constituants se fera dans l'ordre suivant :

- Le sable,
- Le ciment,
- Les granulats concassés.

Le malaxage s'effectuera à sec pendant une minute. L'eau sera introduite aussitôt après, et l'ensemble gâché pendant une durée normalement prescrite selon le matériel utilisé et qui ne peut être inférieure à quarante secondes.

3.43.2 - Transport des bétons

Le choix du mode de transport des bétons, du lieu de fabrication au lieu d'emploi, est laissé à l'initiative de l'ENTREPRENEUR.

Toutefois, ce dernier devra recevoir l'agrément de l'INGENIEUR quant à la méthode et au matériel utilisés. Le mode de transport des bétons ne doit provoquer aucune ségrégation, perte de mortier ou de laitance.

Un béton gâché ne doit pas rester trop longtemps au repos en attente de coulage et donner lieu à un raidissement dans la masse. L'ENTREPRENEUR doit prendre toutes dispositions pour poursuivre le brassage du béton et maintenir sa consistance jusqu'au moment du coulage.

En cas d'utilisation de camions malaxeurs, l'ENTREPRENEUR prendra toutes dispositions pour assurer la bonne rotation de ses camions, afin d'éviter l'emploi de béton malaxé de plus de 20 minutes d'âge. Chaque camion malaxeur devra disposer d'une citerne à eau et d'un système de mesure de débit permettant une mesure de la quantité d'eau introduite à 2 % près.

En cas d'utilisation de méthodes de transport moins rationnelles, l'ENTREPRENEUR devra diminuer au maximum les distances du lieu de fabrication au lieu d'emploi, afin d'éviter tous risques de ségrégation et de coup de chaleur favorisant une prise prématurée du béton

Il est interdit d'ajouter de l'eau supplémentaire au moment du coulage à un béton à consistance correcte.

3.43.3 - Conditions préalables à tout bétonnage

Le bétonnage d'un ouvrage ou d'une partie quelconque d'ouvrage ne sera autorisé que lorsque :

- La composition du béton sera approuvée par l'INGENIEUR,
- l'ENTREPRENEUR aura terminé tous les coffrages et disposé toutes les armatures pour cette partie de l'ouvrage,
- l'ENTREPRENEUR aura approvisionné sur le chantier les quantités de matériaux nécessaires au travail concerné, ainsi que l'équipement en état de fonctionnement pour fabrication, la mise en œuvre, la consolidation et la cure du béton,
- l'INGENIEUR aura vérifié les dimensions cotées, alignements des coffrages et armatures mis en place,
- l'ENTREPRENEUR aura obtenu l'approbation de l'INGENIEUR sur son programme de bétonnage.

3.43.4 - Mise en place des bétons

Avant de mettre en œuvre le béton, l'ENTREPRENEUR devra s'assurer de la propreté des coffrages qui devront être préalablement arrosés.

L'enrobage du ferrailage pour le béton armé coulé en place doit être au minimum de :

- 3 cm pour des ouvrages ordinaires
- 4 cm pour des ouvrages en contact permanent avec l'eau
- 5 cm pour des ouvrages en contact avec des eaux agressives

Le béton sera déposé dans le coffrage de façon à ce qu'il ne se produise aucune ségrégation, soit par rebondissement sur les armatures et les coffrages, soit par amoncellement de béton en tas isolés.

Le béton devra être déposé en couches horizontales les plus minces possibles. L'épaisseur maximale ne devra pas excéder trente centimètres (30 cm).

La hauteur de chute libre du béton dans les coffrages ne doit pas dépasser un mètre cinquante (1,50 m).

Après mise en place, le béton sera vibré dans la masse à l'aide d'aiguilles vibrantes d'au moins 3500 pulsations à la minute.

Les vibreurs ne devront être utilisés que pour vibrer et serrer le béton. Il sera interdit de les utiliser pour faire circuler le béton dans les coffrages.

On prendra bien soin de vibrer le béton autour des armatures et, si nécessaire, par l'intermédiaire des coffrages.

Les vibreurs devront être introduits verticalement dans le béton et retirés lentement. leur durée d'emploi doit être adaptée de façon à éviter des remontées locales de mortier. La vibration des bétons devra s'effectuer en profondeur afin d'assurer une bonne liaison entre deux couches superposées de béton frais. Cependant, il faudra se limiter à la profondeur atteinte par le vibreur, lorsqu'il s'enfonce sous son propre poids. Les points d'application des vibreurs ne devront pas être distants de plus de deux fois le rayon d'action des vibreurs;

L'ENTREPRENEUR devra disposer d'un nombre suffisant de vibreurs et prévoir au moins deux vibreurs de rechange.

Les parois verticales ou inclinées de tous les ouvrages seront coulées sans interruption dans le sens vertical. En cas d'interruption de bétonnage, le plan d'arrêt de bétonnage sera incliné à 45° et laissé rugueux. L'Entrepreneur prendra soin, à la reprise du bétonnage, d'assurer un contact correct et continu du béton frais sur le béton durci.

Le décoffrage ne sera admis que 48 heures après coulage pour les parois verticales et 7 jours, sauf indications contraires de l'INGENIEUR, pour les autres éléments, après s'être assuré de l'obtention de résistances suffisantes.

Si après décoffrage, la surface des bétons, qui doit rester brute de décoffrage, présente des défauts et en particulier pour les parements vus, l'INGENIEUR pourra demander à l'ENTREPRENEUR d'effectuer, au frais de ce dernier, les reprises nécessaires, et notamment l'application d'un enduit de mortier.

La face supérieure horizontale des parties d'ouvrage sera parfaitement lissée au cours du bétonnage et sur le béton lui-même afin d'obtenir une surface unie et parfaitement réglée, sans irrégularités de surface et défauts d'aspect.

3.44 PLANTATIONS D'ARBRES

Ce prix rémunère à l'unité, la fourniture et la plantation d'arbres avec garantie de reprise et d'entretien pendant 1 an. Les emplacements des plantations seront fournis dans le dossier d'urbanisme que le Maître d'Ouvrage mettra à la disposition de l'entreprise. Les quantités de chaque variété sont données à titre indicatif, le nombre ou la répartition des variétés sera fixé sur le terrain à l'entreprise par le Maître d'Ouvrage.

Les travaux comprennent notamment :

- Les terrassements complémentaires aux terrassements généraux, tels que les ouvertures et fermetures de fouille pour plantation d'arbres et de haies.
- L'entreprise exécutera des trous de 0,60 x 0,60 x 0,60 m pour les végétaux à petit développement (inférieur à 1 m) et de 0,80 x 0,80 x 0,80 m pour les autres. L'évacuation des terres non végétales, le remplissage du trou avec la terre végétale reprise sur le lieu de stockage.
- L'incorporation de terreau enrichi soumis à l'approbation du Maître de l'Ouvrage. 170 litres pour les sujets moyens et 120 litres pour les gros sujets.
- La réalisation d'une cuvette au pied de chaque sujet.
- L'entretien durant un an.
Cet entretien commencera aussitôt après la réception définitive.

- Arrosage

Il appartient à l'Entrepreneur de mettre en œuvre les moyens, compte tenu des installations existantes.

En cas de défection de ces moyens, il aura à utiliser son propre matériel à partir de la station d'arrivée d'eau. La fourniture de l'eau reste à la charge du Maître d'Ouvrage.

- Fertilisants

La nature et les caractéristiques des apports, ainsi que les quantités et la fréquence des interventions seront soumis à l'approbation du Maître de l'Ouvrage.

- Traitements phytosanitaires

Il incombe à l'entreprise de protéger la végétation de toute maladie cryptogamique, nécrose et attaque d'insectes.

Toute végétation morte à la suite d'un manque de soin, d'une mauvaise reprise, d'une maladie ou d'une attaque d'insectes sera immédiatement remplacée et le délai de garantie reconduit.

Toute végétation non remise en état ou remplacée dans le mois qui suit le constat des dégâts sera remplacée par le Maître d'Ouvrage et à la charge de l'entreprise.

Tout manque à la notion d'entretien régulier excédent 8 jours pourra entraîner le remplacement de l'entreprise par une entreprise choisie par le Maître d'Ouvrage et le travail facturé à l'Entrepreneur adjudicataire.

Les quantités de chaque variété données à titre indicatif concernent les sujets suivants :

a)	Badamier	(10 - 12 m)	b)	Cassia	(12 - 14 m)
c)	Eucalyptus	(12 m)	d)	Benamina	
e)	Filao	(1 - 2 m)	f)	Frangipanier	(8 - 10 m)
g)	Lagerstroemia	(10 - 12 m)	h)	Neem	(12 - 14 m)
i)	Terminalia	(12 - 14 m)	j)	Teck	(12 - 14 m)
k)	Cocotier	(2,50 m)	l)	Palmier Royal.	