



Commune de Dumbéa

TERRASSES DE KOUETA – Tranche 2

TRAVAUX DE TERRASSEMENT / VOIRIE ET DE RESEAUX DIVERS

Lot 02
Dossier de consultation des Entreprises.
Pièce n°03

**Cahier des Clauses Techniques Particulières
CCTP**

TERRASSEMENT, VOIRIE, RESEAUX ASSAINISSEMENT, AEP & RESEAUX SECS

Maître de l'ouvrage : F.S.H.

1, rue de la Somme
B.P. 3887 – 98846 NOUMEA CEDEX
Tél. 26.60.00 – Fax 26.60.09
E-mail : direction@fsh.nc

Maître d'œuvre :

LAURENT LIMOGE
ETEC

JUIN 2016

DCE Pièce n°03

SOMMAIRE

CHAPITRE 1. DESCRIPTION ET NATURE DES OUVRAGES - CONDITIONS SPECIALES DE SERVICE	6	
ARTICLE 1.1	OBJET ET CONSISTANCE DES TRAVAUX -----	7
ARTICLE 1.2	DESCRIPTION DE L'OUVRAGE-----	7
ARTICLE 1.3	DECOMPOSITION PAR TRANCHE ET PAR LOTS -----	7
1.3.1. -	DECOMPOSITION PAR LOTS	7
1.3.2. -	DECOMPOSITION PAR TRANCHES	8
ARTICLE 1.4	PHASAGE DES TRAVAUX -----	8
ARTICLE 1.5	CIRCULATION -----	9
ARTICLE 1.6	TRAVAUX SUR VOIRIE -----	9
ARTICLE 1.7	RESEAUX -----	10
1.7.1. -	GENERALITES	10
1.7.2. -	CONDUITES DES CONCESSIONNAIRES	10
1.7.3. -	COORDINATION DES RESEAUX	10
ARTICLE 1.8	MESURES PARTICULIERES -----	10
ARTICLE 1.9	MESURES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT-----	11
ARTICLE 1.10	DECHARGE -----	11
ARTICLE 1.11	PLANS D'EXECUTIONS, NOTES DE CALCUL ET NOTE DE DETAIL -----	11
ARTICLE 1.12	IMPLANTATION DES OUVRAGES -----	12
ARTICLE 1.13	RECOLEMENT -----	12
ARTICLE 1.14	PILOTAGE – COORDINATION -----	15
ARTICLE 1.15	NETTOYAGE ET PROTECTION DES OUVRAGES -----	15
ARTICLE 1.16	CONTRAINTE DE REALISATION DES TRAVAUX -----	15
ARTICLE 1.17	PREScriptions GENERALES -----	16
1.17.1. -	CONNAISSANCE DES LIEUX	16
1.17.2. -	OBSERVATIONS PRELIMINAIRES	16
1.17.3. -	CONTENU DES PRIX DU MARCHE ET RIGEUR DU PRIX	16
1.17.4. -	RIGEUR DU PRIX.....	17
CHAPITRE 2. PROVENANCE, QUALITE DES MATERIAUX	18	
2.1. -	NORMES ET REGLEMENTS-----	19
2.1.1. -	TERRASSEMENTS	19
2.1.2. -	VOIRIE & REVETEMENT	19
2.1.3. -	OUVRAGES EN BETON ARME.....	21
2.1.4. -	ASSAINISSEMENT.....	21
2.1.5. -	ADDUCTION D'EAU POTABLE	22
2.1.6. -	SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE.....	22
2.1.7. -	RESEAU ELECTRIQUE – ECLAIRAGE - OPT	22
2.2. -	HABILITATION DU PERSONNEL INTERVENANT SUR DES RESEAUX ELECTRIQUES EN EXPLOITATION-----	23
2.3. -	PROVENANCE-----	24
2.4. -	QUALITE DES MATERIAUX-----	24
2.4.1. -	TERRASSEMENT : CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX POUR REMBLAIS.....	24
2.4.2. -	GABIONS	25
2.4.2.1. -	MATERIAUX POUR STRUCTURE DE GABIONS	25
2.4.2.2. -	CAILLOUX ET BLOCS DE REMPLISSAGE	25
2.4.3. -	VOIRIE	25
2.4.3.1. -	GRAVE NON TRAITEE (GNT).....	25
2.4.3.2. -	QUALITE DES MATERIAUX POUR CORPS DE CHAUSSEE EN GRAVE BITUME.....	26
2.4.3.3. -	CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX POUR ACCOTEMENTS	27
2.4.3.4. -	CARACTERISTIQUES DES GRANULATS POUR REVETEMENT BI-COUCHE.....	27
2.4.3.5. -	CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX POUR L'ENROBE (BBSG)	27
2.4.3.6. -	CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX POUR DRAIN.....	28
2.4.3.7. -	CARACTERISTIQUES DES GEOTEXTILES	28
2.4.3.8. -	CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX POUR L'ENROBE BBM (POUR TROTTOIRS)	28
2.4.4. -	OUVRAGES EN BETON ARME	29
2.4.5. -	BETON POUR ZONES NON CIRCULEES ET TROTTOIRS.....	31
2.4.6. -	BETON POUR VOIES CIRCULEES.....	31
2.4.7. -	ASSAINISSEMENT	32
2.4.8. -	ADDUCTION D'EAU POTABLE	33
2.4.9. -	CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX POUR SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE.....	36
2.4.10. -	ELECTRICITE	37
2.4.11. -	ECLAIRAGE	37

2.4.12. - TELEPHONE	39
---------------------------	----

CHAPITRE 3. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	40
3.1. - PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITE (P.A.Q.)-----	41
3.2. - TERRASSEMENT -----	41
3.2.1. - PRESCRIPTIONS GENERALES	41
3.2.2. - TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES	41
3.2.3. - TRAVAUX PREALABLES AUX TERRASSEMENTS	42
3.2.4. - DEBLAIS	43
3.2.5. - DEPOTS	44
3.2.6. - EMPRUNT	44
3.2.7. - STOCKAGE	44
3.2.8. - REMBLAIS	44
3.2.9. - MODALITES PARTICULIERES DU CONTROLE DU COMPACTAGE	45
3.2.10. - AMENAGEMENT DES DEPOTS	46
3.2.11. - TRANSPORT ET REPADAGE DES MATERIAUX.....	46
3.2.12. - MESURES CONSERVATOIRES	47
3.2.13. - CLOTURES	47
3.2.14. - ENROCHEMENTS ET GABIONS	47
3.3. - VOIRIE - CHAUSSEE-----	48
3.3.1. - TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES	48
3.3.2. - REPROFILAGE	48
3.3.3. - COUCHE DE FORME	49
3.3.4. - ACCOTEMENTS	49
3.3.5. - CORPS DE CHAUSSEE EN GRAVE NON TRAITEE GNT	49
3.3.6. - CORPS DE CHAUSSEE EN GRAVE BITUME.....	50
3.4. - VOIRIE - REVETEMENT -----	51
3.4.1. - EXECUTION DE LA COUCHE D'ACCROCHAGE.....	51
3.4.2. - EXECUTION DE L'ENROBE BBSG	52
3.4.3. - MISE EN OEUVRE DE L'ENDUIT BI-COUCHE	53
3.4.4. - MISE EN OEUVRE DE REVETEMENTS EN ENROBE POUR TROTTOIR (BBM).....	54
3.4.5. - MISE EN OEUVRE DES TROTTOIRS ET CHAUSSES BETONNES.....	55
3.5. - OUVRAGES DE GENIE CIVIL -----	58
3.5.1. - CONDITIONS D'EXECUTION	58
3.5.2. - DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES	58
3.5.3. - SUJETIONS PARTICULIERES	58
3.5.4. - BETONS	58
3.5.5. - DOSAGE EN EAU.....	59
3.5.6. - AGREGATS	59
3.5.7. - ADJUVANTS.....	59
3.5.8. - COFFRAGES	59
3.5.9. - DECOFFRAGE	60
3.5.10. - ACIERS	60
3.5.11. - BETON POUR BETON ARME	60
3.5.12. - REPRISE DE BETONNAGE	61
3.5.13. - OUVRAGE CADRE ET OUVRAGE D'ENTONNEMENT	61
3.6. - ASSAINISSEMENT -----	62
3.6.1. - TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES	62
3.6.2. - PLANS ET DESSINS D'EXECUTION	62
3.6.3. - CLASSIFICATION DES MATERIAUX DE DEBLAIS	62
3.6.4. - EXECUTION DES DEBLAIS	63
3.6.5. - POSE DES TUYAUX	64
3.6.6. - POSE DE BUSES EN TRANCHEE FORTEMENT PENTEE.....	66
3.6.7. - CONFECTON DES PETITS OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT.....	66
3.6.8. - EXECUTION DES REMBLAIS	67
3.6.9. - EMPRUNTS.....	69
3.6.10. - CHEMINEE ET EMBASSES DE REGARDS	69
3.6.11. - BORDURES ET CANIVEAUX EN BETON	69
3.7. - ADDUCTION D'EAU POTABLE -----	69
3.7.1. - POSE DE TUYAUX (CANALISATION EN PRESSION).....	69
3.7.2. - POSE DE ROBINETTERIE, FONTAINERIE, APPAREILS DIVERS, BOUCHES A CLEF	70
3.7.3. - REALISATION DES BRANCHEMENTS PARTICULIERS.....	70
3.7.4. - BUTEES ET ANCRAGES	71
3.7.5. - REGARDS	71
3.8. - SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE-----	71
3.8.1. - SIGNALISATION HORIZONTALE	71
3.8.2. - SIGNALISATION VERTICALE (SIGNALISATION DE POLICE).....	72

3.9. - ELECTRICITE BASSE TENSION -----	72
3.9.1. - TERRASSEMENT	72
3.9.2. - POSE DES CABLES	72
3.9.3. - REPERAGE, PLANS	72
3.9.4. - ARMOIRE DE COUPURE RESEAU BT & SOCLE DE DERIVATION FAUSSE COUPURE.....	73
3.9.5. - COFFRET DE COMPTAGE.....	73
3.9.6. - MISE A LA TERRE DU NEUTRE	73
3.9.7. - GARANTIE.....	73
3.9.8. - OFFRES DE PRIX.....	73
3.9.9. - OBLIGATION DE L'ENTREPRISE SPECIALISEE EN ELECTRICITE VIS-A-VIS DE L'ENTREPRISE DE TERRASSEMENT, LE DISTRIBUTEUR ET LA MAITRISE D'OEUVRE 73	
3.10. - ECLAIRAGE -----	74
3.10.1. - FOUILLES POUR MASSIFS DE CANDELABRES	74
3.10.2. - CONFECTON DES MASSIFS.....	74
3.10.3. - EXECUTION DES TRANCHEES POUR FOURREAUX.....	75
3.10.4. - MISE A LA TERRE DES MASSES METALLIQUE DE L'INSTALLATION.....	75
3.10.5. - LIGNES SOUTERRAINES POUR ECLAIRAGE PUBLIC.....	75
3.10.6. - CHAMBRE DE TIRAGE ET DE PROTECTION.....	75
3.10.7. - MONTAGE DES CANDELABRES D'ECLAIRAGE PUBLIC.....	76
3.10.8. - FINITION SUR MASSIF BETON.....	76
3.10.9. - POSE ET EQUIPEMENT DES LUMINAIRES D'ECLAIRAGE PUBLIC.....	76
3.10.10. - CELLULES PHOTOELECTRIQUES.....	76
3.10.11. - REPERAGE DES CABLES	77
3.10.12. - RACCORDEMENT DES CONDUCTEURS	77
CHAPITRE 4. REGLAGES - CONTROLES - TOLERANCES	78
4.1. - TERRASSEMENT -----	79
4.1.1. - REGLAGES ET TOLERANCES	79
4.1.2. - CONTROLES - GENERALITES.....	79
4.1.3. - ESSAIS D'AGREMENT	79
4.1.4. - ESSAIS DE CONTROLE ET DE RECEPTION.....	80
4.2. - VOIRIE - CHAUSSEE-----	80
4.2.1. - REPROFILAGE	80
4.2.2. - CORPS DE CHAUSSEE EN GRAVE NON TRAITE - GNT	80
4.2.3. - GRAVE BITUME	81
4.2.4. - ESSAIS DE LABORATOIRE	82
4.3. - VOIRIE - REVETEMENT -----	83
4.3.1. - BETONS BITUMINEUX SEMI GRENU (BBSG)	83
4.3.2. - TABLEAU RECAPITULATIF DES CONTROLES ET DES TOLERANCES POUR LES ENROBES HYDROCARBONES A CHAUD.....	85
4.3.3. - ENROBES BBM POUR TROTTOIRS.....	86
4.4. - OUVRAGES EN BETON ARME-----	86
4.4.1. - ESSAIS SUR LES BETONS	86
4.4.2. - TOLERANCES	86
4.4.3. - LISTE RECAPITULATIVE DES POINTS D'ARRETS.....	86
4.5. - ASSAINISSEMENT -----	87
4.5.1. - RESEAUX GRAVITAIRES	87
4.5.2. - CONDUITES DE REFOULEMENT DES EAUX USEES.....	87
4.5.3. - MATERIAUX.....	88
4.5.4. - ESSAIS DE COMPACTAGE DES TRANCHEES	88
4.5.5. - TOLERANCE DE REALISATION DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT	89
4.6. - ALIMENTATION EN EAU POTABLE-----	90
4.6.1. - EPREUVE DES CONDUITES	90
4.6.2. - NETTOYAGE ET DESINFECTION DES CONDUITES.....	90
4.6.3. - TOLERANCE DE POSE.....	91
4.6.4. - ESSAIS DE COMPACTAGE DES TRANCHEES	91
4.7. - SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE-----	92
4.7.1. - SIGNALISATION HORIZONTALE	92
4.7.1.1. - CONTROLE D'EXECUTION	92
4.7.1.2. - CONTROLES PONCTUELS DE DOSAGE.....	92
4.7.1.3. - CONTROLE DES LARGEURS DE BANDES	92
4.7.1.4. - CONTROLE DE L'ALIGNEMENT.....	92
4.7.1.5. - GARANTIE.....	92
4.8. - ECLAIRAGE PUBLIC -----	93
4.8.1. - ESSAIS D'ECLAIRAGE PUBLIC	93
4.8.2. - ESSAI DE RECEPTION.....	93
4.8.3. - GARANTIE.....	94

5.1. - TERRASSEMENT -----	96
5.1.1. - DISPOSITIONS GENERALES.....	96
5.1.2. - DEBROUSSAILLAGE - SCARIFICATION - DECAPAGE	96
5.1.3. - DEBLAI - REMBLAI.....	96
5.1.4. - COUCHE DE FORME	97
5.1.5. - EMPRUNTS - EMPRUNTS SOUS L'EAU	97
5.1.6. - STOCKAGE DES MATERIAUX.....	97
5.1.7. - AMENAGEMENT DES DEPOTS	97
5.1.8. - TRANSPORT	97
5.1.9. - PURGES - REDANS.....	98
5.1.10. - PRIX D'APPLICATION	98
5.2. - VOIRIE - CHAUSSEE -----	98
5.2.1. - MODE D'EVALUATION DES OUVRAGES	98
5.2.2. - PENALITES	98
5.3. - VOIRIE – REVETEMENT-----	99
5.3.1. - MODE D'EVALUATION DES OUVRAGES	99
5.3.2. - PENALITES	100
5.3.3. - PENALITE APPLICABLE A LA COUCHE D'ACCROCHE	100
5.4. - OUVRAGES EN BETON ARME -----	101
5.5. - ASSAINISSEMENT -----	101
5.5.1. - RESEAUX.....	101
5.5.2. - MISE A NIVEAU DE COURONNEMENT DE REGARDS	101
5.5.3. - RACCORDEMENT SUR OUVRAGES EXISTANTS.....	101
5.6. - ADDUCTION D'EAU POTABLE -----	102
5.7. - INSTALLATION DE CHANTIER -----	102
5.7.1. - TRAVAUX DE NUIT ET WEEK-END.....	102
5.7.2. - DEVIATIONS	102
5.7.3. - SIGNALISATION DE CHANTIER.....	102
5.7.4. - SIGNALISATION TEMPORAIRE	102
5.8. - BRANCHEMENTS RESEAUX ELECTRICITE / TELEPHONE-----	102
5.9. - MODALITES DE REGLEMENTS DES TRAVAUX-----	103
5.9.1. - CHAPITRE INSTALLATION.....	103
5.9.2. - CHAPITRE CHAUSSEE	103
5.9.3. - CHAPITRE REVETEMENT	104
5.9.4. - CHAPITRE ASSAINISSEMENT	104
5.9.5. - CHAPITRE EAU POTABLE	105
5.9.6. - CHAPITRE RESEAU BASSE TENSION.....	105
5.9.7. - CHAPITRE RESEAU ECLAIRAGE PUBLIC.....	105
5.9.8. - CHAPITRE RESEAU OPT	106

CHAPITRE 1.

DESCRIPTION ET NATURE DES OUVRAGES - CONDITIONS SPECIALES DE SERVICE

ARTICLE 1.2 OBJET ET CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les stipulations du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, ont pour objet de définir les conditions particulières d'exécution des travaux de terrassements, de voirie et de réseaux divers (Assainissement, Adduction d'Eau Potable et réseaux secs) du lotissement FSH « TDK 2 ».

Maître d'Ouvrage : FSH

Maître d'œuvre : ETEC / L. LIMOGES

OPC : SARL PEMI

ARTICLE 1.3 DESCRIPTION DE L'OUVRAGE

Les travaux consistent en la réalisation de l'ensemble des infrastructures de viabilisation à savoir :

- La réalisation des voiries de desserte des futurs lots ;
- La réalisation de l'ensemble des réseaux divers d'alimentation et d'évacuation des lots.

A savoir :

- La réalisation des travaux de terrassement pour les mises en forme des plates-formes voirie et le remodelage de certains lots, purges, substitution, etc....
- La pose des réseaux d'assainissement primaires EP et EU dans les futures emprises publiques comme en servitudes privées, ainsi que les dispositifs de collecte des lots (Boites de branchement). Les contrôles de réception des réseaux via essais d'étanchéité et inspection télévisuelle.
- La pose des réseaux d'adduction d'eau potable primaire ainsi que la réalisation des branchements de chaque lot individuel et collectif ainsi que la pose des dispositifs de protection incendie.
- La pose de bordures de trottoirs et les caniveaux associés
- La réalisation des entrées charrières des lots
- La réalisation des passages PMR
- Le dressage des trottoirs
- Réalisation des revêtements de chaussées
- Mise en œuvre de la signalisation verticale et horizontale
- Les fourreaux et chambres de tirage.
- Les câbles et équipements électriques concernant les réseaux enterrés basse tension, branchement et éclairages extérieurs.
- L'infrastructure téléphonique.
- L'ensemble des prises de terre, réseaux de terre, liaisons équipotentielles.

ARTICLE 1.4 DECOMPOSITION PAR TRANCHE ET PAR LOTS

1.4.1. - DECOMPOSITION PAR LOTS

Les travaux seront réalisés en 1 seul lot : lot 02 (VRD/Terrassement)

1.4.2. - DECOMPOSITION PAR TRANCHES

Les travaux seront réalisés en respectant les tranches suivantes :

Tranche 1 - Tranche ferme « Terrassement Voirie, Réseaux divers » :

Concerne les travaux de viabilisation de l'ensemble des lots de l'opération.

Cette tranche comprend l'ensemble des travaux de terrassement, de voirie hors finalisation accotement (structure de chaussée, bordurage et revêtement de chaussée et parking), de réseaux humides et de réseaux secs (sauf candélabre et câblage pour l'éclairage).

A la fin de cette tranche, l'entreprise devra avoir réceptionné les réseaux avec l'ensemble des concessionnaires (CDE, Mairie, ENERCAL et OPT).

Tranche 2.1 - Tranche Conditionnelle « finalisation accotement et éclairage – zone des logements individuels » :

Cette tranche comprend l'ensemble des travaux de revêtement des accotements et de mise en place des bordures P1 délimitant les espaces verts, la mise en place des candélabres et des câbles d'éclairage sur la zone des logements individuels (Cf. plan de phasage).

A la fin de cette tranche, l'entreprise devra avoir réceptionné le réseau d'éclairage avec le concessionnaire concerné (ENERCAL (Cotsuel)) et les accotements avec la mairie et SECAL.

Tranche 2.2 - Tranche Conditionnelle « finalisation accotement et éclairage sur la zone des logements collectif + signalisation sur l'ensemble de l'opération » :

Cette tranche comprend l'ensemble des travaux de revêtement des accotements et de mise en place des bordures P1 délimitant les espaces verts, la mise en place des candélabres et des câbles d'éclairage sur la zone des logements collectifs (Cf. plan de phasage) et l'ensemble des travaux de signalisation horizontale et verticale sur l'opération.

A la fin de cette tranche, l'entreprise devra avoir réceptionné le réseau d'éclairage avec le concessionnaire concerné (ENERCAL (Cotsuel)) et les accotements avec la mairie et la SECAL.

ARTICLE 1.5 PHASAGE DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés en respectant le phasage suivant :

PHASE 1 « Terrassement, Voirie, Réseaux divers » :

Cette phase concerne les travaux décrits ci-dessus pour la tranche ferme.

Cette phase sera exécutée sans coactivité avec les travaux de bâtiment.

PHASE 2.1 « finalisation accotement et éclairage – zone des logements individuels » :

Cette phase concerne les travaux décrits ci-dessus pour la tranche conditionnelle 2.1.

Cette phase sera exécutée en coactivité avec les travaux de bâtiment et est prévus d'être déclenchée lors de la phase second œuvre des travaux bâtiment de la zone des logements individuels.

A ce stade cette phase est prévue d'être lancée durant le deuxième semestre de l'année 2019.

PHASE 2.2 « finalisation accotement et éclairage sur la zone des logements collectif + signalisation sur l'ensemble de l'opération »:

Cette phase concerne les travaux décrits ci-dessus pour la tranche conditionnelle 2.2

Cette phase sera exécutée en coactivité avec les travaux de bâtiment et est prévus d'être déclenchée lors de la phase second œuvre des travaux bâtiment de la zone des logements collectifs.

A ce stade cette phase est prévue d'être lancée début 2020.

ARTICLE 1.6 CIRCULATION

Généralités

L'entreprise aura à sa charge :

- La signalisation réglementaire du chantier ;
- Le personnel chargé d'assurer le guidage de la circulation.

La signalisation devra être maintenue de jour comme de nuit, cette dernière devra être conforme aux recommandations des administrations concernées (Mairie de Dumbéa)

Avant chaque début de chantier, l'entreprise soumettra un plan de signalisation à l'agrément du Maître d'œuvre. Le démarrage des travaux ne pourra s'effectuer qu'après agrément de ce plan et constatation contradictoire attestant de la conformité de l'installation avec le plan et la réglementation en vigueur.

Elle désignera à cet effet un agent responsable de la mise en place et de l'entretien.

Signalisation de chantier

La signalisation devra être conforme à la huitième (8^{ème}) partie signalisation temporaire du 15 juillet 1974 du livre de l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière.

Elle sera constituée de signaux et panneaux réglementaires de la gamme NORMALE.

- Triangle de côté 1000mm
- Disque de diamètre 850mm
- Octogone de largeur 800mm
- Carré de côté nominal 700mm

Les panneaux seront rétro réfléchissants d'un modèle agréé par le Ministère de l'Equipement.

Maintien de la circulation

Conformément aux clauses du CCAG § 31.61, l'entreprise mènera les travaux de manière à maintenir les communications (circulation de chantier) sur les voies en cours de travaux.

ARTICLE 1.7 TRAVAUX SUR VOIRIE

Les travaux de raccordement aux voiries existantes ne pourront être entrepris qu'après :

- Obtention des autorisations de voirie préalablement demandé aux services techniques de la Ville de Dumbéa et à la SECAL (aménageur de la ZAC Dumbéa sur mer).
- obtention des arrêtés de circulation réglementant la circulation et le stationnement, ils feront l'objet d'une demande écrite de l'entreprise au moins QUINZE (15) jours avant la date d'intervention auprès des administrations et services concernés (commune de DUMBEA).

ARTICLE 1.8 RESEAUX

1.8.1. - GENERALITES

Dès la notification du marché, le Maître d'Œuvre remet à l'entrepreneur les pièces techniques essentielles du projet ayant servi de base à l'appel à la concurrence. Les réseaux définis sur les plans fournis par le Maître d'Œuvre ne sont spécifiés qu'à titre informatif.

A partir de ces pièces, l'entrepreneur **établi les plans et études d'exécutions** après avoir effectué les travaux de sondages et de positionnement des réseaux existants.

Le Maître d'Œuvre effectue la réception du piquetage sur place des ouvrages projetés et donne à l'entrepreneur les directives pour les éventuelles modifications d'implantation du tracé ; l'entrepreneur fourni le personnel, les piquets et les outils nécessaires.

L'entrepreneur est tenu d'avertir les différents propriétaires et concessionnaires avant le commencement des travaux et d'organiser en leur présence les réunions de piquetage.

En cas de rencontres de canalisations, l'entrepreneur devra prendre toutes précautions utiles pour qu'aucun dommage ne leur soit causé. Il préviendra le service intéressé par la rencontre de ces canalisations afin que toutes mesures interviennent dans les plus brefs délais.

L'entrepreneur ne pourra éléver aucune réclamation pour immobilisation, difficultés et frais résultant de la rencontre des canalisations, les prestations des fouilles, des démolitions et des terrassements s'entendent quels que soient les obstacles rencontrés.

Les canalisations détériorées devront être remplacées à la charge de l'entrepreneur.

1.8.2. - CONDUITES DES CONCESSIONNAIRES

Les travaux sont conduits en prenant en compte de la présence de réseaux existants :

L'entreprise prendra tous les moyens et maintiendra à disposition du Maître d'Œuvre les matériels nécessaires à une intervention urgente en cas d'incident sur les conduites. Elle est expressément réputée avoir pris en compte cette sujexion dans l'élaboration de ses prix unitaires. Les canalisations détériorées sont remplacées aux frais de l'entrepreneur.

Les plans figurant au DCE ont été renseignés de la position des réseaux des concessionnaires mais ils ne dégagent pas l'entreprise de faire procéder au piquetage des ouvrages présents dans l'emprise du chantier.

1.8.3. - COORDINATION DES RESEAUX

Les entreprises titulaires des différents lots seront tenues de respecter le calage altimétriques des réseaux figurant sur les profils en long (assainissement, AEP) ou sur les coupes types de tranchées (Téléphone, Electricité, Eclairage) en section courante.

En matière de croisements de réseaux, compte tenu des contraintes d'écoulement, les réseaux hydrauliques (assainissement, AEP) sont prioritaires en matière de coordination, sur les réseaux secs, en cas d'absence d'indications sur les plans du marché.

ARTICLE 1.9 MESURES PARTICULIERES

L'entrepreneur est tenu de se conformer aux arrêtés municipaux en vigueur concernant la pollution, le bruit et la circulation sur les voies publiques.

ARTICLE 1.10 MESURES POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

L'entreprise prendra toutes les dispositions qu'elle jugera utiles pour :

- limiter les nuisances sonores,
- limiter la pollution atmosphérique par les engins,
- limiter la pollution des réseaux,
- préserver les arbres qui ne font pas l'objet de déforestation.

En particulier :

- aucun nettoyage d'engin ou de matériel ne sera autorisé sur le chantier sans la mise en place préalable de bac de rétention,
- les déchets banals et dangereux ne seront pas utilisés en remblais,
- les résidus de produits dangereux ne seront pas vidés dans les réseaux d'eau,
- les déchets légers qui peuvent être emportés par le vent doivent être enlevés du site,
- les vidanges de véhicules sur site sont interdites.

La pose de poubelles est obligatoire sur le site du chantier. Les poubelles/bennes mises en place seront fonction des besoins et de l'avancement du chantier.

L'entreprise s'engage à ne défricher que les surfaces nécessaires afin de limiter l'érosion des sols.

L'entreprise procédera à un arrosage hebdomadaire des terrains terrassés sur sa zone d'intervention compte tenu des conditions de vent et hygrométrique, afin de limiter les émissions de poussières en provenance du chantier.

D'une manière générale, l'entreprise se conformera à la charte environnementale applicable sur toute l'opération d'aménagement de la ZAC de Dumbéa. (Le document est disponible auprès de la SECAL, 40 rue F. Trombe à Koutio. Tel : 46.70.00)

ARTICLE 1.11 DECHARGE

Les zones de décharge éventuelles devront être proposées par l'entrepreneur sous réserve de l'agrément du Maître d'œuvre.

L'entrepreneur a à charge la réalisation et l'entretien des accès et le nettoyage du site.

Une fois exploitées, les zones de décharge sont nivelées et ne doivent pas constituer des zones s'opposant à l'écoulement des eaux, ni à une dévalorisation du site.

ARTICLE 1.12 PLANS D'EXECUTIONS, NOTES DE CALCUL ET NOTE DE DETAIL

Conformément aux dispositions du CCAP, l'entreprise proposera notamment au visa du Maître d'œuvre :

- Les plans de ferraillage, jointolement et réservations nécessaires à la réalisation :
 - Dallages béton pour les entrées charretières
- Les plans de ferraillage nécessaires à la réalisation des regards et cadre béton,
- Les plans de ferraillage nécessaire à la réalisation des dallages de répartition béton à mettre en place sur les conduites AEP existantes
- Les plans sur lesquels seront portées les modifications souhaitées par l'entreprise. Les modifications devront être approuvées par le Maître d'Oeuvre et le concessionnaire.
- Les notes de calcul suite aux modifications éventuelles.
- Les plans de détails particuliers d'exécution.
- Les carnets de câbles.

Ces documents seront accompagnés de tous les justificatifs nécessaires (notes de calcul, fiches des produits et matériaux utilisés, ...), et devront être approuvés par un organisme de contrôle agréé (Socotec, Véritas, APAVE ...) à la charge de l'entreprise.

Les plans d'exécution des ouvrages seront remis au maître d'œuvre en deux exemplaires avant exécution des travaux correspondants plus le nombre d'exemplaires prévus au dossier des ouvrages exécutés (DOE) en fin de chantier.

ARTICLE 1.13 IMPLANTATION DES OUVRAGES

L'implantation de l'ensemble des ouvrages est à la charge de l'entreprise.

Les points implantés seront rattachés aux repères fixes du Service Topographique.

Une cote de niveling sera établie en un point du terrain, repérée par une borne fixe qui sera conservée pendant toute la durée du chantier.

L'entrepreneur devra fournir trois copies du relevé d'implantation établi par le géomètre. Chaque implantation fera l'objet d'une réception par le maître d'œuvre.

ARTICLE 1.14 RECOLEMENT

Les dossiers de récolement devront comporter les éléments suivants :

◆ **Voirie et bordurage avec les indications suivantes :**

- Plan de récolement des axes et des traces de profils en travers,
- Plan de récolement des profils en long,
- Plan de récolement des profils en travers.
- Le type et le linéaire de bordures et de caniveaux ;
- Le type de revêtements (enrobés, béton balayé, espaces verts,...) et leurs caractéristiques (classe, dosage, granulats,...) ;
- Le levé des entrées charretières et rampes pour personnes handicapées ;
- L'indication de la structure de chaussée avec ses différentes épaisseurs ;

◆ **Réseaux divers avec les indications suivantes :**

L'entrepreneur remettra au Maître d'Oeuvre les documents modifiés ci-dessus mis à jour afin de tenir compte des diverses modifications ayant pu intervenir en cours de chantier.

Ils seront exécutés et remis dans les conditions imposées par les concessionnaires qui auront par la suite la charge des réseaux.

– Ces plans dits de récolement seront établis pour les réseaux électriques conformément à la NF C 11-201. Ils porteront notamment (liste non exhaustive) :

-Le type, longueur et la section des câbles, fourreaux etc., ainsi que des accessoires.

-La profondeur par rapport au sol fini des ouvrages enterrés.

-La position par rapport aux ouvrages caractéristiques (bordures de trottoirs, chambres de tirage, regards...) ainsi que la position des canalisations enterrées croisant les réseaux électriques (avec leur profondeur).

-Les coordonnées en X, Y et Z des traversées de réseaux.

-Ils seront établis suivant la nomenclature NEIGE.

-Les relevés porteront tous les changements de pente, profondeur ou direction. La moyenne des relevés sera de un tous les 20 mètres.

Ils seront complétés par les tableaux des diverses mesures réalisées lors des opérations de contrôle et de mise en service.

IMPORTANT : Ces documents seront établis et tenus à jour durant la réalisation du chantier, les indications de position et profondeur étant établies par un géomètre agréé et reportées sur fichier AUTOCAD.

Ils seront remis pour accord préalable aux concessionnaires avant tirage.

Ces documents seront remis en 9 exemplaires dont 1 pour le Maître d'œuvre, 1 exemplaire en contre-calque, 1 fichier informatique sur AUTOCAD plus un concernant les réseaux électriques qui sera remis à ENERCAL après approbation.

◆ **Photographies**

Des photos (format numérique) seront prises tout au long des travaux sur les croisements d'ouvrages et les points particuliers, et seront jointes au dossier de récolement.

L'entreprise devra présenter des photographies des croisements de réseaux pour ses attachements mensuels pour prétendre à la rémunération des canalisations et ouvrages ayant fait l'objet de croisements.

◆ **Approbation des dossiers de récolement**

Avant la fin des travaux, les dossiers de récolement et les fiches de regards sont remis pour approbation à la Ville de Dumbéa, à la Calédonienne des Eaux, à l'OPT et à ENERCAL.

Pour l'approbation des plans par le Service topographique (STFPS) de la Province Sud, le géomètre doit fournir en complément les pièces suivantes :

- Un plan de situation ;
- Un cahier des charges relatif au levé ;
- Un fichier numérique ;
- Un tirage papier à l'échelle 1/200 ou 1/500 ;
- Un dossier d'infrastructure comprenant :

Si observation classique

- Plan de situation
- Schéma des visés
- Listing des calculs
- Fiche de repérage (uniquement les points du géomètre; ceux du S.T.F.P.S. seront indiqués à titre d'information)
- Listing des points qui ont servi de station ou de référence au géomètre

Plus,

Si observation GPS

a) En observation Statique :

Le listing des vecteurs d'observations incluant les valeurs statistiques usuelles associées.
Les fichiers d'observations brutes au format DAT ou RINEX (base et ambulant).

b) En observation Temps réel :

Le listing des vecteurs d'observations incluant les valeurs statistiques usuelles associées.

Le fichier informatique est transmis au Service Topographique de la Province Sud pour contrôle du format NEIGE.
Les travaux de récolement seront réalisés tant en plan qu'en altitude, au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

Ces plans dits de récolement seront établis pour les réseaux électriques conformément à la NF C 11-201. Ils porteront notamment (liste non exhaustive) :

- Le type, longueur et la section des câbles, fourreaux etc., ainsi que des accessoires.
- La profondeur par rapport au sol fini des ouvrages enterrés.

- La position par rapport aux ouvrages caractéristiques (bordures de trottoirs, chambres de tirage, regards...) ainsi que la position des canalisations enterrées croisant les réseaux électriques (avec leur profondeur).
- Les coordonnées en X, Y et Z des traversées de réseaux.
- Ils seront établis suivant la nomenclature NEIGE.
- Les relevés porteront tous les changements de pente, profondeur ou direction. La moyenne des relevés sera de un tous les 20 mètres.

Ils seront complétés par les tableaux des diverses mesures réalisées lors des opérations de contrôle et de mise en service.

IMPORTANT : Ces documents seront établis et tenus à jour durant la réalisation du chantier, les indications de position et profondeur étant établies par un géomètre agréé et reportées sur fichier AUTOCAD.

Ils seront remis pour accord préalable aux concessionnaires avant tirage.

Ces documents seront remis en 9 exemplaires dont 1 pour le Maître d'œuvre, 1 exemplaire en contre-calque, 1 fichier informatique sur AUTOCAD plus un concernant les réseaux électriques qui sera remis à ENERCAL après approbation.

ARTICLE 1.15 PILOTAGE – COORDINATION

Au début des travaux, les entrepreneurs devront présenter au Maître d'œuvre, le ou les géomètres qui suivront l'évolution des travaux et fourniront les plans de récolement. Des relevés des ouvrages réalisés devront être fournis à chaque situation mensuelle. Les entrepreneurs ne pourront se prévaloir, ni pour éluder les obligations de leur marché, ni pour éléver aucune réclamation, des sujétions qui peuvent être occasionnées par l'exécution simultanée sur le chantier, des travaux de leurs entreprises respectives et des autres entreprises appelées à prêter leurs concours à l'opération.

Des travaux de pose et de déplacement de réseaux pourront être réalisés par les concessionnaires et des entreprises extérieures simultanément aux travaux du présent marché.

Le titulaire du présent marché sera tenu de se coordonner avec les concessionnaires et l'ensemble des entreprises intervenant pour la réalisation des travaux compris dans le cadre du présent marché.

Il est à prévoir une coordination avec les concessionnaires des réseaux existants en phase de préparation du chantier (Réunion de piquetage).

ARTICLE 1.16 NETTOYAGE ET PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur a la responsabilité du nettoyage et de la protection des ouvrages réalisés par ses soins jusqu'à leur réception.

Pour ce qui concerne le nettoyage final avant réception, l'entrepreneur doit assurer l'enlèvement et l'évacuation des protections mises en place et le nettoyage des ouvrages ou d'équipements qui étaient protégés, ainsi que le nettoyage des abords.

Après achèvement des travaux, mais avant leur réception, l'entrepreneur nettoiera le chantier y compris entre les limites d'emprises de tous les matériaux ou excédents. Les détritus de toute nature seront emportés à la décharge. Les matériaux roulants, tels que granulats, n'ayant pas fait prise, seront balayés, ramassés et mis en dépôt ou évacués à la décharge.

Les entreprises devront prendre toutes les dispositions nécessaires afin d'assurer la propreté du chantier et de l'ensemble des lieux (installations, voies empruntées,...) utilisés pour les travaux.

Les nettoyages devront être réalisés régulièrement, et les entreprises devront dans tous les cas intervenir lors des demandes du Maître d'œuvre.

ARTICLE 1.17 CONTRAINTES DE REALISATION DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés en tenant compte des contraintes suivantes :

- Travaux à mener de manière à maintenir les communications (circulation de chantier) sur les voies en cours de travaux notamment pendant les deux tranches conditionnelles (CCAG § 31.61).
- Travaux à réaliser en coordination avec les entreprises intervenant pour les travaux de constructions sur les parcelles à bâtir de l'opération Terrasse de Kouéta 2 ;
- Travaux à réaliser de manière à ne pas faire obstruction au fonctionnement des exutoires existants
- Travaux de raccordements de réseaux à réaliser de manière à minimiser les impacts en matière de distribution auprès des riverains (coupures et raccordement à programmer de nuit si nécessaire en coordination avec les concessionnaires)

L'entrepreneur ne peut se prévaloir, ni pour éluder les obligations de son marché, ni pour éléver aucune réclamation, des sujétions qui peuvent être occasionnées par la prise en compte des contraintes précitées.

ARTICLE 1.18 PRESCRIPTIONS GENERALES

1.18.1. - CONNAISSANCE DES LIEUX

L'entrepreneur doit se rendre sur les lieux en vue d'examiner l'emplacement du terrain, les contraintes relatives aux installations existantes et voisines ainsi que les modalités d'accès et d'approvisionnements. Les entrepreneurs sont réputés, par le fait de leur acte d'engagement, avoir pris connaissance de la nature et de l'emplacement de l'opération, des conditions générales ou locales, des possibilités d'accès et de stockage des matériaux, des disponibilités en eau et en énergie électrique, des possibilités d'accès des engins et véhicules ainsi que des conditions d'exécution.

En résumé, les entrepreneurs soumissionnaires sont réputés avoir parfaite connaissance des lieux et en général de toutes les conditions pouvant, en quelque sorte que ce soit, influer sur l'exécution, la qualité et le prix des ouvrages à exécuter.

L'entrepreneur ne pourra arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments d'ouvrages ou de prix.

La responsabilité du Maître d'Ouvrage et/ou du Maître d'œuvre ne pourrait en aucun cas être recherchée au titre de l'état et de l'importance des travaux.

1.18.2. - OBSERVATIONS PRELIMINAIRES

L'entrepreneur doit l'intégralité des travaux nécessaires au complet achèvement des ouvrages de son lot (sauf dérogation explicite dans le C.C.T.P). En conséquence, l'entrepreneur ne pourra jamais arguer que les erreurs ou omissions aux plans et devis puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux de son lot ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

Le C.C.TP et les plans ne limitent pas les ouvrages à prévoir mais fixent le résultat à atteindre.

L'entrepreneur doit prendre connaissance des C.C.T.P de tous les autres lots. Il ne peut se prévaloir d'aucunes omissions dans le C.C.T.P le concernant si la prestation omise est rappelée dans le C.C.T.P d'un autre lot.

Il convient de rappeler que ce devis descriptif n'a pas un caractère limitatif et que l'entrepreneur ne pourra réclamer aucun supplément pour d'éventuels travaux indispensables non décrits, ni définis au C.C.T.P.

L'entrepreneur chargé des travaux est réputé connaître parfaitement :

- La nature, la qualité, les caractéristiques, les dimensions et l'importance de tous les ouvrages indiqués aux plans et au C.C.T.P,
- Les clauses, conditions et prescriptions des documents techniques de références,
- Les textes réglementaires de toutes natures applicables en la matière et plus particulièrement ceux relatifs à la protection contre l'incendie, à l'accessibilité des personnes handicapées et la sécurité des personnes.

L'entrepreneur devra prévoir tous les appareils nécessaires, et il devra tenir compte lors de l'établissement de leur proposition de prix de toutes les conditions particulières éventuellement rencontrées. Il devra mettre en œuvre tous les moyens matériels et le personnel nécessaire pour respecter les délais d'exécution et tenir les délais sur lesquels il s'est engagé.

1.18.3. - CONTENU DES PRIX DU MARCHE ET RIGEUR DU PRIX

Les prix du marché sont au mètre avec des valeurs à caractère forfaitaire comprenant toutes les fournitures nécessaires, même non mentionnées mais nécessaire au parfait achèvement de l'ouvrage dans sa globalité.

Ils sont, notamment, réputés comprendre, sans que ce soit limitatif :

- La totalité des fournitures nécessaire à la complète exécution des ouvrages compris tous accessoires et sujétions de toutes nature.
- Toutes pertes, déchets, reliquats inemployables, casses, stockage,
- Les frais pour études techniques et de facturation (exécution des relevés, plans, piquetage ou traçages, sujétions de coordination, temps passés lors des relations avec le Maître d'Ouvrage, le Maître d'œuvre ou leurs représentants, rendez de chantier, formalités administratives, devis, essais, factures ou mémoires,
- Le transport pour livraison au chantier des matériaux et fournitures, le déchargement, la manutention pour amener à pied d'œuvre et toutes manutentions d'approvisionnement, la reprise pour répartition,
- L'enlèvement aux décharges publiques compris manutention, déchargement des déchets et résidus des matériaux mis en œuvre y compris les frais de décharge,
- La gêne occasionnée par l'éventuelle présence d'occupants.

D'autre part l'entrepreneur est contractuellement réputé pour établir son prix et avant la remise de son offre :

- Avoir pris pleine et entière connaissance de tous les documents utiles à la réalisation des travaux, ainsi que des sites, lieux et terrains d'implantation des ouvrages et de tous les éléments généraux et locaux en relation avec l'exécution des travaux,
- Avoir apprécié exactement toutes les conditions d'exécution des ouvrages et s'être parfaitement et totalement rendu compte de leurs natures, de leurs importances, de leurs complexités et de leurs particularités,
- Avoir procédé à une visite détaillée des lieux et avoir pris parfaitement connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes sujétions relatives à ces lieux ainsi qu'aux accès et abords, à la topographie et à la nature des terrains, à la possibilité d'exécution ainsi qu'à l'organisation fonctionnelle du chantier dans sa totalité,
- Avoir pris connaissance de l'utilisation du domaine public, de la présence de canalisations, conduites, câbles de toutes natures, au fonctionnement des services publics,
- Avoir contrôlé toutes les indications des documents contractuels du dossier d'appel d'offres, s'être assuré quelles sont exactes, suffisantes et concordantes, s'être entouré de tous les renseignements complémentaires éventuels auprès du Maître d'Ouvrage, du Maître d'œuvre, des bureaux d'études techniques et avoir pris tous renseignements auprès des services publics, parapublics ou concessionnaires.

L'entrepreneur ne pourra réclamer aucun supplément en s'appuyant sur le fait que des ouvrages mentionnés sur les plans et sur le CCTP pourraient se présenter inexacts ou incomplets, et ce après la remise de son offre. Le présent CCTP et les documents contractuels ne pouvant contenir l'énumération rigoureuse et la description détaillée de tous les matériaux, ouvrages, détails et accessoires, il reste entendu que seront compris dans le marché, non seulement tous les travaux indiqués aux pièces du marché, mais aussi ceux implicitement nécessaires au parfait achèvement de la construction suivant toutes les règles de l'Art, les règlements, les normes en vigueur et les règles élémentaires de l'esthétique.

1.18.4. - RIGUEUR DU PRIX

Le C.C.T.P et la série de plans, documents graphiques, notes de calculs, donnent les caractéristiques des travaux à prévoir pour une parfaite exécution des ouvrages et complète finition.

En cas d'incertitude ou s'il apparaît sur les documents susmentionnés des omissions ou des erreurs, l'entrepreneur devra compléter leurs renseignements auprès du Maître d'œuvre ou parfaire et suppléer à un manque d'indications et aux omissions.

En conséquence, le prix souscrit dans l'acte d'engagement correspond à des ouvrages livrés au complet et en parfait état de finition.

CHAPITRE 2. PROVENANCE, QUALITE DES MATERIAUX

2.1. - NORMES ET REGLEMENTS

Les provenances, les qualités, les caractéristiques, les types de dimensions, les procédés de fabrication, les modalités d'essais, le marquage de contrôle et de réception des matériaux et produits préfabriqués doivent être conformes aux normes en vigueur au moment de la signature du marché. Ils comprennent, également, sans que cette liste soit exhaustive :

2.1.1. - TERRASSEMENTS

- Fascicule N° 2 du C.C.T.G. "Terrassements Généraux".
- S.E.T.R.A. : Recommandations pour l'utilisation des sols en remblais et en couche de forme.
- Guide pour le compactage des remblais et des couches de forme au moyen de rouleaux à pneus, de rouleaux vibrants et de rouleaux à pieds dameurs (Fascicule N°2 – Annexes techniques SETRA / LCPC de la GTR 92)
- DTU N° 12 : Travaux de terrassements.
- **C.D.C. « Terrassements »**

2.1.2. - VOIRIE & REVETEMENT

- Règles pour le dimensionnement de chaussée établies, pour les pays tropicaux, par le L.B.T.P.
- Fascicules du C.C.T.G. des Marchés Publics de Travaux relatifs aux travaux de préparation et de construction des voiries (**chaussées, bordures, trottoirs**) notamment :

N° 2 :	Terrassements Généraux
N° 23 :	Fourniture de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées.
N° 24 :	Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées.
N° 25 :	Exécution du corps de chaussée.
N° 26 :	Exécution des enduits superficiels.
N° 27 :	Exécution de couche de roulement.
N° 31 :	Bordures et Caniveaux en pierre et en béton.
N° 32 :	Construction des trottoirs.
N°50 :	Travaux topographiques. Plans à grande échelle (CCTG),

- Recommandations du S.E.T.R.A. relatives à la conception des chaussées neuves à faible trafic.
- Recommandation pour la réalisation des assises de chaussées en graves non traitées du Ministre de l'Aménagement du Territoire de l'Equipment et des Transports (SETRA – LCPC),
- Recommandation pour le remblayage des tranchées et réfection des chaussées – Guide technique - (SETRA – LCPC).

- Les normes suivantes sont également applicables,
 - NF P98-105 : Assises de chaussées fabrication en continu des mélanges
 - NF P98-115 : Assises de chaussées exécution des corps de chaussées
 - NF P 98-129 : Couches d'assises - Graves non traitées – Spécifications.
 - NF P 98-130 : Enrobés hydrocarbonés - couches de roulement : bétons bitumineux semi-grenu (BBSG) – définition, classification, caractéristiques, fabrication, mise en œuvre.
 - NF P 98-134 : Enrobés hydrocarbonés - couches de roulement : bétons bitumineux drainants (BBDR)
 - NF P 98-137 : Enrobés hydrocarbonés - couches de roulement : bétons bitumineux très minces – définition, classification, caractéristiques, fabrication, mise en œuvre.
 - NF P 98-138 : Enrobés hydrocarbonés - couches d'assises : Graves-bitume (GB) – définition, classification, caractéristiques fabrication, mise en œuvre.
 - NF P 98-150 : Enrobés hydrocarbonés – Exécution des corps de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Constituants – composition des mélanges – Exécution et contrôle.
 - NF P 98-218-1 : Essais relatifs aux chaussées – Essais liés à l'uni – Partie 1 : mesure avec la règle fixe de 3 m.
 - NF P 98-251-1 : Essais relatifs aux chaussées – Essais statiques sur mélanges hydrocarbonés – Partie 1 : Essai Duriez sur mélanges hydrocarbonés à chaud.
 - NF P 98-252 : Essais relatifs aux chaussées – Détermination du comportement au compactage des mélanges hydrocarbonés - Essai de compactage à la presse à cisaillement giratoire (PCG).
 - NF P 98-253-1 : Essais relatifs aux chaussées – Déformation permanente des mélanges hydrocarbonés – Partie 1 : Essai d'orniérage.
 - NF P 98-301 : Pavés et bordures de trottoirs – qualités.
 - NF P 98-302 : Bordures et caniveaux préfabriqués en béton.
 - NF P 98 307 : Dalle en béton en chaussée urbaine – Mise en œuvre.
 - NF P 98-331 : Tranchées : ouverture, remblayage et réfection.
 - NF P98-340/CN : Éléments pour bordures de trottoir en béton prescriptions et méthodes d'essai, complément national à la NF EN 1340 : produits industriels en béton - Bordures et caniveaux - Profils
 - NF P 98 401 : Pavés et bordures de trottoirs – Dimensions.
 - XP P 18-305 : Bétons – Bétons prêt à l'emploi.
 - NF P 18-370 : Adjuvants – Produits de cure pour bétons et mortiers – Définition, spécifications et marquage.
 - XP P 18-540 : Granulats – Définitions, conformité, spécifications.
 - XP P 18-545 : Granulats, définition, conformité- spécifications.
 - FD T 65-000 : Liants hydrocarbonés – Classification.
 - NF EN 124 : Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules.
 - NF EN 206-1 et ses annexes A1 et A2 : Béton Partie 1 : Spécifications, performances, production et conformité
 - Norme NF EN 1401-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) Partie 1 : spécifications pour tubes, raccords et le système
 - Norme XP ENV 1401-2 : Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) Partie 2 : guide pour l'évaluation de la conformité
 - Norme XP ENV 1401-3 : Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) Partie 3 : guide pour la pose
 - NF EN 12591 : Bitumes et liants bitumineux Spécifications des bitumes routiers
 - NF EN 12620 : Granulats pour béton
 - NF EN 13043 : Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels, utilisés dans la construction de chaussées, aérodromes et autres zones de circulation
 - NF EN 13242 : Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités, utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées
 - NF EN 13285 : Graves non traitées Spécifications
 - NF EN 1340 : Éléments pour bordures de trottoir en béton Prescriptions et méthodes d'essai
 - NF EN 13877-1 : Chaussées en béton Partie 1 : Matériaux
 - NF EN 13877-2 : Chaussées en béton Partie 2 : Exigences fonctionnelles pour les chaussées en béton
 - Circulaire n°2002-39 du 16 mai 2002 : Adhérence des couches de roulement neuves Contrôle de la macrotexture.

2.1.3. - OUVRAGES EN BETON ARME

Références techniques

L'ensemble des travaux décrits dans le présent devis descriptif sera exécuté conformément aux normes D.T.U. et textes législatifs en vigueur à la date d'exécution, notamment :

- Fascicule n° 04 : Fourniture d'acier et autres métaux,
- Fascicule n° 04 titre I : Acier pour béton armé,
- Fascicule n° 63 : Exécution et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers,
- Fascicule n° 64 : Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil.
- Fascicule 65 : Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ;
- Fascicule n° 68 : Exécution des travaux de fondations d'ouvrages.
- Fascicule 74 du C.C.T.G. des Marchés Publics de Travaux (Moniteur n° 36-26 août 1983) ;

Normes françaises :

- Documents techniques unifiés D.T.U. ;
- Règles d'utilisation du béton armé, BAEL 91 ;
- Les prescriptions du bureau de contrôle.
- NF EN 206-1 : Béton prêt à l'emploi.
- NF P 15-301 : Liants hydrauliques – Ciments courants – Composition, spécifications et critères de conformité.
- NF A 35-022 : Armatures pour béton armé – Treillis soudé.

Etudes et hypothèses de calcul

A titre d'information, il est précisé à l'entreprise que les calculs ont été conduits suivant les règles normes et D.T.U. en vigueur d'après la liste non exhaustive suivante :

- **Règles BAEL 91** : * Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en B.A.
- **D.T.U. n° 20.11** : * Règles de calcul et dispositions constructives pour les ouvrages en maçonnerie de petits éléments, parois et mur

2.1.4. - ASSAINISSEMENT

- **Circulaire interministérielle N° 77.284 du 22 juin 1977**
- **Fascicule N° 70 du C.C.T.G** : Canalisations d'assainissement et ouvrages annexes (F. N°79.11 Bis).
- **Fascicule N° 71 du C.C.T.G** Fourniture et pose de conduites d'adduction et de distribution d'eau
- **Fascicule N° 81 du C.C.T.G** pour la construction d'installations de pompage et de refoulement des eaux usées.

- DTU N° 60.32 :** Canalisations EP
- DTU N° 60.33 :** Evacuations d'eaux usées en chlorure de polyvinyle non plastifié.
- DTU N° 60.4 :** Evacuations d'eaux usées en polychlorure de vinyle surchloré.

– **Les Normes Canalisations, notamment :**

- NFP 16.421, 422** : Dimensions.
NFP 16.341 : Tuyaux circulaires en béton armé et non armé pour canalisations d'assainissement.
NFP 16.343 : Bagues d'étanchéité en élastomère compact.
NFP 16.352 : Eléments de canalisation en polychlorure de vinyle non plastifié pour l'assainissement.
NFT 54-016 : Tubes et raccords en polychlorure de vinyle non plastifié pour la conduite du liquide avec pression.

– **Titre 1, section I** : Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et construction en béton armé, suivant la méthode, des états limites, dénommée B.A.E.L.

- NFA 98.202** : Concernant les bordures et caniveaux de trottoirs.
NFA 35.015 : Ronds lisses pour béton armé.
NFA 35.16 : Barres à haute adhérence pour béton armé.
NFP 18.301 : Granulats pour béton.
NFP 18.303 : Eaux de gâchage pour béton.
NFP 18.304 : Granulométrie des granulats.

– Et en général les Normes de la série **NFP 18**.

– Le cahier des charges et recommandations du concessionnaire ou fermier (CDE) et de la Ville de Dumbéa.

2.1.5. - ADDUCTION D'EAU POTABLE

- **Fascicule 71 du C.C.T.G.** : Fourniture et pose des canalisations d'eau, accessoires et branchements.
– **Circulaire du 15 mars 1962** (Désinfection).
– **DTU N° 60.1** : Plomberie sanitaire pour bâtiment à usage d'habitation et Annexes.
– **DTU N° 60.31** : Canalisations en chlorure de vinyle non plastifié.
– **Règles professionnelles** : Guide du Syndicat National des Fabrications de Tubes et Raccords de Polychlorure de vinyle rigide.
– **Normes - Série NFT 54** : Canalisation en matière plastique
– **Normes - Série NFS** : Matériel d'Incendie

2.1.6. - SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE

Les arrêtés interministériels, relatifs à la signalisation des routes et autoroutes.

Arrêté du 07 juin 1977, relatif à la signalisation des routes et autoroutes (généralités)

Arrêté du 16 février 1988, relatif aux marques sur chaussée

Les cahiers des charges et recommandations des concessionnaires.

Les cahiers des charges et recommandations de la D.E.P.S.

2.1.7. - RESEAU ELECTRIQUE – ECLAIRAGE - OPT

En règle générale toutes les normes et réglementations françaises sont applicables, et entre autres celles éditées par l'UNION TECHNIQUE de L'ELECTRICITE (U.T.E.). Les textes et guides non homologués de l'U.T.E seront applicables en tant que règles de l'Art ; il en sera de même des DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES (D.T.U.) édités par le CENTRE SCIENTIFIQUE et TECHNIQUE du BATIMENT (C.S.T. B)

- En particulier, seront appliqués (sans que cette liste soit limitative) :
 - . NF C 17.200 - Installations d'éclairage public - Règles.
 - . UTE C 17.205 - Eclairage public - Guide pratique - Détermination des installations d'éclairage public.
 - . NF C 14.100 - Installations de branchement de première catégorie.
- NOTA : Les obligations du distributeur prévaudront sur ce texte.
- . NF C 11.201 - Réseaux de distribution publique d'énergie électrique.
 - . Arrêté interministériel du 2 avril 1991 en vigueur en France (Arrêté Technique), et publié par l'UTE sous la référence UTE C 11-001
 - . Normes de la Direction des Etudes et Recherches et de la Direction de la Distribution d'Electricité de France, pour autant qu'elles ne sont pas différentes des conditions et hypothèses précisées au présent C.C.T.P.
 - . Délibération 93 CP du 14.11.90 fixant les normes d'installation de télécommunication dans les immeubles et lotissements neufs.
 - . Délibération n° 65-90 APS du 18.06.90 complétant le décret n° 51.1135 du 21.09.51 et délibération n° 19 du 8.06.1973.
 - . Délibération n° 35 CP du 23.02.89.

Les ouvrages devront, en outre, répondre aux prescriptions et règlements légaux en vigueur en Nouvelle Calédonie.

Tous les matériels, ainsi que les matériaux, sont soumis avant commande ou approvisionnement, à l'agrément du distributeur d'énergie électrique (ENERCAL), de l'O.P.T. ou des services techniques de la commune concernée, ainsi que du Maître d'Oeuvre sans que cela puisse avoir pour effet de dégager l'Entrepreneur de ses responsabilités.

2.2. - HABILITATION DU PERSONNEL INTERVENANT SUR DES RESEAUX ELECTRIQUES EN EXPLOITATION

Le personnel de l'entreprise titulaire devra avoir subi la formation qui lui permette d'intervenir sur les différents domaines et tensions des installations concernées, et être dûment habilité en conséquence.

Ces interventions ne pourront être exécutées que hors tension et sur consignation écrite du distributeur ENERCAL responsable de leur entretien. Elles seront réalisées suivant les procédures de la publication UTE C 18510 et par du personnel dûment habilité.

L'entreprise devra communiquer à la personne publique la liste de son personnel habilité, avec son degré d'habilitation. Cette liste sera tenue à jour et communiquée à la personne publique à chaque modification.

2.3. - PROVENANCE

La fourniture de tous les matériaux incombe à l'entreprise, après agrément du Maître d'Œuvre. Les matériaux proviendront de carrières, gisements, ou usines agréées par le Maître d'Œuvre. Les matériaux pour le remblaiement des tranchées sont destinés à remplacer les déblais défectueux. Aucun matériau ne pourra être mis en œuvre avant d'avoir été vérifié et reçu par le Maître d'Œuvre. Il appartient à l'entrepreneur de présenter en temps utile, pour respecter le délai contractuel et au moins quinze jours avant tout commencement d'utilisation, ses propositions d'agrément de matériaux. Les matériaux refusés seront immédiatement retirés du chantier par les soins de l'entrepreneur. Les marques de fabricants et les références de matériels désignés sont données à titre indicatif, l'entreprise pourra donc proposer un matériel similaire de caractéristique et de qualité identique. Ce matériel ne pourra être approvisionné qu'après approbation du maître d'œuvre, des concessionnaires et des services techniques de la Mairie du Dumbéa.

2.4. - QUALITE DES MATERIAUX

2.4.1. - TERRASSEMENT : CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX POUR REMBLAIS

Les matériaux pour remblais sont séparés en deux catégories :

Remblais de masse

a/ Dispositions sous voirie :

- indice de plasticité inférieur à 20 sous réserve que le pourcentage des éléments fins (poids de passant au tamis de 0.08mm) respecte les conditions suivantes :
 - pour $IP < 15$, % éléments fins < 40 %
 - pour $15 < IP < 20$, % éléments fins < 10 %
- Valeur au bleu du sol $\leq 0,8$;
- indice C.B.R. à 4 jours d'imbibition > 30
- granulométrie : $d/D = 0/200$ avec d et D exprimés en mm.
- coefficient de dégradabilité DG $< 20\%$
- coefficient de fragmentabilité FR $> 7\%$
- Le matériau sera mis en œuvre et compacté dans les règles de l'art ;
- Les matériaux en emprunt extérieur seront de type C1B4 ou C1B5

b/ Dispositions sous bâtiment :

1. **Dispositions sous bâtiment de type support de fondation :**
 - Suivant les recommandations du COPREC, celui-ci sera réalisé en matériaux de type C1B3 insensible à l'eau ;
 - Le matériau sera mis en œuvre et compacté dans les règles de l'art ;
2. **Dispositions sous bâtiment de type « non » support de fondation :**
 - teneur en fines $< 0.08 \text{ mm} : < 30\%$
 - Valeur au bleu du sol (VBS) < 1.5 ;
 - indice C.B.R. à 4 jours d'imbibition > 10
 - granulométrie : $d/D = 0/200$ avec d et D exprimés en mm.
 - coefficient de dégradabilité DG < 20
 - coefficient de fragmentabilité FR < 7

c/ Dérogations

- Les remblais rocheux sont utilisables en remblais de masse.
- Le Maître d'Œuvre peut prescrire par ordre de service, l'emploi des matériaux dérogeant aux spécifications ci-dessus portant sur la valeur de l'indice de plasticité et/ou de l'indice C.B.R.
- L'ordre de service défini ci-dessus fixe les conditions de mise en œuvre, de contrôle de la mise en œuvre et la rémunération en cas de prestations non prévues par le marché.

Remblais pour couche de forme ou pour supports de fondations

- Valeur au bleu de méthylène du sol (VBS) ≤ 0.5 ;
- Los Angeles < 45 ;
- Micro Deval en présence d'eau (MDE) < 45 ;
- granulométrie : $d/D = 0/80$ avec d et D exprimés en mm.

Géotextile anti-contaminant

Concernant le géotextile à mettre en œuvre, il devra satisfaire aux normes NFG 38014 à 39017 et aux exigences suivantes :

-résistance à la traction	$>16 \text{ KN/m}$	(sens production et sens travers)
-allongement à l'effort maximal	$>15 \%$	(sens production et sens travers)
-résistance à la déchirure	0.5 KN/m	(sens production et sens travers)
-permittivité (KN/e)	$>0.1 \text{ seconde}^{-1}$	
-transmissivité (Kt.e)	$>10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$	
-porométrie 0_{g5}	$<200 \text{ micromètres}$	

2.4.2. - GABIONS

2.4.2.1. - *Matériaux pour structure de gabions*

Les cages de gabion utilisées seront conformes aux exigences de la norme NF P 94-325-1 « Ouvrages en gabions ».

Le grillage du gabion sera à maille rectangulaire rigide avec un fil de diam. 6 mm ayant les caractéristiques suivantes :

- Résistance de l'acier $\geq 450 \text{ N/mm}^2$
- Galvanisation 80 μm minimum selon la norme NF EN ISO 1461
- Résistance à la corrosion selon la norme NF EN ISO 14713
- Protection pour un minimum de 55 ans pour une exposition de classe A2

2.4.2.2. - *Cailloux et blocs de remplissage*

Le remplissage des paniers s'effectue en usine avec des pierres de bonne résistance aux agressions des intempéries et du temps. Ces pierres sont vibro-compactées pour un remplissage optimal.

Il convient d'utiliser de préférence des cailloux de classe granulaire 90/180 conformément à la norme EN 13383-1.

La qualité des cailloux utilisés devra répondre au moins aux critères fixés dans la norme NF P 94325-1 ; de préférence les cailloux seront issus de roches sédimentaires carbonatées, siliceuses ou de roches magmatiques et métamorphiques, dures à moyennement dures. Ce matériau devra être propre, avoir une forme homogène dans ses trois dimensions et être constitué de matériaux roulés ou concassés. Les cailloux de petites dimensions susceptibles de passer à travers la maille ne pourront pas être utilisés pour le remplissage des cages de gabion dans la zone du parement extérieur de l'ouvrage.

2.4.3. - VOIRIE

2.4.3.1. - *Grave non traitée (GNT)*

Les matériaux d'accotements et de trottoirs, et de couche de fin réglage seront conformes aux normes NF EN 13285, XP P18-545 et NF EN 13242.

Gravillons :

Ils présenteront les caractéristiques suivantes :

- résistance mécanique des gravillons : C
- caractéristiques de fabrication des gravillons : III

- caractéristiques de fabrication des sables : b

Mélange :

La masse volumique à l'OPM (ρ_d OPM) doit être supérieure à 80% de la masse volumique réelle des granulats (ρ_r).

Granularité :

Le matériau utilisé sera une GNT 0/31,5. Le fuseau de spécification est défini comme suit :

Pourcentage en masse passant à :											
Tamis		1.4 D : 45mm	D : 31.5mm	16mm	8mm	4mm	2mm	1mm	0.5mm	0.063mm	
Spécifications	max			99	85	68	60	47	40	35	9
	min	100		85	55	35	22	16	9	5	4
Valeur déclarée	max			77	60	52	40	35	30		
	min			63	43	30	23	14	10		
Tolérance autour de la valeur déclarée				±8	±8	±8	±7	±5	±5		

D'une manière générale, la fourniture des matériaux est soumise aux prescriptions des fascicules 23 et 25 du C.P.C.

Le matériau est un semi concassé 0/31,5 présentant les caractéristiques suivantes :

- pourcentage minimal de matériaux concassés : 40 %
- coefficient Los Angeles = < 30
- équivalent de sable >= 30
- indice de plasticité < 8
- indice de concassage > 50
- forme : le coefficient d'aplatissement mesuré sur la fraction 4/D, défini comme étant le pourcentage des éléments tel que $G/E > 1,58$ (G et E désignant respectivement la grosseur et l'épaisseur du granulat), doit être inférieur à 25.

2.4.3.2. - Qualité des matériaux pour corps de chaussée en grave bitume

La grave-bitume est de **classe 3** au sens de la norme NF P98-138.

La grave-bitume à mettre en œuvre sera une grave-bitume 0/20 mm.

Le module de richesse K sera égal ou supérieur à 2,8.

Granulats :

Ils sont choisis conformément à la norme XP P18-545. Leurs caractéristiques minimales sont les suivantes :

Résistance mécanique des gravillons	D
Caractéristiques de fabrication des gravillons	III
Caractéristiques de fabrication des sables	a
Angularité des gravillons et sables d'origine alluvionnaire - Coefficient d'écoulement des sables : - Coefficient d'écoulement des gravillons :	$E_{CS} \quad Vsi=30$ $E_{CG} \quad Vsi=85$

Les classes granulaires utilisables au sens de la norme XP P18-545 sont les suivantes :

• 0/2 mm - 0/4 mm - 0/6,3 mm - 2/4 mm - 2/6,3 mm - 2/10 mm - 4/6,3 mm - 4/10 mm - 6,3/10 mm - 6,3/14 mm - 6,3/20 mm - 10/14 mm - 10/20 mm - 14/20 mm.

Le filer d'apport éventuel est conforme à la norme XP P18-545.

Liant :

Le bitume pur utilisé sera conforme à la NF EN 12591. Il sera de classe 35/50.

2.4.3.3. - Caractéristiques des matériaux pour accotements

Les matériaux pour accotement sont des sols sélectionnés de granulométrie 0/60 présentant les caractéristiques suivantes :

- indice de plasticité inférieur à 10 sous réserve que le pourcentage des éléments fins respecte les conditions suivantes :
 - pour un IP < 6, pourcentage des éléments fins < 25%
 - pour un IP 6 < IP < 10, pourcentage des éléments fins < 15 %
- indice C B R à 4 jours d'imbibition > 30.
- coefficient de dégradabilité DG < 20 %
- coefficient de fragmentabilité FR > 7 %

2.4.3.4. - Caractéristiques des granulats pour revêtement bi-couche

Les gravillons seront de classe C II au sens de la norme XP P18-545.

1. Les matériaux doivent avoir les granulométries suivantes 6/10 et 10/16.
2. D'une manière générale, sauf spécifications contraires indiquées ci-dessous la fourniture des matériaux est soumise aux prescriptions du fascicule 23 du C.P.C. modifiée par la circulaire n°77.186 du 26.12.1977.
 - coefficient Los Angeles =< 20
 - coefficient d'aplatissement inférieur à 20
 - le poids passant à travers un tamis à mailles de cote 0,63d doit être inférieur à 2 % du poids initial, et le poids retenu sur le tamis à mailles de côte D+d doit être 2 compris entre 1/3 et 2/3 du poids initial soumis au criblage.

Liants hydrocarbonés pour enduits superficiels

Le liant pour enduit superficiel bi-couche ou enduit d'usure est le bitume fluidifié très visqueux 400/600 (pseudo-viscosité STV à 25° orifice 10mm), ou l'émulsion de bitume acide à 69 % pour enduit superficiel bi-couche seulement. Il n'est fait que des essais d'identification. Ces essais sont occasionnels, (la fourniture est conforme aux prescriptions du fascicule 24 du C.P.C.).

2.4.3.5. - Caractéristiques des matériaux pour l'enrobé (BBSG)

L'enrobé est de **classe 3** au sens de la NF P98-130.

Le béton bitumineux à mettre en œuvre sera un béton bitumineux semi-grenu 0/10 mm.

Le module de richesse K sera égal ou supérieur à 3,4.

Granulats :

Ils sont choisis conformément à la norme XP P18-545. Leurs caractéristiques minimales sont les suivantes :

Couche de roulement	
Résistance mécanique des gravillons	B
Caractéristiques de fabrication des gravillons	III
Caractéristiques de fabrication des sables	a
Angularité des gravillons et sables d'origine alluvionnaire - Coefficient d'écoulement des sables : - Coefficient d'écoulement des gravillons :	E _{CS} V _{SI} = 38 E _{CG} V _{SI} = 110

Les classes granulaires utilisables au sens de la norme XP P18-545 sont les suivantes :

- 0/2 mm - 0/4 mm - 2/4 mm - 2/6,3 mm - 4/6,3 mm - 4/10 mm - 6,3/10 mm.

Liant :

Le bitume pur utilisé sera conforme à la NF EN 12591. Il sera de classe 35/50.

Essais d'agrément des matériaux

Ces essais sont à la charge de l'Entreprise et comprennent :

– Agrégats

A raison d'un essai au moins par catégorie d'agrégats et par 200 m³ :

- contrôle de granularité ;
- mesure de l'équivalent sable ;
- contrôle du coefficient Los Angeles.

– Liant hydrocarboné

A raison d'un essai au moins par catégorie de liant et par 25 t :

- mesure de pénétration ;
- point de ramollissement ;
- pour l'émulsion, la composition.

2.4.3.6. - Caractéristiques des matériaux pour drain

La courbe granulométrique du matériau est telle que :

D 15 < 5 x d 85 D = matériau filtrant et D 50 < 25 x d 50 d = sol naturel.

D 15, d 85, D 50 et d 50 sont les mailles des tamis laissant passer 15 %, 85% et 50 % en poids des granulats.

2.4.3.7. - Caractéristiques des géotextiles

Le géotextile sera certifié dans le cadre de la certification ASQUAL des géotextiles et il aura les caractéristiques d'un géotextile BIDIM de type S61 minimum :

	Unité	S61
Résistance à la traction	kN/m	20/20
Déformation à l'effort maximal	%	80/70
Perforation dynamique	Mm	19
Résistance au poinçonnement	kN	1,1
Perméabilité normale au plan	m/s	0,07
Ouverture de filtration caractéristique	mm	95
Capacité de débit dans le plan	20 kPa 100 kPa	10-7 m ² /s 10-7 m ² /s
Masse surfacique	2 kPa	g/m ²
Epaisseur		mm
		2,4

Les géotextiles ne satisfaisant pas à ces conditions seront immédiatement retirés du chantier par les soins et aux frais de l'entrepreneur.

2.4.3.8. - Caractéristiques des matériaux pour l'enrobé BBM (pour trottoirs)

L'enrobé est de **classe 3** au sens de la NF P98-130.

Le béton bitumineux à mettre en œuvre sera un béton bitumineux semi-grenu 0/10 mm.

Le module de richesse K sera égal ou supérieur à 3,4.

Les Bétons Bitumineux Mince seront des BBM 0/10 de classe 3 à mettre en œuvre sur trottoirs.

Les BBM seront conformes à la norme NF P 98-132 (ou normes Européennes équivalentes).

2.4.4. - OUVRAGES EN BETON ARME

Les matériaux devront être conformes aux spécifications des normes françaises et principalement aux normes suivantes, sans que cette énumération ne soit limitative.

- N.F.A. 35.15 à 22 : * Armature pour béton armé
- N.F.P. 15.300 et suivant : * Liants hydrauliques
- N.F.P. 18.101 et suivant : * Bétons de construction granulats
- N.F.P. 18.305 : * Bétons prêt à l'emploi
- N.F.P. 18.331 à 338 : * Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis
- N.F.P. 18.40 à 451 : * Détermination des caractéristiques mécaniques des bétons
- N.F.P. 18.554 : * Mesures des masses volumiques, porosité, coefficient d'absorption et teneur en eau des gravillons et cailloux
- N.F.X. 40.501 : * Protection des constructions contre les termites

2.4.4.1. - *Agrégats*

Les prescriptions applicables sont celles des normes indiquées dans l'article 2.1 du DTU.

Les agrégats, sables, graviers, cailloux pour la confection des mortiers et bétons, proviendront de l'exploitation de bancs alluvionnaires ou de carrières.

2.4.4.2. - *Caractéristiques des liants hydrauliques*

Ils seront conformes aux caractéristiques définies par les normes françaises homologuées D.T.U. n° 20 - Art 2.23.

Les qualités, dosages, et tous produits d'addition éventuels devront, au préalable, recevoir l'agrément du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

L'emploi de ciments spéciaux peut-être demandé à l'entrepreneur sans qu'il en résulte une plus-value de prix.

2.4.4.3. - *Qualité des ciments, stockage*

L'entrepreneur devra justifier de la stabilité dans le temps du ciment employé, le retrait ne devant pas dépasser les limites habituellement admises. En outre, le ciment ne devra absolument pas être sensible aux phénomènes de gonflement et d'expansion. Le ciment devra provenir toujours de la même usine pour des raisons de teinte. L'emploi de ciment éventé ou encore chaud est interdit.

2.4.4.4. - *Produits de cure*

- La cure des bétons est exigée pour toutes les surfaces non coffrées soumises aux effets atmosphériques susceptibles d'affecter la qualité du béton.
- L'entrepreneur propose au Maître d'œuvre les procédés qu'il compte utiliser.
- Les produits de cure ne peuvent être employés que s'ils font l'objet d'un agrément COPLA.
- La compatibilité du produit de cure avec la chape d'étanchéité devra être vérifiée.

2.4.4.5. - *Produits de peinture pour béton*

- Les enduits en couche mince ont pour objet de corriger l'état de surface du béton dans le but d'obtenir une amélioration de l'aspect et de l'étanchéité.
- Les systèmes de peintures (multicouches) sont indiqués pour protéger, imperméabiliser ou décorer les parois et parements.
- Les enduits et peintures seront utilisés conformément à la note d'information technique du LCPC d'avril 1978 : « Mise en peintures de bétons de Génie Civil».
- Les produits utilisés devront faire l'objet d'épreuves d'études et de convenance tels que définies au fascicule 65 du C.C.T.G.

Les produits seront livrés sur chantier en récipients d'origine, parfaitement hermétiques.

L'étiquette porte en caractères bien apparents :

- le nom et l'adresse du fabricant
- le nom et l'adresse de l'usine de fabrication
- la dénomination et le type du produit,
- la date de fabrication,
- les masses nettes et brutes ainsi que les volumes nets et bruts,
- les mentions prescrites par la réglementation pour ce type de produit,
- les conditions particulières d'utilisation.

Le transport, la manutention, le stockage et la réception sont organisés de manière que les produits ne subissent pas d'altération. Les produits seront stockés dans un local clos pour les protéger des effets directs de l'ensoleillement.

2.4.4.6. - *Produits de réparation*

Les produits de reprise d'imperfections, malfaçons ou défauts sont à la charge de l'entreprise.

Ils seront choisis et proposés à l'agrément du Maître d'œuvre en accord avec le guide du LCPC-SETRA "Choix et applications des produits de réparation des ouvrages en béton".

L'entrepreneur fournira à l'appui de sa demande d'agrément la fiche technique du produit qu'il compte utiliser.

2.4.4.7. - *Armatures pour béton armé*

- Les aciers seront conformes aux prescriptions du fascicule n°4 du CCTG

- Suivant les indications portées sur le dessin projet, les armatures béton sont :

- soit des armatures rondes et lisses de classe Fe E215 E235 qui ne peuvent être utilisées que comme:

- armatures de montage,
- armatures de frette
- spires dans le ferrailage de pieux de fondation.

- soit des armatures à haute adhérence appartenant à la classe Fe E400 ou E500 ayant fait l'objet d'une fiche d'homologation métropolitaine ou locale.

- Les armatures seront approvisionnées en longueurs telles que la bonne valeur technique et l'économie de l'ouvrage soient assurées.

- Les armatures sont stockées dans un parc spécial soit sur chantier soit à l'atelier de préfabrication d'éléments assemblés s'il est distinct du chantier. Elles sont classées par catégories, nuances et diamètres. Le parc de stockage est organisé de manière à éviter toute altération des armatures.

- Acceptation des armatures : l'acceptation des armatures n'est subordonnée qu'à leur identification. A cette fin, pour les armatures haute adhérence et les treillis soudés, l'entrepreneur vérifie la présence du marquage prévu par la fiche d'homologation. Pour les armatures lisses, il dispose du bordereau de livraison certifiant leur origine et leur nuance et doit en vérifier la conformité à la commande.

2.4.4.8. - *Béton de propreté et de structure*

L'entrepreneur mettra en œuvre sous les fondations et les parties d'ouvrages enterrées une couche de béton dosé à 150/200 kg CPA 55 dont l'épaisseur minimale sera de 5 cm (sauf indication contraire).

Pour les autres bétons, l'attention de l'entrepreneur portera sur la définition préliminaire de la granulométrie à adopter durant toute la durée du chantier. Il aura à sa charge la détermination de celle-ci, et les frais afférents aux contrôles nécessaires.

Pour le dimensionnement des éléments de structure, il sera mis en œuvre des bétons ayant une résistance à 28 jours : FC28 = 30 Mpa.

2.4.4.9. - Aciers

Sauf cas exceptionnel, toutes les armatures seront réalisées en acier FeE50 à haute adhérence et en acier doux, nuance A, laminé lisse et rond, livrés en barres droites sur le chantier.

NOTA : L'emploi d'acières durs et lisses est interdit.

Toutefois, on pourra utiliser pour les armatures des voiles et éléments préfabriqués des panneaux de treillis soudé en Fe 500 MPA couramment utilisés sur le Territoire. Cette solution sera à définir avec l'Entrepreneur.

Tous les aciers non homologués par les bureaux de contrôles français, devront faire l'objet d'une procédure d'agrément conformément à l'Arrêté 82491 du 14 septembre 1982.

2.4.4.10. - Stockage des matériaux

a) Ciment

Tous les ciments devront être entreposés dans un endroit sec, silo surélevé ou autre. L'ordre de réception du ciment sur le chantier devra être respecté.

b) Agrégats

Les agrégats devront être stockés sur des endroits dallés dans les trémies ou conteneurs.

Les différents types d'agrégats ne devront pas être mélangés.

c) Aciers

Les aciers devront être entreposés sur des râteliers isolés du sol.

2.4.5. - BETON POUR ZONES NON CIRCULEES ET TROTTOIRS

Il sera fait application de l'article 7 du fascicule 32 du C.C.T.G. construction de trottoirs en dalle béton.

Le béton sera fabriqué dans une centrale à béton conforme à la norme NF EN 206-1.

La formulation nominale du béton sera proposée par l'entrepreneur à l'acceptation du Maître d'œuvre avec un béton de convenance pour chaque type de béton employé.

La formulation fixe :

- la nature et la qualité des constituants, par référence aux normes en vigueur, ainsi que leurs origines,
- le dosage nominal en poids sec de chaque constituant dans 1 m³ de béton assortis des valeurs extrêmes dans des proportions acceptables / ou tolérance en + et en- de chaque constituant.

Le béton pour dalles de trottoirs sera de type B27.

2.4.6. - BETON POUR VOIES CIRCULEES

Le béton pour dalles de parking et dalles circulées aura les caractéristiques suivantes :

- Dosage à 400 kg/m³ de ciment minimum
- Résistance à la compression à 7 jours de 20 Mpa
- Résistance à la compression à 28 j (à définir par les notes de calculs)
- Résistance à la traction (essai de fendage) à 28 j de 2,4 Mpa
- Classe d'exposition : XS1

Les granulats employés pour les bétons désactivés seront des granulats roulés de rivière 10/14.

Les conditions de fabrication seront conformes à la norme XP P 18-305 (béton prêt à l'emploi) et le mode de transport du béton sera conforme à l'article 4.3 de la norme NF P 98-170.

Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. A l'exception des films de polyéthylène, les produits de cure seront conformes à la norme NF P 18-370. Les films de protection utilisés seront de couleurs claires ou transparentes. Ils ne présenteront pas de discontinuité.

Les treillis soudés doivent être conformes à la norme NF A 35-022. Les caractéristiques géométriques seront soumises, avant toute mise en place, à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les goujons seront conformes à la norme NF A 35-015, ils doivent être utilisés pour la réalisation des joints de construction.

Ils sont constitués de barres lisses revêtues, en totalité ou sur la moitié de leur longueur, d'un produit en film mince (inférieur à 0,5 mm) empêchant toute adhérence avec le béton. Leur diamètre est fonction de l'épaisseur de la couche de béton sans être inférieure à 20 mm. Pour une dalle de 13 à 15 cm les goujons auront les caractéristiques suivantes (Ø20mm, longueur 400 mm, espacement 300 mm). Les goujons sont de nuance au moins égale à Fe E 240.

2.4.7. - ASSAINISSEMENT

2.4.7.1. - *Textes généraux*

D'une manière générale, les travaux visés au présent CCTP sont soumis aux prescriptions des cahiers des prescriptions communes (CPC) notamment :

- Fascicule 4 Titre 1 :** Acier pour béton armé
Fascicule 63 : Confection et mise en œuvre des bétons non armés
Confection des mortiers
Fascicule 64 : Travaux de maçonnerie
Fascicule 65 : Exécution des ouvrages et constructions en béton armé
Fascicule 68 : Exécutions des travaux de fondation d'ouvrages
Fascicule 70 : Canalisation d'assainissement et ouvrages annexes

2.4.7.2. - *Canalisations d'assainissement*

Par dérogation à l'article 14 du CPC n° 70, les buses préfabriquées utilisées dans la confection des ouvrages busés seront de fabrication locale et soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Ces tuyaux en béton non armé sont fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton. La norme qui leur est applicable est la NFP 16 341. Les tuyaux en polychlorure de vinyle plastifié sont opaques et de couleur normalisée gris clair. La norme qui leur est applicable est la NFP 16 342.

La norme dimensionnelle et essais spécifiques pour ce type de tuyaux sont la NFP 16 352.

Les tuyaux PVC seront de classe CR4 (série 1) à joints automatiques en élastomère.

Les produits préfabriqués non fournis par la commune du Dumbéa font l'objet dans tous les cas sur chantier de vérifications portant sur : les quantités, l'aspect et le contrôle de l'intégrité, le marquage. Ces vérifications sont exécutées par l'entrepreneur, à ses frais, les résultats de ces vérifications sont adressés au Maître d'Œuvre.

2.4.7.3. - *Protections des pièces de fontainerie vis à vis des eaux saumâtres (réseaux EU surpressés, réseaux d'eau potable)*

Les pièces de fontainerie et de raccords en fontes (brides, coudes, tés, vannes, etc...) posées en pleines fouilles devront recevoir une protection complémentaire en peinture type Carbolac ou similaire (en deux couches).

2.4.7.4. - *Pièces de fontainerie pour réseaux EU surpressés.*

Les pièces de fontainerie et de raccords en fontes (brides, coudes, tés, vannes, etc...) seront de type PAM, Bayard ou similaire en gamme assainissement.

Les points hauts de réseau seront équipés d'une ventouse simple effet de type VENTUSE de chez Bayard.

Les points bas de réseau seront équipés d'une vidange avec vanne DN 60.

2.4.7.5. - *Matériaux pour remblais*

Le Maître d'Œuvre a la faculté de modifier les caractéristiques préconisées pour le remblaiement des terrassements correspondant aux ouvrages d'assainissement.

Les matériaux utilisés en remblai de tranchée ou en remblai contigu pour les ouvrages en élévation seront des matériaux provenant de remblai de déblai ou d'emprunt.

2.4.7.6. - *Regards de visites préfabriqués*

Pour la réalisation des réseaux d'eaux usées, le maître d'œuvre se réserve le droit de demander l'emploi de regards de visites préfabriqués, en raison d'une meilleure étanchéité et résistance à l'hydrogène sulfuré.

Dans ce cas, les regards de visite préfabriqués seront de type Tegra de chez Wavin, Sorocal ou similaire, ils devront avoir obligatoirement, le certificat de qualification NF et CSTBAT, ils comprendront :

- un élément de fond avec joints FORSHEDA ou similaire incorporés en usine permettant le raccordement étanche des tuyaux, cet élément devra être résistant à l'hydrogène sulfuré ;
- des éléments droits avec échelons incorporés lors de la préfabrication de l'élément ;
- une dalle réductrice ou un élément conique de réduction, avec trou d'homme excentré, permettant l'accès aux échelons dans de bonnes conditions ;
- une crosse de descente par regard solidaire des échelons ;
- une rehausse éventuelle sous cadre ;
- un cadre et d'un tampon en fonte ductile.

Les joints d'étanchéité entre les éléments verticaux devront être conformes à la norme EN 681-1.

Les éléments droits, coniques de réduction et de rehausses, devront être résistants à l'hydrogène sulfuré, ils devront supporter une charge ultime de 300 kN ou une charge d'épreuve de 120 kN.

Les éléments coniques de réduction au comportement flexible devront pouvoir supporter une charge verticale de 130 kN sans déformation supérieure à 6%.

2.4.7.7. - *Dispositifs de fermeture de regard*

Les dispositifs de fermeture et de couronnement seront conformes à la norme NF EN 124. Ils seront de classe B 125, C 250 et D 400 selon le lieu d'utilisation et indication du maître d'œuvre.

Les tampons sous chaussée seront de type PAM Rexel, Rexel2 ou similaire, avec ventilation pour les réseaux d'eaux usées.

Les tampons sont circulaires et ont au moins 600 mm de diamètre d'ouverture.

Les couronnements de bouches d'égout seront de type, plaque de recouvrement profil T.

Les dispositifs de fermetures devront être munis d'une encoche permettant un décollage au levier.

Les grilles sous chaussée seront de type NORINCO Zeta ou similaire, leur configuration devra permettre la pose en rive de bordure T2 avec caniveaux CS2.

La configuration des dispositifs de fermeture devra permettre la mise en place du revêtement de chaussée (BBSG, ECF) jusqu'en limite du cadre, de manière à masquer le couronnement périphérique en béton.

Les dispositifs de fermeture de regards en fonte devront à la livraison du chantier, être débarrassés de toutes traces de corrosion ou de laitances de ciment.

2.4.7.8. - *Bordures en béton*

Les travaux de bordurage seront réalisés conformément aux prescriptions du fascicule 31 du C.C.T.G. et répondront aux exigences des normes NF EN 1340 et NF P98-340/CN « Éléments pour bordures de trottoir en béton ».

Les bordures de type T2, P2, I2, A2, P1 et les caniveaux CS2 seront de classe 2 marquages T agréés ou feront l'objet d'une procédure d'agrément par lot.

Les caniveaux de type CS2 et CC1 seront coulés en place et les bordures type I2 seront réalisés en béton de type B37.

Les caniveaux CS2 et CC1 coulés en place seront réalisés en Béton fc >37 Mpa.

Les produits de joints des caniveaux feront l'objet d'un agrément ou dans le cas de bordure coulées en place : ils seront sciés sur place sur une profondeur de 3cm min, maximum 72 heures après le coulage.

2.4.8. - ADDITION D'EAU POTABLE

N.B. 1 : N'ont été transcrives au présent chapitre que les seules prescriptions de nature à préciser ou à restreindre les dispositions figurant au fascicule 71 du C.C.T.G.

Toutes les dispositions du fascicule 71 du C.C.T.G. qui ne sont pas incompatibles avec ces précisions et restrictions s'imposent à l'entrepreneur.

- N.B. 2 :** Dans le présent chapitre, la spécification des matériels est souvent accompagnée de la désignation d'un "type" existant dans la gamme d'un fabricant et du terme "ou similaire".
Le terme "similaire" doit s'entendre comme s'appliquant à un matériel de même conception apte au même usage et ayant des qualités de résistance mécanique, de fiabilité, de durée etc., comparable.

2.4.8.1. - Qualité des matériaux

- Sauf dispositions particulières prescrites ou acceptées par le maître d'œuvre, le ciment est du type CPJ 45, fabriqué localement.
- Des ciments "fondus" à prise rapide pourront être utilisés pour le scellement des fers d'ancrage de plots, massifs.
- Les agrégats utilisés proviennent d'un lieu d'extraction ou d'un fournisseur agréé par le maître d'œuvre.
- Les aciers utilisés sont des aciers à adhérence améliorée conforme aux fiches d'homologation.

2.4.8.2. - Spécifications des tuyaux et raccords

1. : - Fonte

Tuyau en fonte standard à graphite sphéroïdal (2 G S) exclusivement. Raccord express. Estampillage comprenant la marque du fabricant, fonte ductile, diamètre nominal, millésime de fabrication.

2. : - Polychlorure de vinyle rigide

Tuyaux en Polychlorure de Vinyle Rigide (PVCR) à joint automatique doivent être conformes à la norme. Les tuyaux pour pression nominale de 16 bars ne sont admis que jusqu'au diamètre extérieur de 125 mm. Les fabrications portent sur les tuyaux la marque nationale de qualité PF et le numéro du fabricant.

3. : - Polyéthylène

- Tuyau en polyéthylène haute densité (P.E.h.d.) exclusivement.
- Raccords à serrage extérieur (laiton brossé ou matière plastique).

4. : - Acier galvanisé

- Tubes sans soudure en acier de la nuance AF 37.2. telle que définie par la norme NFA 33-101.
- Tuyaux de 6 à 7,5 m filetés et manchonnés
- Filetage ISO "pas de gaz"
- Galvanisation par bain électrolytique
- Série forte conforme à la norme NFE 29.026 ou série moyenne (tarif III) conforme à la norme NFE 29.025 suivant prescriptions.

2.4.8.3. - Brides

- Les brides seront percées GN 10 pour les PMS inférieurs ou égales à 16 bars.
- Elles seront percées GN 25 pour les pressions supérieures à 16 bars.
- Elles seront du type orientable sur les pièces de raccord fonte.
- Elles seront livrées, dressées et protégées par une couche au moins de peinture antirouille.

2.4.8.4. - Appareils de robinetterie et accessoires

1 - Vannes

- Corps en fonte à passage intégral et rectiligne
- Opercule vulcanisé
- Extrémités à brides

- Sens de fermeture : inverse du sens d'horloge
- Commande manuelle, entraînement direct par clé à béquille sur chapeau d'ordonnance 30x60x43 mm.
- Protection par peinture bitumineuse ou peinture émaillée.
- Type PMS 16 bars

2. : - Colliers de prise

- Collier en fonte ou en acier forgé à bossage
- Modèle adapté à la nature de la conduite sur laquelle il est posé

3. : - Robinet de prise en charge (DN 25 ou DN 40)

- Type "à tournant sphérique" ou à "boisseau" Pour piquage "sur le côté
- Corps bronze et tournant en matière inoxydable
- Fermeture : 1/4 de tour, sens inverse d'horloge
- Départ : bride, contre-bride et raccord à serrage extérieur ou raccord à serrage extérieur directement pour tuyau Pehd
- Mancœuvre par carré de 30 X 30
- PMS 10 bars

4. : - Robinet après compteur.

- Corps en bronze
- Fermeture à molette multi-tour

5. : - Accessoires de robinetterie

5.1. - Tête de bouche à clé

- **Pour robinet vanne** : bouche à clé d'un poids minimum de 5 kg pour mise en place hors zone de circulation et de 9 kg pour mise en place sous chaussée; tête ou empreinte hexagonale pour les vannes à ouverture multitour.
- **Pour robinet de prise de branchement** : bouche à clé d'un poids minimum de 5 kg pour mise en place sous chaussée; tête ou empreinte ronde pour les robinets à ouverture quart de tour.

5.2. - Tube allonge

- **Pour robinet vanne** : tube PVC grand modèle avec passage pour la clé à béquille pour chapeau d'ordonnance 30 X 30, mise en place sur une cloche d'un modèle adapté au robinet vanne.
- **Pour robinet de prise de branchement** : tube PVC petit modèle avec passage pour la clé à béquille pour carré 30X30.

5.3. - Tabernacle en 2 parties en fonte

- Tabernacle en 2 parties en fonte : Dimensions adaptées au diamètre du robinet de branchement.

2.4.8.5. - Accessoires de comptage

⇒ **Regard de compteur individuel**

1. - Regard en béton

Regard en béton, préfabriqué ou coulé sur place :

- Dimensions minimums intérieur des : 0,60 X 0,40 m; profondeur : 0,40 m
- Epaisseur minimum des parois : 4 cm
- Enduit intérieur et extérieur dans le cas d'un regard coulé sur place
- Orifices d'entrée et de sortie Diam. 5 cm, immédiatement au-dessus du radier dans l'axe du regard

- Couvercle en tôle d'acier de 4 mm, métallisée et peinte avec poignée de levage et cornière de 25 X 25 formant cadre pour le positionnement du couvercle
- Orifice de 20 mm percé latéralement au ras du radier dont la chape permet l'écoulement des eaux vers cet orifice
2 - Regard en fonte
- Dimensions minimales intérieures 0,30 X 0,25

⇒ ***Regard de compteur collectif***

Regard en béton, préfabriqué ou coulé sur place :

- Dimensions minimums intérieur des : 1,20 X 0,80 m; profondeur : 1,05 m
- Epaisseur minimum des parois : 8 cm
- Enduit intérieur et extérieur dans le cas d'un regard coulé sur place
- Orifices d'entrée et de sortie Diam. 5 cm, immédiatement au-dessus du radier dans l'axe du regard
- Couvercle en tôle d'acier de 4 mm, métallisée et peinte avec poignée de levage et cornière de 25 X 25 formant cadre pour le positionnement du couvercle
- Orifice de 20 mm percé latéralement au ras du radier dont la chape permet l'écoulement des eaux vers cet orifice

2.4.8.6. - Protections des pièces de fontainerie vis à vis de la corrosion

Les pièces de fontainerie et de raccords en fontes (brides, coudes, tés, vannes, etc...) posées en pleines fouilles et sous le niveau de la nappe (tributaire de la variation des marées) devront recevoir une protection complémentaire en peinture type Carbolac ou similaire (en deux couches).

L'usage de scorie en remblais de fouilles en rive des pièces de fontainerie et canalisations en fonte est formellement interdit, il sera fait usage de poussier ou de sable de rivière.

2.4.8.7. - Appareils de fontainerie

Bouches d'arrosage et de lavage du type anti-pollution

Coffre et couvercle (avec serrure) en fonte, avec bavette de lavage; type non incongelable; équipé d'un raccord symétrique manœuvre par carré 12x12, 15x15 ou 30x30; admission par bride PN 10 de 27 ou de 40 mm; PMS 10 bars.

2.4.8.8. - Signalisation et détection

Là où elle est prévue au dossier technique, la signalisation et la détection des conduites seront assurées par la mise en place d'un grillage de couleur bleue, en matière plastique, avec fil de détection en acier inox, largeur minimum 0,30 m, placé à 0,40 m au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite.

2.4.8.9. - Matériaux et fournitures d'un type non courant ou nouveau

L'entrepreneur peut proposer l'emploi de tels matériaux et fournitures dans les conditions stipulées aux articles 38, 39 et 40 du fascicule 71 et compte tenu des conditions de service précisées ci-dessus.

- d'un réglage du seuil de fonctionnement par rapport à l'éclairage naturel,
- d'un système de temporisation destiné à éviter les fonctionnements intempestifs (phares de véhicules, éclairs, nuages sombres ...)

2.4.9. - CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX POUR SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE

2.4.9.1. - Marques sur chaussée

Tous les produits de marquage seront de couleur blanche (signalisation permanente) ou jaune (signalisation temporaire) et rétroréfléchissants. Les spécifications des produits devront être conformes aux normes NF2. Les caractéristiques des produits seront conformes au référentiel NF environnement ou équivalent. Les fiches de spécifications et de performances des produits doivent être transmises par l'entreprise pour avis du maître de l'ouvrage ou de son représentant avant application.

Les produits de marquage seront certifiés pour 1 000 000 de passages de roues.

Les marques seront constituées par des bandes blanches en produit de marquage routier réflectorisé (avec incorporation en pré-mélange de microbilles de verre $f > 1 \text{ mm}$).

Toutes les marques de chaussée sont blanches (sauf marquage spécifiques tels qu'arrêts de bus, marquage pour piste cyclable,...).

La largeur et l'espacement des lignes devront être conformes aux normes définies par les arrêtés interministériels, relatif à la signalisation des routes et autoroutes.

Les fiches de spécifications et de performances des produits doivent être transmises par l'entreprise pour avis du maître de l'ouvrage ou de son représentant avant application.

2.4.9.2. - Panneaux de signalisation routière

Les panneaux de signalisation et leurs éléments de fixation doivent être conformes aux documents suivants :

- Circulaire n°96-41 du 17 Juin 1996 relative à l'envoi des répertoires d'équipements de la route homologués et certifiés NF (Ministère de l'Équipement, des Transports et du Tourisme),
- Livre 1 sur la signalisation routière,
- Circulaire n°82-31 du 22 Mars 1982.

1- Panneaux et fixations :

Les panneaux utilisés seront de forme, dimensions, nature et couleur homologuées par le ministère de l'équipement et le ministère de l'intérieur.

Les panneaux de signalisation sont en acier. Ils sont tous réfectorisés de classe I et appartiennent à la gamme « petite » ou « normale ».

Les panneaux seront équipés de revêtements rétroréfléchissants et seront implantés selon les normes ministérielles.

2- Supports :

Les supports seront réalisés à partir d'un tube d'acier galvanisé de Ø2" avec peinture électrozinguée (teinte au choix du maître d'ouvrage dans la gamme disponible). L'extrémité du tube est munie d'obturateur solidaire du support par points de soudure. Le massif d'ancre sera d'une hauteur de 90 cm et de 60 x 60 cm de côté. Le béton sera de classe B25.

2.4.10. - Electricité

Toutes les fournitures devront être conformes aux normes et aux prescriptions du maître d'œuvre et du concessionnaire ENERCAL.

2.4.11. - Eclairage

2.4.11.1. - Mâts

Les mâts tronconiques sont exécutés en acier galvanisé à chaud (suivant NF A 91.221 et 91.222), avec porte de visite.

Les mâts seront définis comme suit (pour lanternes SELENIUM de chez PHILIPS) :

- a) Mât de 5 mètres à emmanchement droit (avec réservation en fût : 90 x 110 mm mini et porte H : 500 x 95 mm maxi).

- b) Mât de 5 mètres avec double lanterne
- c) Mât de 7 mètres avec simple crosse de 1,50 m
- d) Mât de 7 mètres avec simple crosse de 1,50 m et crossette piéton à 4,50 m

Le prix comprend :

Les accessoires nécessaires à l'installation des lanternes ainsi que le massif en béton, l'ensemble étant conçu pour résister aux conditions de vent suivant NV65 (zone 5 site exposé) avec un taux de travail du sol en fond de fouilles de 2 bars.

Les raccordements seront réalisés à la base de chacun des mâts, sur coffret de classe II – IP 447 équipé de bornes à 2 ou 3 directions à serrage par clé ALLEN et d'un coupe-circuit à fusible HPC P+N (HPC 2A pour les lanternes de 70 à 150 W et HPC 8A pour les lanternes de 250 à 400 W).

NOTA : un coupe-circuit équipé par lanterne.

Réf. : SOGEXI: INTERPAK ou EUROPAK

Bornes : BD3 pour liaisons 1,5 à 16 mm² (3 câbles maxi). (Mâts de 3 à 5 m en général).

Bornes : BC3 pour liaisons 4 à 35 mm² (3 câbles maxi). (Mâts supérieurs à 5 m en général).

La liaison entre le coffret et chaque lanterne sera réalisée en 2 x 2,5 mm² U1000 R2V.

Etanchéité des épanouissements par extrémités thermorétrtractables.

Le marquage par vignettes amovibles CATU (noir sur fond jaune) avec support de lettres et cerclage de fixation de l'ensemble inoxydable.

Avant exécution de la pointe de diamant, l'entreprise devra s'assurer de l'exécution des prestations suivantes (inclus aux prix unitaires des mâts ou massifs) :

Pose du drain de pied de mât.

Bourrage au béton sans retrait de la séparation entre semelle béton du massif et plaque d'appui ou pose sur dispositif de réglage et d'isolation à l'aide d'une semelle moulée en caoutchouc synthétique (terpolymère EPDM) type « PEPLIC » de chez SOGEXI.

Graissage des boulons et protection par capuchon ou bande DENZO.

Peinture de protection anticorrosion de la base et fût du mât jusqu'à une hauteur de 30 cm au-dessus de la plaque d'appui. De préférence traitement usine (obligatoire si thermolaquage) ou exécution sur site par peinture anticorrosion teinte Aluminée type PAC de chez SOGEXI (ou similaire).

Revêtement : Thermolaquage du mât. Les Teinte RAL devront être conforme au règlement de la ZAC.

2.4.11.2. - Massifs béton

La dimension minimum du massif en béton sera pour :

- a) Massif béton pour Mât de 5 m : 60 cm de côté par 60 cm de hauteur.
- b) Massif béton pour Mât de 7 m : 60 cm de côté par 100 cm de hauteur.

Le prix comprend également :

- Les fouilles et remblais (y compris dé de protection, en pointe de diamant, au mortier maigre et à poser après fixation du mât sur son massif, du « denso gras » sur les écrous de maintien des candélabres et un conduit lcd 25 pour l'évacuation des eaux, suivant détail).
- Un grillage rouge sera disposé 20 cm au-dessus des câbles et fourreaux dégagés.
- Les fourreaux TPC seront obturés au plâtre hydrofuge avant fermeture.

2.4.11.3. - *Lanternes*

Elles seront du type fermé méthacrylate de résistance aux chocs 6 joules, IP 65 de préférence (IP 54 minimum), avec boîtier appareillage de classe II – IP 43 mini. Le corps sera en aluminium moulé, avec un compartiment appareillage aisément accessible pour les opérations de dépannage et d'entretien.

Les optiques seront de qualité et performantes pour permettre une bonne tenue des caractéristiques dans le temps, et une consommation électrique limitée.

Les optiques seront avec réflecteur verre ou traité par métallisation sous vide (ou tout autre procédé équivalent à préciser dans l'offre).

La vasque sera en polycarbonate traité anti-UV et résistant au vandalisme.

Les appareillages seront compensés au minimum à $\text{Cos } \varnothing 0,92$ et mieux si possible (voir tarification en Nouvelle Calédonie).

Ils seront fournis avec appareillages et lampes sodium haute pression avec amorceur externe (y compris 70 W) :

Lanterne :

- SON-T 250 watts : 28 000 lm (minimum)
- SON-T 150 watts : 15 000 lm (minimum)
- SON-T 70 watts : 6 000 lm (minimum)

Si d'autres lampes doivent être proposées et justifiées, seules celles offrant des rendements maximum doivent être prises en compte.

Inclus : Installation en tête de mât, raccordements et essais.

Réf. PHILIPS :

- a) Lanterne SELENIUM équipée avec lampe SON-T 70W

Couleur : sera définie par le maître d'ouvrage lors de la commande, conformément aux prescriptions de la ZAC.

2.4.11.4. - *Coffret pour l'éclairage public*

A encastrer en façade, sur poste de transformation, le présent prix comprend les fournitures, pose et raccordements de: Un coffret polyester armé, avec un compartiment intégrant les, commandes et protections, et un compartiment équipé avec fusibles et disjoncteur de branchement réservé au comptage Tri + N. Equipé suivant schéma joint. Inclus liaison à la coupure ACG du poste en $4 \times 16 \text{ mm}^2$ U1000 RVFV.

Les calibres et courbes des disjoncteurs seront strictement respectés,

Inclus interrupteur crépusculaire, à disposer dans le coffret EP avec la fixation de la cellule sur l'embase du coffret brasilia.

Inclus raccordements des départs.

Référence : SEIFEL type Brasilia - Réf. 602 EP.T2-

2.4.12. - TELEPHONE

Toutes les fournitures devront être conformes aux normes et aux prescriptions de l'OPT.

Les bornes de raccordement OPT seront réalisées à l'aide d'un S20. Ces derniers devront être équipés de rails DIN ou d'un contreplaqué découpé au niveau de l'arrivée des fourreaux. La fermeture doit être équipée d'un verrou pour clé OPT.

CHAPITRE 3.

MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

3.1. - PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITE (P.A.Q.)

Le P.A.Q. sera conforme aux fascicules cités au paragraphe 2.1 "NORMES ET REGLEMENTS". Il sera établi en plusieurs phases.

1. Le cadre du P.A.Q. fait partie du marché, y figurent notamment :
 - l'organigramme du chantier précisant la qualification de l'encadrement ;
 - les entreprises sous-traitantes et les principaux fournisseurs ;
 - les modalités d'organisation et de fonctionnement du contrôle interne ;
 - la liste du matériel et du personnel.
2. Avant l'exécution des travaux le P.A.Q. est établi conformément à l'article 35.2 du fascicule 65 A du C.C.T.G, il doit être remis au Maître d'Œuvre au moins 15 jours avant l'exécution de la phase de travaux concernée.
3. S'il y a lieu en cours d'exécution et avant engagement de chacune des phases d'exécution, c'est à dire dans la mesure où cela n'a pas pu être établi avant l'exécution, le P.A.Q. sera détaillé de manière à préciser les moyens, méthodes et opérations de contrôle interne à la chaîne de production spécifique à ces phases.
4. Les documents constituant le P.A.Q. et les documents du suivi doivent être tenus à disposition du Maître d'Œuvre au fur et à mesure de l'exécution des travaux et lui seront remis à l'achèvement des travaux.

3.2. - TERRASSEMENT

3.2.1. - PRESCRIPTIONS GENERALES

Les terrassements sont exécutés conformément au fascicule n° 2 du C.C.T.G (circulaire n° 79.27 du 14 mars 1979).

3.2.2. - TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES

Implantation et piquetage

L'entrepreneur a la charge de l'implantation et du piquetage du projet sur le terrain.

Le piquetage de l'axe du tracé est soumis au contrôle du Maître d'Œuvre avant tout commencement des travaux. Cette opération fait l'objet d'un procès-verbal dont un exemplaire est notifié par ordre de service à l'entrepreneur.

Pour permettre le repérage précis des canalisations et ouvrages occupant le sous-sol, l'entrepreneur exécutera des tranchées de reconnaissance perpendiculairement aux tracés des canalisations indiquées sur les plans du projet. L'entrepreneur est responsable des erreurs de piquetage et de nivellement et de leurs conséquences qui proviendraient de son fait.

La recherche et l'obtention des permissions de voirie pour emprunt du domaine public sont assurées par l'entrepreneur.

L'entrepreneur doit rechercher l'emplacement exact des ouvrages existants par sondage (canalisations d'eau ou d'assainissement, câbles divers, ...), le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre lui ayant communiqué les renseignements en leur possession à ce sujet.

Il doit prendre en temps utile l'attache des services municipaux, fermiers ou concessionnaires pour fixer les modalités d'exécution des travaux au voisinage des ouvrages existants.

La recherche des autorisations de passage en terrain privé est assurée par l'entrepreneur, les implantations approximatives d'ouvrages et conduites ayant préalablement et éventuellement fait l'objet d'un arrêté déclaratif d'utilité publique.

Les indemnités de passage éventuelles en terrains privés ne sont pas à la charge de l'entrepreneur. Néanmoins, les indemnités réclamées pour d'éventuels dégâts occasionnés par l'entrepreneur en dehors d'une zone d'action préalablement définie resteraient à sa charge.

Levers et cubatures

L'entrepreneur a également la charge du lever des profils en travers du terrain et l'établissement de la cubature des terrasses de travail suivant les indications du Maître d'Œuvre avant le commencement des travaux de chaque section.

Les cubatures ainsi arrêtées deviennent forfaitaires pour chaque section considérée.

Les cubatures des terrasses devront être remises dans leur totalité au plus tard un (1) mois après la date contractuelle de commencement des travaux.

Piquetage complémentaire

L'entrepreneur doit effectuer le piquetage complémentaire nécessaire pour l'exécution des travaux notamment :

- le report en dehors de l'assiette des terrassements des piquets d'axe,
- la pose des piquets nécessaires à la réalisation des changements de pentes, des raccords de dévers et des courbes,
- la pose de repères de nivellation.

Réception des travaux

Le piquetage de l'axe doit être maintenu jusqu'à la réception des travaux.

L'entreprise est tenue de présenter 15 jours avant la réception le nivellation de piquets de l'axe.

Tout moyen de contrôle devra être mis à la disposition du Maître d'Œuvre (piquetage de l'axe, déports, stations, polygonale, repères de nivellation bétonnés) jusqu'à la réception des travaux.

Récolelement en cours des travaux

L'entrepreneur devra établir les documents de récolelement au fur et à mesure de l'exécution des travaux : tracé en plan, profil en long et cahier des profils en travers. Sur les profils en travers devra impérativement apparaître chaque couche mise en œuvre : couche de forme, corps de chaussé et couche de roulement. Tout moyen devra être mis à la disposition du maître d'œuvre pour le contrôle de ces documents.

Il sera notamment demandé sans que cette liste demeure exhaustive :

- un levé de contrôle des arases de couches de formes ;
- un levé de contrôle des arases de chaussée (GNT ou GB);
- un levé de contrôle des revêtements finis (enrobé ou béton) ;

3.2.3. - TRAVAUX PREALABLES AUX TERRASSEMENTS

Généralités

Les travaux décrits ci-après sont commandés par le Maître d'Œuvre suivant les nécessités du chantier.

Débroussaillage

Celui-ci comprend l'arrachage des taillis, broussailles et arbres dont la circonférence à 1 m au-dessus du sol est inférieure à 150 cm.

Les produits sont rassemblés au fur et à mesure de l'avancement des travaux et évacués à la décharge.

Le débroussaillage est considéré comme ne modifiant pas la cote du terrain naturel.

Décapage

Après exécution éventuelle d'un débroussaillage, le Maître d'Œuvre peut prescrire dans certaines sections en remblais le décapage de la terre végétale.

Cette opération comprend le décapage du sol sur une épaisseur minimale de 0,20 m, le remblayage en matériaux sélectionnés des fouilles provenant du dessouchage ainsi que le compactage du fond de forme en tous points par trois passes de compacteur.

Le Maître d'Œuvre peut prescrire le décapage sur une épaisseur supérieure à 20 cm ou des purges, auquel cas des attachements particuliers intéressant les cubatures déblais/remblais sont établis.

Préparations complémentaires sous remblais

Dans le cas où la pente du sol naturel l'exigerait, notamment en terrain meuble ou en rocher non compact désagrégé, le Maître d'Œuvre peut prescrire l'exécution de redans étant entendu que ceux-ci font l'objet d'attachements particuliers qui sont pris en compte dans la cubature générale déblais/remblais.

D'autre part, le Maître d'Œuvre peut prescrire une opération de scarification dans les zones où le tracé recoupe la route existante.

Purges

Dans le cas où la nature du sol l'exigerait, notamment en terrain argileux ou contenant des matières organiques, le Maître d'œuvre peut prescrire l'exécution de purges étant entendu que ceux-ci font l'objet d'attachements particuliers qui sont pris en compte dans les cubatures générales purges/remblais.

Si des purges se révèlent nécessaires, elles seront exécutées jusqu'à la profondeur fixée par ordre de service et remplacées par des matériaux d'emprunt.

La classe de l'arase de terrassement minimum à obtenir est AR2 pour laquelle on vérifie un module de déformation EV2 strictement supérieur à 50 MPa et EV2/EV1<2.

3.2.4. - DEBLAIS

Généralités

Afin de permettre le meilleur emploi des déblais en remblais, les travaux sont commencés par l'ouverture des tranchées susceptibles de fournir des matériaux utilisables en remblais.

L'entrepreneur établit et tient à jour, en liaison constante avec le Maître d'Œuvre ou son représentant, un plan de mouvement des terres dressé en fonction de l'avancement et de la nature effective des sols.

Pendant l'exécution des déblais, l'entrepreneur est tenu de conduire les travaux de manière à éviter que les déblais à utiliser en remblais soient dégradés ou détremplés par les eaux de pluie. Il doit entretenir en état les moyens d'évacuation des eaux.

Opérations de déblais

Les opérations de déblais comportent :

- l'extraction des sols en général, pierres, galets, blocs de rochers afin de réaliser les profils prescrits au projet,
- l'extraction des matériaux jugés de mauvaises qualités par le Maître d'Œuvre, qui détermine les épaisseurs des couches à éliminer, les volumes ainsi extraits étant mis en dépôts (art. 3.2.5),
- toutes les opérations nécessaires pour prévenir les glissements, éboulement, tassement et autres dommages qui pourraient survenir au niveau des terrassements, notamment les talus sont purgés des matériaux qui ne sont pas parfaitement adhérents ou incorporés au terrain en place ainsi que les rochers ébranlés dont la stabilité serait incertaine.
- le dressage et le compactage de la plate-forme de façon à obtenir sur une épaisseur de 0,25 m au moins une densité sèche égale à 98 pour cent de l'optimum Proctor Modifié.

Classification des déblais

Les déblais sont classés en deux catégories :

- **1ère catégorie - déblais en terrain meuble ou rocher non compact.** Rentrent dans cette catégorie les terrains de toute nature travaillés au bouteur avec ou sans emploi d'une défonceuse portée à dent.
- **2ème catégorie - Déblais en rocher compact.** Déblais ne pouvant être extraits par un bouteur type D 9 H (385 cv DIN) équipé d'une défonceuse portée à une dent sans emploi préalable effectif d'explosif ou donnant des résultats de microseisme ou sismique réflexion supérieur à 2400 m/s (vitesse de propagation) ou par l'emploi d'une pelle hydraulique 185 cv DIN.

3.2.5. - DEPOTS

La mise en dépôt est faite dans les zones agréées par le Maître d'Œuvre. Celui-ci peut également demander à l'entrepreneur d'étaler les matériaux en forme de bermes de part et d'autre des remblais sans que cette disposition puisse faire obstacle au ruissellement ou à l'évacuation des eaux.

Dans tous les cas, les matériaux en dépôt sont sommairement nivelés et doivent présenter un aspect acceptable.

3.2.6. - EMPRUNT

Les zones d'emprunts éventuels pourront être proposées par l'entrepreneur avec les justifications requises sous réserve de l'agrément du Maître d'œuvre

L'entrepreneur a la charge de la réalisation et l'entretien des accès et il procède au nettoyage du site et à l'ouverture de l'emprunt; il sélectionne les meilleurs matériaux du site et doit s'assurer de leur homogénéité.

Une fois exploitées, les chambres d'emprunt sont sommairement nivelées et ne doivent pas constituer des zones s'opposant à l'écoulement des eaux, ni à une dévalorisation du site.

Dans le cas d'emprunt sous l'eau, l'entrepreneur procède à une remise en état des lieux en faisant en sorte de faire disparaître, dans toute la mesure du possible toutes traces d'exploitation : suppression des digues d'accès, chemin de roulement ...

3.2.7. - STOCKAGE

Le stockage concerne les matériaux d'emprunt sous l'eau. Ceux-ci sont stockés pendant une durée minimum d'une semaine en vue de leur égouttage avant mise en œuvre.

3.2.8. - REMBLAIS

Prescriptions générales

La composition de l'atelier de compactage est soumise à l'agrément du Maître d'œuvre avant démarrage des travaux.

Les remblais sont exécutés par couches superposées constituant des bandes longitudinales homogènes. Autant que possible, les bandes ont une longueur et une largeur égale à celle du remblai.

Dans le cas contraire, il est procédé par bandes accolées telles que le décalage en hauteur entre deux bandes contiguës ne dépasse pas l'épaisseur maximale d'une bande. Le profil en travers de chaque couche doit comporter des pentes suffisantes pour assurer l'écoulement rapide des eaux de pluie.

L'entrepreneur est tenu de conduire les travaux, de construire et d'entretenir les ouvrages provisoires de manière à assurer la protection des remblais contre les eaux pluviales et les inondations.

Le compactage des bords de la plate-forme est fait au fur et à mesure de l'élévation des remblais.

- L'épaisseur des couches devra être compatible avec le classement du matériel de compactage et les matériaux à mettre en œuvre (cf. RTR modifiée par les Recommandations pour la réalisation des remblais et des couches de forme du S.E.T.R.A)

Remblais de masse non rocheux

Les remblais sont montés de façon à ce que la qualité des matériaux croisse au fur et à mesure de leur élévation. En tout état de cause, les meilleurs matériaux sont réservés aux quarante derniers centimètres qui précèdent la couche de forme.

Le compactage est exécuté au moyen d'engins spéciaux appropriés à la nature des matériaux et à l'étendue du travail. Les moyens mis en œuvre pour l'humidification des remblais à teneur en eau optimale sont proportionnels aux moyens de compactage. La densité sèche du remblai compacté doit atteindre en tous points 95 % de l'Optimum Proctor Modifié.

Les remblais sont méthodiquement compactés tous les 30cm d'épaisseur de matériau mis en œuvre. Cependant, en accord avec le Maître d'Œuvre, une épaisseur différente peut être retenue suivant la nature du matériau. A cet effet le rapport Q/S est évalué au vu des fiches techniques des engins de compactage et d'un essai avec mesures de compacité, à la charge de l'entrepreneur.

Couche de forme

Le compactage est exécuté méthodiquement au moyen d'engins spéciaux appropriés à la nature des matériaux qui sont préalablement sélectionnés par couches élémentaires d'une épaisseur maximale de 0,30 m. Les moyens mis en œuvre pour l'humidification des remblais à teneur en eau optimale sont proportionnels aux moyens de compactage.

La densité sèche du remblai compacté doit atteindre en tout point 98 % de l'Optimum Proctor Modifié ou être (suivant la classification du matériau dans la GTR 92) :

$$\begin{aligned}&\geq \text{à } 80 \text{ Mpa avec } K < 2 ; \\&\geq \text{à } 100 \text{ Mpa avec } K < 2.5.\end{aligned}$$

3.2.9. - MODALITES PARTICULIERES DU CONTROLE DU COMPACTAGE

Généralités

Dans le cas général, l'essai de base pour le contrôle du compactage est la mesure de la densité en place.

Lorsque le pourcentage de refus à 20 mm en poids du matériau à mettre en œuvre en remblai est supérieur à vingt-cinq (25 %) pour cent du poids total de matériau, la correction ("correction de pierre") à apporter à la densité de référence PROCTOR n'est plus valable.

Le contrôle de compactage est effectué aux moyens d'essais à la plaque suivant le mode opératoire du L.C.P.C.

Contrôle du compactage

Essais à la plaque

Le compactage est réputé satisfaire les prescriptions du marché si chaque essai à la plaque donne les résultats suivants :

- La portance à obtenir sous dallage est la suivante :

Module de WESTERGAARD : $K_s = q/s$
avec $q=70$ Mpa pour une plaque Ø75 cm

- La portance à obtenir sur la PST de voirie (en déblais ou remblais de masse) est la suivante :

EV2 > à 50 Mpa
avec K < 2 ;

- La portance à obtenir sur la couche de forme / fondation de voirie est la suivante :

≥ à 80 Mpa avec K < 2 ;
≥ à 100 Mpa avec K < 2.5.

- sable et gravier de classe D

* Ev2 > 100.000 kPa et

* Ev2 < 2.5

Ev1

- Matériaux de classe A et B

* Ev2 > 50.000 kPa et

* Ev2 < 2

Ev1

Contrôle des remblais rocheux

Il n'est pas prévu de contrôle de compacité des remblais rocheux.

3.2.10. - AMENAGEMENT DES DEPOTS

La mise en dépôt des matériaux provenant du décapage et des déblais peut faire l'objet d'un aménagement particulier, à la demande du Maître d'Œuvre et dans les zones qu'il prescrit.

Cet aménagement comprend alors, en sus des prescriptions de mise en dépôts :

- Le régalage des matériaux par couche minimum de 1,00 m,
- Le compactage (3 passe en tous points d'un compacteur),
- Le fin réglage à la niveleuse, en dernière couche,
- La protection contre les eaux de ruissellement.

Par ailleurs, lorsque le site servant de lieux de dépôts le nécessite, le Maître d'Œuvre peut prescrire l'exécution de travaux préparatoires : Aménagement des dispositifs de ruissellement, redans dans le T.N., butée de pied de dépôt, enrochements de protection ;

3.2.11. - TRANSPORT ET REPANDAGE DES MATERIAUX

Toutes les manutentions doivent être effectuées avec les précautions nécessaires pour éviter la contamination et réduire la ségrégation des matériaux.

Le répandage des matériaux constitutifs d'une couche ne peut être entrepris que lorsque le représentant du Maître d'Œuvre a pu s'assurer que la couche précédente a été réglée et compactée conformément aux prescriptions.

L'entrepreneur prend toutes mesures pour éviter les chutes de matériaux ou dépôts de boue sur les voies publiques. Il effectue en permanence les nettoyages nécessaires.

Il veille à ce que les engins ne soient pas une cause de dégradations pour les terrassements et chaussées faisant partie ou non de son marché.

3.2.12. - MESURES CONSERVATOIRES

Généralités

Jusqu'à la réception des travaux par le Maître d'Œuvre, l'entrepreneur est tenu à ses frais, de mettre en œuvre et d'entretenir les moyens, provisoires ou définitifs, qui s'imposent pour éviter que les eaux superficielles n'endommagent les profils ou ne modifient de manière défavorable la qualité des matériaux de déblais devant être utilisés en remblais ainsi que la portance de la plate-forme.

Pendant l'exécution des déblais, l'entrepreneur est tenu de conduire les travaux de manière à éviter que les profils de talus et de plate-forme, ainsi que les déblais à utiliser en remblai soient dégradés ou détremplés par les eaux, quelle qu'en soit la provenance. Il doit, à ses frais, établir et maintenir en état les systèmes nécessaires d'évacuation de ces eaux et supporter les sujétions que cela peut entraîner pour l'exécution des travaux.

Il doit notamment, maintenir une pente suffisante à la surface des parties excavées et exécuter en temps utile les saignées, rigoles, fossés et ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation gravitaire des eaux hors des excavations.

Ces protections sont particulièrement indispensables en cas d'interruption de chantier (nuit, fin de semaine,...) en vue desquelles les surfaces terrassées doivent être convenablement fermées, pentées et protégées.

Lorsque des arrivées d'eau imprévues et ponctuelles se produisent en talus ou en plate-forme, l'entrepreneur est tenu d'en informer immédiatement le maître d'œuvre, de prendre les mesures propres à assurer la sécurité du chantier et de proposer des dispositions permettant d'assurer la poursuite des travaux et la stabilité à long terme des talus et de la plate-forme.

La réalisation des mesures conservatoires est prévue dans l'offre de base au titre des installations de chantier.

3.2.13. - CLOTURES

Avant toute démolition des clôtures existantes, l'entrepreneur doit faire établir à ses frais un constat d'huissier et réaliser une clôture provisoire destinée à empêcher la divagation des animaux qui pourraient se trouver dans les propriétés.

3.2.14. - ENROCHEMENTS ET GABIONS

3.2.14.1. - *Enrochements*

Condition générales d'exécution

Les matériaux rocheux seront amenés à leur emplacement et mis en place avec des moyens appropriés de façon à ce que les talus soit bien réguliers, que les compacités soit maximales et que le profil d'enrochement ne s'écarte pas des limites et des formes prescrites par le maître d'œuvre.

Les matériaux qui seraient en dehors des profils prescrits seront considérés comme hors profil et abandonnées sauf en cas où ils constituerait une gêne pour la mise en œuvre des autres matériaux, auxquels cas ils devront être repris aux frais de l'entrepreneur et remis en œuvre de façon correcte.

Mise en place des enrochements

Les enrochements seront soigneusement mis en place en évitant tout "pavage".

L'entrepreneur donnera à la plateforme les surcotes nécessaire pour compenser les tassements inhérents au mode d'exécution.

3.2.14.2. - Gabions

Préparation du site et de l'assise de l'ouvrage en gabions

La préparation du site doit être réalisée conformément aux spécifications de la conception et tenir compte de l'environnement spécifique de l'ouvrage en gabions à construire. Par ailleurs les travaux de préparation devront être effectués en conformité aux exigences de la norme NF P 94325-1.

Mise en œuvre des cages de gabions

Les cages de gabion devront être montées, assemblées et remplies suivant les règles de l'art conformément aux exigences de la norme NF P 94325-1. Un soin particulier sera apporté aux opérations de ligature par agrafage pour façonner et assembler les cages de gabion. Pour la réalisation d'un ouvrage monolithique, les gabions devront impérativement être liés les uns aux autres le long de toutes leurs arêtes à raison d'une agrafe tous les 8 cm à 12 cm. On prendra toutes les précautions nécessaires afin de ne pas endommager les paniers grillagés revêtement tant pendant les diverses manutentions que pendant la mise en œuvre.

Des dispositions particulières d'exécution doivent être utilisées, à chaque étape de la construction, pour s'assurer que la géométrie finale du parement est conforme aux exigences de la conception. De telles dispositions comprennent le réglage des éléments de parement selon les alignements horizontaux et verticaux, la réalisation d'un fruit ou d'une inclinaison.

L'entreprise fera valider par le maître d'œuvre la réalisation des premiers mètres cubes de gabion. Ils pourront servir de référence pour l'ensemble du chantier.

3.3. - VOIRIE - CHAUSSEE

3.3.1. - TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES

L'entrepreneur a la charge :

- de l'implantation et du piquetage de la cote "terrassements". Cette opération fait l'objet d'un procès-verbal de piquetage établi par le Maître d'Œuvre.
- après réception par le Maître d'Œuvre des travaux de reprofilage (cote terrassements), du positionnement des bagues de la cote chaussée correspondant à la cote de la plate-forme réceptionnée, augmentée de l'épaisseur prescrite du corps de chaussée.
- en fin de travaux, du plan de récolelement, du profil en long (lever en plan par profils en travers).

L'ensemble de ces travaux comprend les divers piquetages complémentaires nécessaires à la bonne exécution des travaux (reports, dévers des courbes ...)

3.3.2. - REPROFILAGE

Généralités

Lorsque l'état de la plate-forme terrassement le nécessite, il est procédé à son reprofilage.

Reprofilage sans apport

Le reprofilage est considéré "sans apport de matériaux" dans les sections de route où les variations entre la cote projet plate-forme de terrassement et la cote de la plate-forme existante n'excède pas + 5 cm.

Il est destiné au reflachage et au remplissage des nids de poule et ornières que la plate-forme pourrait présenter. Il comprend l'humidification, la scarification éventuelle et le recoupage de la plate-forme.

Reprofilage avec apport

Le reprofilage est considéré "avec apport de matériaux" dans les sections où les variations entre la cote projet plate-forme de terrassement et la cote de la plate-forme existante excède + 5 cm.

3.3.3. - COUCHE DE FORME

Le compactage est exécuté méthodiquement au moyen d'engins spéciaux appropriés à la nature des matériaux qui sont préalablement sélectionnés par couches élémentaires d'une épaisseur maximale de 0,30 m. Les moyens mis en œuvre pour l'humidification des remblais à teneur en eau optimale sont proportionnels aux moyens de compactage.

La densité sèche du remblai compacté doit atteindre en tout point 98 % de l'Optimum Proctor Modifié ou être (suivant la classification du matériau dans la GTR 92) :

- \geq à 80 Mpa avec $K < 2$;
- \geq à 100 Mpa avec $K < 2.5$.

3.3.4. - ACCOTEMENTS

Les accotements sont réglés par rapport à la cote bord de chaussée. Ils ne doivent en aucun cas constituer une saillie susceptible de gêner l'écoulement transversal des eaux superficielles. Ils sont réalisés conformément au profil en travers type. Surfaçage et compactage doivent satisfaire aux prescriptions applicables au corps de chaussée (art. 3.3.5). Après compactage et au plus tôt la veille du jour de l'exécution du corps de chaussée, les bords intérieurs des accotements sont calés verticalement par raclage mécanique des matériaux surabondants. L'entrepreneur doit à tous les points bas et au moins tous les cinquante (50) mètres, ménager dans les accotements des saignées d'évacuation des eaux de ruissellement.

3.3.5. - CORPS DE CHAUSSEE EN GRAVE NON TRAITEE GNT

Compactage du fond de forme

Avant mise en œuvre des matériaux pour corps de chaussée, l'entrepreneur procède au compactage du fond de forme par trois passes en tous points d'un compacteur à pneumatique ayant une charge par roue supérieure à 3 tonnes et une pression de gonflage supérieure à 5 bars.

Répandage

Les matériaux sont répandus avec précision sur la largeur et suivant les bagues de piquetage avec un matériel assurant un répandage uniforme et sans ségrégation.

Atelier de compactage

Pour un rendement inférieur à 1 200 tonnes/jour, l'atelier de compactage doit comporter au moins :

- un compacteur à deux jantes vibrantes rapprochées d'un poids total supérieur à 4 tonnes sur la génératrice vibrante ou un compacteur à une jante vibrante d'un poids total supérieur à 7 tonnes sur la génératrice vibrante.
- un rouleau automoteur à pneus ayant une charge d'au moins quatre tonnes par roue. La pression minimale des pneumatiques doit être de 5 bars.

Dans le cas d'un rendement supérieur à 1 200 tonnes par jour sans être supérieur à 1 800 tonnes par jour, l'atelier de compactage doit comporter un compacteur vibrant supplémentaire.

L'entrepreneur conserve la faculté de présenter au Maître d'Œuvre un atelier de compactage différent de celui désigné ci-dessus. Dans ce cas cependant il lui appartient de faire la preuve, dans le cadre des essais préalables de compactage prévus ci-dessous, que son atelier permet d'atteindre la même qualité d'ouvrage avec un rendement acceptable. Les frais supplémentaires occasionnés par ces essais seront entièrement supportés par l'entreprise.

Essai de compactage

Il est procédé au début du chantier à des essais de compactage avec l'atelier de référence destinés à fixer les modalités pratiques d'utilisation du matériel à savoir :

- le nombre de passes de chaque engin
- la charge de chaque engin
- la vitesse de marche de chaque engin
- la pression de gonflage des pneumatiques de compacteurs à pneus
- s'il y a lieu les caractéristiques de vibrations des compacteurs vibrants.

La compacité réputée atteinte par un mode pratique d'utilisation de l'atelier est la plus grande valeur dépassée par au moins 95 % des résultats de mesures faites au gamma densimètre sur 40 "stations" d'une planche d'essai. Les modalités pratiques d'utilisation admissibles sont celles qui conduisent à une valeur de la compacité au moins égale à 98 % de l'Optimum Proctor Modifié.

Les modalités pratiques d'utilisation de l'atelier et la compacité à atteindre, une fois définis, sont notifiées à l'entrepreneur par ordre de service.

3.3.6. - CORPS DE CHAUSSEE EN GRAVE BITUME

Il est fait application des normes NF P98-150 et NF P98-138.

Formulation :

L'agrément fourni par l'entrepreneur comprendra une épreuve de formulation de niveau 2 datant de moins de 5 ans, **si l'étude de formulation a été réalisée avec les mêmes composants que ceux utilisés sur le chantier (granulats et bitume)**, qui donnera les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Essais	GB classe 3
Pourcentage des vides	Essai de compactage à la presse de cisaillement giratoire (selon NF P 98-252)	- à 10 girations : >14 - à 100 girations pour une GB 0/14 : ≤ 10 - à 120 girations pour une GB 0/20 : ≤ 10
Performances mécaniques	Essai Duriez à 18°C (selon NF P 98-251-1)	$\frac{r(\text{en.MPa})}{R(\text{en.MPa})} \geq 0,65$
Performances mécaniques	Essai à l'ornièreur LPC (selon NF EN 12697-22)	Profondeur d'ornière en pourcentage de l'épaisseur de la dalle pour une dalle de 10cm d'épaisseur, à 60°C, à un pourcentage de vides compris entre 7% et 10% après 10000 cycles ≤ 10%

Couche d'accrochage intermédiaire :

Le BBSG ou la grave-bitume support est traité par l'application d'une couche d'accrochage constituée d'une émulsion cationique à rupture rapide à 65% de bitume pur dont le dosage en bitume résiduel sera de 250g/m² au minimum et sera à adapter en fonction de l'état de surface

La couche d'accrochage est répandue de façon continue à l'aide d'un dispositif mécanique de répandage.

Planche de vérification :

Une planche de vérification devra être réalisée avant toute mise en œuvre du produit. Cette planche permettra de vérifier :

- la conformité du produit vis-à-vis de la formulation fournie par l'entreprise,
- la valeur du module de richesse K du mélange,
- le pourcentage des vides, étant entendu que le compactage réalisé sera le même que celui réalisé lors de la mise en œuvre sur chantier. Le pourcentage des vides sera inférieur à 9%.

Répandage :

La température des graves-bitume à l'application doit être conforme au tableau ci-dessous :

Bitume pur	Température minimale en degrés Celsius
35/50	130

Compactage :

La composition de l'atelier de compactage et le plan de balayage sont indiqués dans le PAQ. Si la planche de vérification montre que les objectifs visés ne peuvent être atteints, la composition et les modalités de l'atelier doivent être modifiées. Une nouvelle planche est réalisée.

Transport :

Le transport de la grave-bitume de la centrale jusqu'au chantier de répandage devra être assuré par des véhicules ne dépassant pas **un poids limite de 13 tonnes par essieu**. Les bons de pesées seront systématiquement fournis au maître d'œuvre **sur le chantier au moment de la livraison** et toute surcharge constatée conduira à l'application d'une pénalité définie au chapitre V. Les camions de livraison de la grave-bitume seront obligatoirement bâchés.

Les graves-bitume sont livrées avec un bon d'identification comportant les éléments suivant :

- numéro du bon ;
- nom ou raison sociale du producteur ;
- nom du chantier, du client ou adresse de livraison ;
- nom du transporteur et numéro du véhicule ;
- désignation de la grave bitume ;
- date de livraison et heure de départ de la centrale ;
- masse totale du camion en charge ;
- masse du camion à vide ;
- masse de grave bitume livrée.

3.4. - VOIRIE - REVETEMENT

3.4.1. - EXECUTION DE LA COUCHE D'ACCROCHAGE

Le BBSG ou la grave-bitume support est traité par application d'une couche d'accrochage constituée d'une émulsion cationique à rupture rapide à 65% de bitume pur dont le dosage en bitume résiduel sera de 250g/m² au minimum et sera à adapter en fonction de l'état de surface.

La couche d'accrochage est répandue de façon continue à l'aide d'un dispositif mécanique de répandage.

La répandeuse doit être calorifugée et comporter au moins un indicateur de température. Le répandage du liant est assuré par pompe avec retour. Le matériel est accompagné de tableaux ou abaques permettant de déterminer le débit du liant en fonction de la vitesse d'avancement. La répandeuse doit être équipée d'une jauge permettant de connaître les quantités de liant contenues.

La température du répandage est de 50° au maximum. Le dosage est fixé selon la nature du support.

Le répandage du liant ne peut être effectué :

- si la chaussée est insuffisamment sèche
- en cas d'averse imminente

Il est fait immédiatement avant la mise en œuvre de l'enrobé sous réserve de la rupture de l'émulsion. Le répandage est conduit de manière à ne laisser aucun manque ni excès de produit au raccordement entre deux bandes voisines contiguës ou successives.

Lors d'une reprise après un arrêt de chantier et afin d'assurer l'homogénéité longitudinale du dosage, la répandeuse doit rouler à la vitesse normale au moment de l'ouverture de la rampe.

Les prix des bitumes sont comptés hors taxes, les exonérations n'étant accordées qu'après mise en œuvre et pour les quantités réelles de bitume utilisé.

3.4.2. - EXECUTION DE L'ENROBE BBSG

Il est fait application des normes NF P98-150 et NF P98-130.

Formulation :

L'agrément fourni par l'entrepreneur comprendra une épreuve de formulation de niveau 2 datant de moins de 5 ans, **si l'étude de formulation a été réalisée avec les mêmes composants que ceux utilisés sur le chantier (granulats et bitume)**, qui donnera les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Essais	BBSG 0/10
Pourcentage des vides	Essai de compactage à la presse de cisaillement giratoire (selon NF P98-252)	- à 10 girations : >11 - à 60 girations : ≤ 10 et ≥ 5
Performances mécaniques	Essai Duriez à 18°C (selon NF P98-251-1)	$\frac{r(en.MPa)}{R(en.MPa)} \geq 0,70$
Performances mécaniques	Essai à l'orniére LPC (selon NF EN 12697-22)	Profondeur d'ornière en pourcentage de l'épaisseur de la dalle pour une dalle de 10cm d'épaisseur à 30000 cycles et à 60°C, à un pourcentage de vides compris entre 5% et 8% ≤ 5%

Planche de vérification :

Une planche de vérification devra être réalisée avant toute mise en œuvre du produit. Cette planche d'essai permettra de vérifier :

- la conformité du produit vis-à-vis de la formulation fournie par l'entreprise,
- la valeur du module de richesse K du mélange,
- le pourcentage des vides, étant entendu que le compactage réalisé sera le même que celui réalisé lors de la mise en œuvre sur chantier. Le pourcentage des vides sera compris entre 4 et 8%,
- la macrotexture.

Répandage :

Le plan de répandage doit être précisé au PAQ. Le joint longitudinal d'une couche ne doit jamais se trouver superposé au joint longitudinal de la couche immédiatement inférieure, le décalage doit être d'au moins 20cm. De plus le joint longitudinal doit se trouver au voisinage des bandes de signalisation.

La température des BBSG à l'application doit être conforme au tableau ci-dessous :

Bitume pur	Température minimale en degrés Celsius
35/50	130

La mise en place des enrobés doit être effectuée au moyen d'un finisseur capable de les répartir sans produire de ségrégation, en respectant l'alignement, les profils et les épaisseurs fixées. Il doit être équipé d'une table de réglage flottante qui assure par vibration et déamage un premier compactage de l'enrobé et doit pouvoir être chauffée. Le répandage sur une surface humide est toléré, le répandage sur une surface comportant des flaques d'eau n'est pas autorisé.

Les joints longitudinaux sont exécutés avec le plus grand soin (aucune dénivellation ne doit exister entre deux bandes après compactage). Au répandage de la deuxième bande, l'excès d'enrobé ayant débordé sur la première bande doit être repoussé suivant une ligne régulière, à la raclette. Le ramassage à la pelle avec jet à la volée sur l'enrobé chaud est rigoureusement interdit. Les matériaux en excès sont évacués du chantier.

Compactage :

La composition de l'atelier de compactage et le plan de balayage sont indiqués dans le PAQ. Si la planche de vérification montre que les objectifs visés ne peuvent être atteints, la composition et les modalités de l'atelier doivent être modifiées. Une nouvelle planche est réalisée.

Transport :

Le transport des enrobés de la centrale jusqu'au chantier de répandage devra être assuré par des véhicules ne dépassant pas **un poids limite de 13 tonnes par essieu**. Les bons de pesées seront systématiquement fournis au maître d'œuvre et toute surcharge constatée conduira à l'application d'une pénalité définie au chapitre V. Les camions de livraison des enrobés seront obligatoirement bâchés.

Les BBSG sont livrés avec un bon d'identification comportant les éléments suivant :

- numéro du bon ;
- nom ou raison sociale du producteur ;
- nom du chantier, du client ou adresse de livraison ;
- nom du transporteur et numéro du véhicule ;
- désignation de l'enrobé ;
- date de livraison et heure de départ de la centrale ;
- masse totale du camion en charge ;
- masse du camion à vide ;
- masse de l'enrobé livré.

Formulation de l'enrobé et étude de laboratoire

L'étude de laboratoire nécessaire à l'établissement d'une formule déterminant la composition de l'enrobé est à la charge de l'entreprise.

L'étude de laboratoire doit comporter, en particulier les résultats relatifs aux caractéristiques des agrégats et du liant hydrocarboné.

L'entrepreneur doit fournir, pour quatre (4) teneurs en liant encadrant la teneur en liant choisie, les résultats de chaque essai sur au moins trois (3) éprouvettes.

La moyenne arithmétique des résultats de chacune des séries de 3 éprouvettes est considérée comme représentative de l'essai.

Les éprouvettes sont confectionnées et conservées et les essais exécutés dans les conditions et suivant le mode opératoire en vigueur au Laboratoire des Travaux Publics.

Les résultats de cette étude sont présentés au Maître d'Œuvre au moins une semaine avant le démarrage de la fabrication des enrobés. Le Maître d'œuvre fixera la composition définitive à adopter, au plus tard, 2 jours ouvrables avant le démarrage de la fabrication.

3.4.3. - MISE EN OEUVRE DE L'ENDUIT BI-COUCHE

La mise en œuvre des revêtements, comprend essentiellement :

- Le chargement, le transport et la mise en œuvre des granulats pour revêtement depuis le centre de fabrication. Il pourra être éventuellement prévu des stockages intermédiaires.
- Le transport, le stockage, le chauffage et l'épandage du liant.
- Le compactage et le balayage.

Formulation

La formulation de l'enduit superficiel bi-couche est la suivante avec le bitume 400/600.

	liant (kg/m2)	granulat (l/m2)
1ère couche 10/16	1.10	11
2ème couche 6/10	1.00	9
Enduit d'usure 6/10	0.80	

En cas d'utilisation de l'émulsion à 69 %

	liant à 69%	granulat (l/m2)
1ère couche 10/16	1.00	11
2ème couche 6/10	1.50	9

Toutefois, ces formulations pourront être adaptées à la nature et à l'état de la chaussée, voire du trafic, sur ordre du Maître d'Ouvrage ou agrément de celui-ci s'il s'agit d'une proposition faite par l'Entreprise, le but à atteindre étant que la surface de la chaussée constitue une mosaïque régulière telle que le granulat couvre la surface sans manque et sans apparition du liant en surface.

Approvisionnement

- Liants

L'entrepreneur à la charge de constituer à partir de ses stocks les approvisionnements en temps utiles pour permettre l'exécution des travaux dans les délais prescrits.

- pour le bitume 400/600 : La température à ne pas dépasser au cours du stockage est de 80°C. La température à ne pas dépasser au moment du réchauffage avant répandage est de 140°C. La température minimale de répandage est de 125°C.
- pour l'émulsion de bitume à 69 %: la température au moment du répandage doit être comprise entre 50 et 70°C.

3.4.4. - MISE EN ŒUVRE DE REVETEMENTS EN ENROBE POUR TROTTOIR (BBM)

Nettoyage du support avant travaux

Le nettoyage du support avant travaux fait partie des travaux de l'entreprise. Il comprend, le décapage des dépôts de boues adhérentes et leur évacuation et éventuellement le balayage.

Purges superficielles

Les purges sont réalisées sur les zones définies lors de la visite préalable du support.
Elles sont réalisés en enrobé à chaud.

Imperméabilisation du support

L'imperméabilisation des zones à traiter est réalisée mécaniquement. Elle est réalisée par un enduit monocouche à l'émulsion avec gravillonnage au 4/6. L'émulsion utilisée est sans fluxant.

La couche d'accrochage pour enrobés sera dosée à trois cents à quatre cents grammes par mètre carré (300 à 400 g/m²) de bitume résiduel. La mise en oeuvre de la couche d'accrochage sera réalisée juste avant la mise en oeuvre des enrobés conformément au fascicule 26 du C.C.T.G.

Mise en œuvre

Le matériel et les dispositions de répandage seront conformes à la norme NF P 98-150 (ou normes Européennes équivalentes).

La mise en œuvre des enrobés comprend les coffrages nécessaires avant répandage des zones non délimitées par des bordures ou autres éléments d'arrêt.

Le compactage est assuré si nécessaire par un compacteur à pneus

Le PAQ de l'entreprise précise les modalités de mise en œuvre et d'utilisation du matériel.

3.4.5. - MISE EN ŒUVRE DES TROTTOIRS ET CHAUSSES BETONNES

La mise en œuvre des trottoirs et chaussée en béton comprend essentiellement :

La préparation de l'assise et du fond de forme

La surface sur laquelle le béton doit être répandu est nettoyée et débarrassée de toute trace de boues, matières organiques etc...

L'entrepreneur est tenu d'assurer en permanence, pendant les travaux, l'évacuation des eaux superficielles du fond de forme. Lorsqu'un système de drainage de celui-ci est prévu, l'entrepreneur doit le réaliser avant la préparation de l'assiette. Le temps d'action du drainage doit être suffisant pour permettre l'exécution des travaux ultérieurs dans de bonnes conditions.

Le compactage de l'assiette est obligatoire.

Il est effectué immédiatement après l'enlèvement de la terre végétale, avant la pose des coffrages, sur une largeur égale à celle du revêtement augmenté de 50 cm de chaque côté.

Le profil du fond de forme est vérifié. Une tolérance de 2,5 cm mesurée à la règle de 3 m posée dans n'importe quelle direction est admise. Si nécessaire, le sol est reprofilé et recompté.

Les coffrages

Les coffrages sont ancrés solidement dans le sol ou la fondation, de manière à ne subir aucune déformation au cours des opérations de bétonnage.

Le niveau des coffrages est vérifié au moyen d'un niveling précis. La longueur des éléments des coffrages doit permettre des variations angulaires en plan et en hauteur, afin d'épouser la forme exacte du profil en long et du tracé en plan prescrits pour le revêtement. Le mode d'assemblage de ces éléments est tel qu'il s'adapte aisément à des variations.

Les faces des coffrages qui viennent en contact avec le béton sont propres et enduites d'un produit de décoffrage destiné à éviter leur adhérence au béton.

L'assiette de la chaussée, la fondation éventuelle et les coffrages sont préparés sur une longueur suffisante pour permettre l'exécution des travaux d'une journée sans interruption.

Le réglage du fond de forme

Après pose des coffrages et contrôle de leur stabilité, le fond de forme est réglé de manière à présenter une surface uniforme et régulière et sera éventuellement recompté.

Le profil en travers du fond de forme est ensuite vérifié au moyen d'un gabarit ayant la forme et les dimensions du profil en travers de la dalle à construire.

Si le sol comporte de gros éléments ("têtes de chats"), ceux-ci devront être enlevés avant le réglage et le compactage. Si cette opération est impossible, on procèdera à la mise en place sur le sol d'une couche de 10 cm de grave non traité, afin d'éviter la présence de points durs sous la dalle de béton de roulement.

Afin de s'assurer de la stabilité des coffrages-rails, on fait circuler ceux-ci, avant répandage du béton, la machine vibrofinisseur : aucun affaissement, ni aucun déplacement latéral des coffrages de plus de 1 cm sur 3 m de longueur n'est toléré.

Le bétonnage peut s'effectuer directement sur le sol de l'assiette ou sur la fondation.

Dans le cas de sols susceptibles d'absorber une partie de l'eau du béton, il sera nécessaire d'arroser, après le compactage et immédiatement avant le bétonnage, sans qu'il ne subsiste aucune flaue d'eau.

Mise en place et durcissement des bétons routiers

a) Mise en place des bétons

La mise en place des bétons sera parachevée par une vibration appropriée aux dimensions de la pièce à bétonner et à la nature des coffrages. Le béton employé sera un béton de qualité dont le dosage ne devrait en aucun cas être inférieur à 300 kg

b) Programme de bétonnage

L'entrepreneur devra soumettre au visa du Maître d'Œuvre le programme dans un délai de quinze (15) jours ouvrables avant tout commencement d'exécution. Le programme de bétonnage devra indiquer :

- le nombre de vibreurs qui seront utilisés, le nombre de vibreurs en réserve,
- le type et les caractéristiques des vibreurs,
- la durée d'action de chaque vibrer en chaque point et les conditions d'application.

c) Reprises de bétonnage

Les joints de reprise transversaux sont à prévoir après chaque arrêt de bétonnage (supérieur à une demi-heure en règle générale). La dalle est retaillée à 90°, pour obtenir un bord franc, et solidarisée avec la coulée de béton suivante, à l'aide de goujons d'un diamètre de 30 mm environ, placés dans le sens longitudinal et espacés de 0,75 m.

d) Joints transversaux de retrait / flexion

Il sera réalisé des joints de retrait / flexion d'une profondeur égale à 1/5ème de l'épaisseur de la dalle, espacés de 3,5 à 4,5 m de telle sorte que la surface de dalle soit inférieure ou égale à 20 m².

Ils pourront être réalisés soit par moulage dans le béton frais (languette plastique ou en contre calque) soit par sciage par disque diamanté (la fourchette pendant laquelle les joints doivent être sciés s'entend de 6 à 72 heures maximum).

e) Cure des bétons

La cure des bétons sera conforme aux prescriptions de l'article 36.6 du fascicule 65 du CCTG, elle se fera par humidification.

En cas d'insolation importante ou de fort vent, l'entrepreneur devra mettre en place un dispositif d'aspersion sur béton frais. Ce dispositif ou tout autre procédé équivalent sera soumis, dans le cadre du programme de bétonnage à l'approbation du Maître d'Œuvre. En cas d'utilisation d'un produit de cure du type "curing compoun" celui-ci devra être agréé par le Maître d'Œuvre. Il sera appliqué sur le béton frais par pulvérisation dès que le béton aura été surfacé. Ce produit devra répondre aux exigences suivantes :

- Avoir un coefficient de protection supérieur 0,65 à quarante-huit (48) heures (processus LCPC).
- Sécher en moins de huit (8) heures.
- Etre de teinte claire de préférence de pigmentation blanche,
- Etre insoluble dans l'eau.

Les temps de cure sont les suivants : un jour pour un ciment CPA 45 à deux jours pour un ciment CPJ 45.

f) Dispositions générales de protection du béton

En cas d'insolation intense ou de vent fort, l'entrepreneur devra disposer des paillassons sur les parements des bétons; ils seront humidifiés dans les deux premiers cas. L'entreprise devra en outre posséder en permanence sur le chantier une surface de bâche capable de couvrir la quantité de béton mise en œuvre au cours des six dernières heures. Ces bâches seront mises en place en cas de fort vent ou de forte pluie.

Le Maître d'Œuvre décidera de l'exécution ou de la non-exécution de cette protection et de sa durée d'utilisation. Si l'entrepreneur refuse d'exécuter les prescriptions de cure ci-dessus selon les ordres du Maître d'Œuvre, celui-ci pourra après préavis de deux (2) heures adressé à l'entrepreneur, faire effectuer la cure des bétons par une autre entreprise de son choix au frais de l'entrepreneur.

g) Emploi des adjuvants

Au cas où un adjuant serait utilisé, après accord du Maître d'œuvre, dans la fabrication du béton pour faciliter sa mise en place, la mise en œuvre de l'adjuant devra être telle qu'on soit garanti contre toute concentration anormale. A cette fin, le mélange de l'adjuant avec l'eau de gâchage devra avoir lieu dans le réservoir d'eau qui sera muni d'un dispositif autonome de brassage en mouvement permanent. L'emploi d'un adjuant n'autorisera pas à diminuer le dosage en ciment.

h) Emploi de fibres métalliques ou polypropylène

L'entrepreneur procèdera à une adjonction aux bétons, de fibres métalliques ou polypropylène afin d'améliorer les résistances à la traction, la fatigue, l'usure, au retrait ou pour faciliter la mise en œuvre.

L'entrepreneur devra indiquer avec précision la nature du produit employé et son dosage. Il lui appartiendra de donner sur le chantier toutes instructions nécessaires pour que ce dosage soit respecté.

L'emploi éventuel de fibres, comme indiqué ci-dessus, ne donnera en aucun cas lieu à une plus-value dans le cas où ce dernier doit être implicitement prévu en fonction des ouvrages à réaliser.

i) Traitement de surface des bétons

L'entrepreneur procèdera à un traitement surfacique des bétons avant prise pour obtention d'une finition balayée ou désactivée.

La technique du traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

Bétons désactivés

Dans la pratique, la technique de mise en œuvre du béton désactivé consiste à pulvériser à la surface du béton frais un produit désactivant, qui retarde la prise sur quelques millimètres.

Les désactivants sont appliqués au pulvérisateur aussitôt après talochage à raison d'un litre pour 4 m². Le désactivant est coloré pour contrôler la bonne répartition et il peut être dilué pour limiter son action en profondeur.

Par mesure de sécurité, il est recommandé de protéger les surfaces voisines à l'aide de films plastiques ou de produits de protection, contre les projections.

La surface du béton doit être talochée pour éviter la pénétration du désactivant dans le béton.

La force d'attaque des désactivants est variable et peut aller jusqu'à une profondeur de 7 mm. Après un délai de 8 x 24 heures, selon le produit utilisé et les conditions atmosphériques, on lave la surface au jet d'eau à haute pression.

Les eaux de lavage ne devront pas ruisseler sur la partie restant encore à désactiver.

L'entreprise veillera particulièrement à évacuer totalement la laitance non durcie par rinçage sans pression.

La cure du béton, pendant le délai d'action du produit désactivant, sera assurée par un produit de cure associé au produit désactivant ou par un film polyéthylène.

Après désactivation, la surface du béton sera obligatoirement protégée par un produit de cure.

Toutes les dispositions à prendre pour réaliser ces ouvrages sont à la charge de l'entreprise, point d'eau ou citerne mobile, utilisation d'un nettoyeur haute pression thermique autonome.

Bétons balayés

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé : balayage transversal au moyen de balai à brins plastiques. Le balai sera traîné à la surface du béton dans les délais les plus courts, sans dépasser 30 mn près la mise en place du béton. Cette opération sera suivie obligatoirement par une cure du béton. La technique de traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

i) Ouverture à la circulation

L'entrepreneur mettra en place la signalisation et le balisage nécessaire pour interdire formellement l'accès à l'ouvrage jusqu'à l'ouverture définitive à la circulation.

La remise en circulation (avec trafic de véhicules lourds) devra pouvoir s'effectuer sous 14 jours au maximum. Le béton devra avoir acquis *in situ* une résistance en compression de 30 Mpa.

3.5. - OUVRAGES DE GENIE CIVIL

3.5.1. - CONDITIONS D'EXECUTION

Tous les travaux sans exception devront répondre aux règles de l'art.

Dans tous les cas, ils incluent sans réserve les sujétions prescrites par le Bureau de Contrôle, tant au niveau de leur conception qu'au fur et à mesure de leur avancement.

Le présent devis n'est pas limitatif, l'entrepreneur devant prévoir tout ce qui est nécessaire au complet achèvement de ses travaux. Il sera tenu de se conformer aux instructions qui lui seront données par le Maître d'Œuvre, particulièrement au cours de travaux.

Les ouvrages qui ne seraient pas nommément précisés au présent devis, mais qui seraient figurés aux plans ou qu'il serait indispensable d'exécuter, font partie intégrante des prestations de l'entrepreneur.

Les devis descriptifs des autres corps d'état étant à sa disposition, l'entrepreneur du présent lot ne pourra se prévaloir du manque de renseignements concernant toutes les sujétions rencontrées au cours des travaux ou d'omissions dans son étude.

3.5.2. - DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES

Les ouvrages seront dimensionnés en considérant au minimum les hypothèses de charges ci-dessous :

- Poids propres des ouvrages ;
- Poussée des terres (en considérant le niveau fini des terrains) ;
- Pressions hydrostatiques, compte tenu des possibilités de drainage;
- Surcharges dues au trafic pour les zones au voisinage des chaussées;
- Surcharges dues à la circulation des véhicules d'exploitation des concessionnaires pour les zones ou cheminent des réseaux divers (servitudes, bords de voiries);
- Surcharges liées à la mise en œuvre des ouvrages (remblaiement périphériques et compactage des voiries périphériques)

3.5.3. - SUJETIONS PARTICULIERES

Malgré les indications de détails des plans et du présent devis, certaines précisions de jonctions, raccordements, calfeutrements, etc., ont pu être omises.

Il reste entendu que les quelques sujétions de cet ordre sont implicitement à la charge du présent lot, pour la réalisation d'un ouvrage totalement achevé dans ses moindres détails, l'entrepreneur étant réputé avoir parfaite connaissance des prestations des autres corps d'état à la signature de son marché.

D'autre part, en complément des spécifications des Cahiers des Clauses Spéciales D.T.U., les travaux à la charge du présent lot comprennent également les démarches, recherches, prises de renseignements auprès des entrepreneurs chargés de l'exécution des autres corps d'état en vue d'assurer une parfaite coordination dans l'exécution des ouvrages des différents lots.

3.5.4. - BETONS

Les dosages des bétons sont indiqués dans les articles du descriptif.

Des dosages particuliers pourront être prescrits pour certains ouvrages.

Si les résistances obtenues à la suite des essais de béton étaient insuffisantes, il pourra être demandé à l'entrepreneur d'augmenter, sans supplément de prix, le dosage en ciment des bétons de certains ouvrages afin d'obtenir les résistances requises.

Type de béton :

1. Béton de propreté :

Agrégats : élimination des éléments D > 20 mm
ciment artificiel (gris) CPA 55 dosage 150/200 kg de ciment/m³

2. Béton armé :

Agrégats : élimination des éléments D > 20 mm
ciment artificiel (gris) CPA 55
dosage à déterminer pour obtenir un **béton de type B 30** (~ 400 kg de ciment/m³)

Eau : eau de gâchage conforme à la norme NFP 18.303
rapport E/C < 0,45

Adjuvants : les adjuvants (entraîneurs d'air, hydrofuges, retardateurs, superplastifiants, etc.) seront mis en œuvre dans les conditions normales indiquées par le fournisseur.

3.5.5. - DOSAGE EN EAU

La quantité d'eau de gâchage devra être déterminée d'une manière permanente en fonction :

de l'état hygrométrique des granulats livrés sur le chantier ;
des conditions climatiques ambiantes ;
de la proportion en surface des coffrages en bois par rapport au cube du béton mis en œuvre.

Le béton sera d'une plasticité suffisante pour entourer les armatures et se mouler dans les coffrages sans contenir d'excès d'eau.

3.5.6. - AGREGATS

La quantité d'eau d'apport sera déterminée en fonction de l'humidité des agrégats, de manière à obtenir un béton de consistance plastique, comme indiqué dans l'article précédent.

3.5.7. - ADJUVANTS

On pourra employer des adjuvants pour améliorer les qualités du béton ou faciliter sa mise en œuvre. Toute utilisation d'adjuvant devra faire l'objet d'un accord préalable du maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra indiquer avec précision la nature du produit employé et son dosage. Il lui appartiendra de donner sur le chantier toutes instructions nécessaires pour que ce dosage soit respecté.

L'emploi éventuel d'adjuvants, comme indiqué ci-dessus, ne donnera en aucun cas lieu à une plus-value dans le cas où ce dernier doit être implicitement prévu en fonction des ouvrages à réaliser.

Les produits de décoffrage, les matériaux et revêtements destinés à une application à l'intérieur des ouvrages de traitement et des ouvrages de stockage et de distribution d'eau destinée à la consommation humaine, ne doivent pas être susceptibles d'altérer la qualité de l'eau, tant par leur composition que par leur mise en œuvre et leur évolution éventuelle.

3.5.8. - COFFRAGES

Les spécifications techniques sont complétées comme suit :

- les coffrages et étalements seront suffisamment résistants et rigides pour résister sans déformation, aux charges apportées par le béton frais et aux efforts dus à la vibration ;
- l'étanchéité des coffrages devra être suffisante pour éviter les pertes de laitance au moment du pilonnage ou de la mise en vibration.

Il sera fait surtout attention au raccord des coffrages des différents éléments de l'ossature.

Dans le cas où les coffrages correspondent à des surfaces de béton destinées à être peintes ou enduites, il est formellement interdit de graisser les coffrages.

L'entrepreneur devra proposer au Maître d'Œuvre et au Bureau de Contrôle le produit de son choix susceptible de favoriser le décoffrage sans nuire à la qualité de la surface du béton.

L'emploi de gasoil ou huile de vidange comme produits de décapage est rigoureusement proscrit.

Type de coffrages

• **Coffrage n° 1 (ordinaire) :**

Les parements de coffrages dits "coffrages ordinaires" sont exécutés à l'aide de coffrage en planches de bonne qualité. La tolérance de décalage des joints sera de 10 mm. Pour les parements de béton cachés ou enterrés, il ne sera prévu aucun ragréage. Pour les parements recevant un doublage ou un enduit ciment les balèvres seront effleurés par un piquage à + 3 mm du parement et il sera procédé au rebouchage des manques de matière.

• **Coffrage n° 2 (soigné) :**

Pour les parements destinés à rester apparents (coffrage soigné), il sera fait usage de coffrages en CTB H, baké lisés ou métalliques.

Pour ces coffrages, une planimétrie rigoureuse sera exigée. Les balèvres totalement meulées, les arrêtés et cueillies seront rectifiées et dressées.

3.5.9. - DECOFFRAGE

L'enlèvement des coffrages sera fait progressivement, sans choc et par effort purement statique. Cet enlèvement commencera quand le béton aura acquis un durcissement suffisant pour pouvoir supporter les contraintes auxquelles il sera soumis immédiatement après le décoffrage, sans déformation et dans des conditions de sécurité parfaites. Ces conditions de décoffrage seront définies dans la note de calcul et sur les plans d'exécution.

3.5.10. - ACIERS

Les armatures seront coupées aux longueurs définies par les dessins. Elles seront obligatoirement façonnées à froid et auront exactement les formes prescrites.

Toutes les armatures seront enrobées d'au moins 0,03 m. Pour le maintien en place des armatures, seules les cales en béton seront tolérées au contact des coffrages.

La coupe et le façonnage des armatures seront effectués mécaniquement.

Avant mise en œuvre, les armatures seront nettoyées.

Toutes armatures anormalement rouillées seront rejetées.

3.5.11. - BETON POUR BETON ARME

Fabrication

Aucun béton ne sera confectionné sur site.

La confection des bétons doit être effectuée dans des appareils mécaniques du type centrale à béton comportant obligatoirement un dispositif qui permette de contrôler la quantité d'eau de gâchage et les dosages d'agrégrats mis en œuvre.

La livraison des bétons sur le chantier ne se fera qu'après essais de convenance et l'autorisation du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

Mise en œuvre

Lors du coulage des voiles, le béton de devra pas descendre en cascade le long des armatures (utilisation d'un tube plongeur ou goulotte à manche : hauteur de chute du béton < 1,00m). La vibration du béton se fera par vibrer interne en respectant des épaisseurs de vibration de couche de 0,50 m maximum.

Le béton sera soigneusement vibré dans les strictes limites nécessaires de façon à éviter toutes ségrégations.

Afin d'éviter la dessiccation des dalles des planchers ou des dalles isolées, il sera effectué un traitement de surface si les conditions de saison le nécessitent.

Les produits et appareils utilisés devront recevoir l'accord du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

De plus, la qualité du fini devra être autorisée que pour les pièces préfabriquées au sol, et à condition que ces coffrages présentent une garantie de rigidité suffisante pour éviter toute déformation.

La vibration des armatures est interdite.

Le nombre des appareils de vibration mis en service simultanément sera fonction du débit horaire de la Centrale à Béton. Il permettra de vibrer la totalité du béton mis en œuvre étant entendu que chaque application des appareils devra être maintenue jusqu'à la remontée de laitance.

Une réserve supplémentaire égale à 50 % des appareils en service devra être maintenue constamment dans les magasins du chantier pour suppléer aux appareils défaillants et éviter ainsi tout arrêt de coulage.

On réduira le plus possible les interruptions de travaux pendant le bétonnage. Les surfaces de reprise que la marche normale permet de prévoir seront disposées méthodiquement et pourvues d'armatures de coutures.

Pour les reprises accidentielles, on s'efforcera de disposer les surfaces de raccord dans les parties d'ouvrages ou les efforts de traction sont les plus faibles et parallèlement à la direction de ces efforts. La zone de reprise recevra l'application d'une résine époxy.

Des aciers de couture seront mis en place après avis du Bureau d'étude BA.

On y entretiendra pendant 8 jours au moins suivant l'exécution, l'humidité nécessaire pour assurer le durcissement dans les meilleures conditions.

3.5.12. - REPRISE DE BETONNAGE

A chaque reprise de bétonnage, la surface des anciens à béton est rendue rugueuse, et nettoyée à vif par un traitement mécanique approprié.

La surface de reprise est humidifiée à saturation avant coulage du béton frais

Le programme de bétonnage précise le mode de réalisation des reprises au droit des parements.

L'entreprise devra prendre l'attache du bureau d'étude pour leur mise en œuvre.

3.5.13. - OUVRAGE CADRE ET OUVRAGE D'ENTONNEMENT

3.5.13.1. - Dimensionnement des ouvrages

Les ouvrages seront dimensionnés en considérant au minimum les hypothèses de charges ci-dessous :

- Poids propres des ouvrages ;
- Poussée des terres (en considérant le niveau fini des terrains) ;
- Pressions hydrostatiques ;
- Charges dues à un trafic de type lourd (type tandem TS) ou à des convois exceptionnels (caractère industriel du projet) pour les zones sous chaussée;
- Charges dues aux véhicules d'exploitation des concessionnaires pour les zones sous trottoirs et servitudes;
- Charges liées à la mise en œuvre des ouvrages (remblaiement et compactage pour des fouilles d'ouvrages et des voiries)
- Effets dynamiques dus aux charges roulantes ;

3.5.13.2. - Caractéristiques

Les voiles, radier et dalle supérieure auront une épaisseur de 20 cm minimum.

L'enrobage des aciers sera de 5 cm (fissuration très préjudiciable : environnement maritime).

Le béton employé sera un B30 dosé à 400 kg/m³ en ciment

3.5.13.3. - Parements des ouvrages

Les coffrages pour cadre seront de type 'soigné' pour les parements intérieurs et 'ordinaire' pour les parements extérieurs

3.5.13.4. - Mise en œuvre

Lors de la fabrication (en place ou préfabriqué) de l'ouvrage, l'entreprise devra disposer de tout le matériel nécessaire en double (aiguilles vibrantes, groupes, etc...), afin d'éviter tout arrêt de coulage consécutif à une défaillance.

Les parois intérieures seront réalisées à l'aide de coffrage soigné pour parement soigné simple, les parois extérieures à l'aide de coffrage ordinaire. Les prescriptions générales concernant les parois de coffrage et les clauses de parements qui leur sont associées, des articles 51, 52 et 53 du fascicule 65 A du CCTG, sont applicables.

Dans le cas de coulage en place, les armatures seront soigneusement nettoyées et passivées avant le bétonnage pour éviter les agressions dues à la présence d'eau dans les tranchées.

3.5.13.5. - *Mise en place*

Pour les ouvrages préfabriqués, la mise en place devra être réalisée à l'aide de matériel de levage adapté aux caractéristiques des éléments (encombrement, poids, ...) et aux conditions de pose (profondeur des fouilles, zone de manœuvre, ...).

Des joints type Waterstop seront mis en place conformément aux indications des plans d'exécution.

Il sera appliqué sur les parois en contact avec la terre un badigeon type Flynkot en deux couches croisées.

3.5.13.6. - *Réservations - Raccordement des réseaux busés*

La mise en place des réservations dans les voiles des cadres pour le raccordement des réseaux d'eaux pluviales devra être précédée des plans d'exécution de la réservation (renforcement du ferraillage).

Les réservations seront obturées provisoirement en béton maigre.

Les raccordements des réseaux busés en PVC sur les cadres devront être effectués par manchons sablés.

3.6. - ASSAINISSEMENT

3.6.1. - TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES

Le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés est effectué avant le commencement des travaux par l'entrepreneur, contradictoirement avec le Maître d'Œuvre.

A cet effet, et pour permettre le repérage précis des canalisations et ouvrages occupant le sous-sol, l'entrepreneur exécutera des tranchées de reconnaissance perpendiculairement aux tracés des canalisations indiqués sur les plans du projet. L'entrepreneur est responsable des erreurs de piquetage et de nivellement et de leurs conséquences qui proviendraient de son fait.

3.6.2. - PLANS ET DESSINS D'EXECUTION

L'entrepreneur établi les dessins d'exécution de chaque ouvrage au moins vingt jours (20) avant la date prévue pour la construction.

Le délai imparti au Maître d'Œuvre pour les examiner et faire connaître le résultat de cet examen est de quinze jours (15).

L'entrepreneur fournira au Maître d'Œuvre les avants métrés des ouvrages dans les cinq (5) jours suivant le visa donné au titre de l'alinéa précédent.

3.6.3. - CLASSIFICATION DES MATERIAUX DE DEBLAIS

Sont considérés comme :

- **Terrain ordinaire** : Les terrains ordinaires pour la région considérée et dont la caractéristique essentielle est de permettre l'utilisation des engins mécaniques de type courant.
- **Terrain rocheux** : Les terrains ayant pour caractéristique principale de nécessiter l'emploi de l'explosif ou de matériel spécial de déroctage.

En assainissement, les déblais ne pouvant être déplacés par du matériel rétro de 250 CV de puissance équipé d'une dent défonceuse.

3.6.4. - EXECUTION DES DEBLAIS

1) Terrassement en masse

Les volumes à prendre en compte pour le règlement des terrassements en masse seront obtenus à partir du levé contradictoire des profils en travers du terrain et de l'établissement de la cubature des terrains, en suivant les indications du Maître d'Œuvre, par comparaison entre avant et après l'exécution des travaux. La largeur de tranchée sera égale aux dimensions extérieures de l'ouvrage augmenté de 0,30 m de part et d'autre, la profondeur étant celle du fil d'eau, plus le radier, plus la propreté.

2) Terrassement en tranchée

Les terrassements pour les fouilles des ouvrages et les tranchées sont ouverts à la profondeur résultant du profil de l'ouvrage indiqué sur le projet dressé par l'entrepreneur et visé par le Maître d'Œuvre.

Les parois sont taillées aussi verticalement que le permet la nature du terrain. La largeur des fouilles et tranchées doit avoir la dimension minimale compatible avec les conditions d'exécution.

Le fond de fouille est dressé suivant la pente de l'ouvrage et, si nécessaire, damé.

Les dispositions seront prises pour limiter les conséquences des terrassements, telles que :

- homogénéisation du sol de fondation en éliminant les zones inconsistantes localisées (poches d'argile) et les têtes rocheuses qui devront être remplacées par du bon sol compacté.
- éventuellement, pour les hauts remblais, après stabilisation du sol de fondation par mise en place préalable du remblai, pose de l'ouvrage en tranchée ouverte dans le remblai,

L'entrepreneur doit faire réceptionner les fonds de fouilles sans retard et avant toute poursuite des travaux, par le Maître d'Œuvre ou son représentant.

Les frais de blindage, étaiement, épuisement ou détournement des eaux de toutes natures sont à la charge de l'entrepreneur pendant toute la durée de construction de l'ouvrage.

Pour les fouilles de profondeurs importantes et en terrain à faible cohésion (scorie), l'entreprise fera obligatoirement emploi de dispositifs de blindages spécifiques (blindages jointifs avec enfilage verticaux ; blindage par cadre à glissière et panneaux métalliques, etc.).

Les volumes à prendre en compte pour le règlement de terrassement en tranchée sont obtenus selon le mode de mesurage ci-après :

- les profondeurs de fouilles de tranchée seront mesurées au droit de chaque regard, ou à chaque point caractéristique du profil, entre le niveau du fond de fouille (profondeur du fil d'eau + épaisseur du tuyau + épaisseur du lit de pose, fondations, drainage ...) et celui du sol avant les travaux, sans déduction des épaisseurs de chaussées et de leurs fondations.
- les largeurs seront de $0,60\text{ m} + (n-1) 0,20\text{ m} + \text{somme des diamètres extérieurs des canalisations}$, "n" étant le nombre de canalisations.
- la longueur sera mesurée horizontalement suivant l'axe des canalisations sans déduction des regards de visites, des boîtes de branchement et de raccordement.

Les surlargeurs éventuelles en déblai ou remblai exécutées pour réaliser la tranchée type décrite ci-dessus sont à la charge de l'entreprise.

L'entrepreneur est tenu d'employer le matériel adéquat d'extraction des déblais de fouilles, de blindage, de pompage des eaux souterraines afin d'éviter les hors profils, ou phénomènes de sous cavage dus à une mauvaise cohésion des terrains.

3) Condition d'exécution des déblais

Les déblais seront exécutés conformément aux indications du plan des mouvements des terres, acceptées par le Maître d'œuvre :

- La terre végétale sera décapée sur les épaisseurs nécessaires, les quantités à réutiliser seront mises en dépôt provisoire, les quantités excédentaires seront évacuées aux décharges.
- L'extraction des sols en général, pierres, galets, blocs de rochers afin de réaliser les profils prescrits au projet. Le transport de ces matériaux soit en dépôt, soit en remblai.
- L'extraction des matériaux jugés de mauvaise qualité par le Maître d'Œuvre qui déterminera les épaisseurs des couches à éliminer, les volumes ainsi extraits étant mis en dépôt.
- Le compactage du fond de forme aux emplacements des voiries et des parkings sera conduit de façon à obtenir sur une épaisseur de 30 centimètres un taux de compactage au moins égal à 95 % de l'Optimum Proctor Modifié.
- Les talus seront soigneusement dressés de manière à ne présenter ni jarrets, ni irrégularités.
- Si des purges se révèlent nécessaires, elles seront exécutées jusqu'à la profondeur fixée par ordre de service et remplacées par des matériaux d'emprunt.
- Partout où la topographie des lieux et les dispositions du projet permettent d'assurer l'écoulement des eaux par gravité, l'entrepreneur doit maintenir une pente suffisante à la surface des parties excavées et exécuter en temps utile les saignées, fossés et ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux hors des excavations. Il doit mettre en place et entretenir les protections et dispositifs de consolidation.

Dans le cas d'ouvrages en béton, l'entrepreneur doit bétonner à pleine fouille si les parois présentent une cohésion suffisante. Dans le cas contraire, il doit mettre en place un coffrage ou tout autre dispositif de protection contre les éboulements (enduits au mortier de ciment, feutres bitumés...).

La surface d'appui des ouvrages en béton armé reçoit, après avoir été parfaitement dressée, une couche de béton de propreté de 5 centimètres d'épaisseur en béton maigre.

3.6.5. - POSE DES TUYAUX

Lorsque deux collecteurs sont posés en tranchées communes, la distance entre les canalisations sera d'au moins 0,20 m.

Pour obtenir une pose correcte, il y a lieu d'utiliser des engins de levage adaptés (chèvres, portiques, pelleteuses, grues automotrices ...). Les engins doivent répondre aux normes de sécurité et permettre des manœuvres précises et continues.

L'emboîtement des tuyaux doit se faire par poussée rigoureusement axiale. Il pourra être réalisé à l'aide d'engins de manutention sans que celui-ci ait un appui direct sur le collecteur : si cette manœuvre n'est pas effectuée avec soin, le Maître d'Œuvre doit, après constatation effectuée sur le chantier, exiger l'utilisation de levier, tireforts, crics ou vérins. La pose sur cales est rigoureusement proscrite.

Les raccordements fait par meulage, rabotage, ayant pour conséquence de diminuer les caractéristiques des canalisations, de créer des amorces de cassures, de diminuer les épaisseurs, sont interdits.

Les étanchéités dans les regards faites des élastomères souples, tel que "Sikaflex" ou dérivés similaires sont interdits.

Le fond de fouille est soigneusement dressé d'après la pente du profil en long. L'entrepreneur devra disposer d'un géomètre, agréé par le Maître d'Œuvre, sur le chantier. Les pentes de pose des collecteurs seront vérifiées contradictoirement avec le Maître d'Œuvre. En cas d'ameublissement du fond de fouille, la portance initiale doit être rétablie par compactage ou par tout autre moyen adapté.

Le fond de fouille est, dans la mesure du possible, maintenu hors d'eau afin de garantir une pose et un compactage convenable.

Lorsque le fond de fouille est assaini par drainage provisoire, les drains ou couches de matériaux drainants doivent être obturés à la fin des travaux.

Le lit de pose doit garantir une répartition uniforme des charges dans la zone d'appui. Il convient donc de poser les tuyaux de manière à éviter un appui linéaire. Il est donc nécessaire de prévoir des niches pour les joints, collets et les manchons. Pour des tuyaux rigides sans pied d'assise, l'angle de pose sera de 90° au minimum.

En cas de sols ne se prêtant pas à la confection d'un lit de pose (éléments isolés durs, bancs de roches ...), le Maître d'Œuvre peut demander un renforcement du lit de pose en sable, scorie, grave ciment, gravier-sable ou béton.

Concernant l'emploi de buses PVC, il convient de prévoir un joint souple d'étanchéité (noyé dans le béton) à la liaison buse-regard.

Des niches pour la confection des joints ou massif d'ancre pour des canalisations à forte pente, seront aménagées le cas échéant.

Pose sur lit de sol en place

⇒ Lit sur sol sans cohésion avec grain μ 20 mm.

La canalisation peut être posée directement sur des sols sans cohésion. La surface de pose est préalablement préparée de façon à obtenir une surface de contact uniforme sur toute la longueur du tuyau.

Cette manière de procéder est valable pour des sols constitués de sables, graviers fins et graviers très sablonneux avec grains μ 20 mm. Des graviers sablonneux ne sont utilisables que lorsqu'un bon compactage peut être obtenu (par exemple pourcentage en sable > 15 %, grains μ 20 mm, coefficient d'hétérogénéité · 10). Des graviers à faible teneur en sable ne conviennent pas.

Pour une canalisation posée sur fond de fouille, le compactage, par couches successives, est indispensable pour obtenir une densité au moins égale à celle du fond de fouille.

⇒ Lit avec sol cohérent

La même façon de procéder s'applique quand le sol en place présente une cohésion. Il est alors conseillé de laisser une couche de protection qui ne sera enlevée qu'au moment de la mise en place de la canalisation.

Pose par substitution de sol

Sur les autres types de sol que ceux définis précédemment, la pose directe n'est pas tolérée.

Le fond de fouille doit être décaissé plus profondément afin d'y apporter un matériau de qualité satisfaisante ou de béton.

Les matériaux utilisés sont : du sable, de la scorie ou du poussier roulé ou concassé avec grains inférieurs à 20 mm, teneur en fine supérieure à 15 %.

L'épaisseur du lit de pose ne doit pas être inférieure à 100 mm.

D'une manière générale, l'épaisseur du lit de pose est définie par la relation suivante :

$$e = 100 \text{ mm} + \frac{\text{DN(mm)}}{10}$$

avec DN = Diamètre Nominal

Lors de travaux réalisés dans la nappe, il faut veiller à garder le fond de fouille hors d'eau pendant la mise en place du lit de pose.

⇒ Lit de pose en béton maigre

Le lit de pose en béton maigre s'impose dans le cas de fond de fouille rocheux et pour des pentes de fond de tranchée : 5 %.

Le fond de tranchée est rempli de béton maigre dosé à 150 kg/m³ de ciment, soigneusement vibré à l'avancement. L'arc d'appui du tuyau doit être au moins de 90°.

Dans tous les cas, la largeur du berceau est égale à la largeur de la tranchée.

⇒ ***Enrobage complet en béton***

Dans le cas d'enrobage en béton, l'épaisseur de la génératrice supérieure doit satisfaire à la relation suivante :

$$e' = 100 \text{ mm} + \frac{\text{DN (mm)}}{10}$$

3.6.6. - POSE DE BUSES EN TRANCHEE FORTEMENT PENTEE

Sur indication du Maître d'Œuvre, il sera réalisé des massifs d'ancrage en béton, destinés à empêcher le glissement des buses posées en pente.

Ces massifs auront une épaisseur minimale de 0,50 m.

Le contact béton-buse devra être assuré de façon aussi intime que possible, il pourra être prévu des colliers d'ancrages pour reprendre l'effort de glissement.

3.6.7. - CONFECTION DES PETITS OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

1 - *Composition des bétons*

La composition des bétons sera proposée par l'entrepreneur à l'agrément du Maître d'Œuvre, accompagnée des rapports et résultats d'essais justificatifs.

2 - *Désignation des bétons et résistances nominales*

Désignation des bétons	Dosage minimal (Kg/m ³)	Destination	Résistance nominale compression MPA
Béton courant C150	150	Béton de propreté ou de remplissage	
Béton courant C250	250	Fondation, berceaux, radiers, massif, buses coulées en place	18
Béton courant C300	300	Aqueducs voûtés, têtes d'ouvrages, enrobage des buses, massifs d'ancrage	20
Béton de qualité Q350	350	Ouvrage en béton armé	25
Béton de qualité Q400	400	Bordures caniveaux coulés en place	37

3 - *Fabrication des bétons*

Le béton est fabriqué mécaniquement.

Il devra être possible de faire varier la composition en granulat et en eau dans d'exactes proportions.

4 - *Mise en œuvre du béton*

Avant mise en œuvre du béton, il est procédé par le Maître d'Œuvre à la réception des armatures.

Le béton est employé immédiatement après sa fabrication, la mise en place doit se faire en évitant toute ségrégation et comporte la vibration du béton jusqu'à remplissage des coffrages.

Le béton doit être maintenu humide pendant au moins une semaine après la prise.

5 - Coffrage

Les coffrages doivent être conçus pour résister sans déformation sensible aux efforts de toute nature qu'ils sont exposés à subir.

- les éléments constituant les parois des coffrages doivent être définitifs ;
- aucun enduit n'étant prévu dans les ouvrages en béton vibré tout panneau décoffré doit être plein, lisse et régulier et ne présenter aucune saillie par rapport aux panneaux voisins.

6 - Armatures

Au moment de la mise en place les armatures devront être propres, sans rouille non adhérente, ni trace de terre, de peinture de graisse ou de tout autre matière nuisible.

Elles seront placées conformément aux indications des dessins et arrimées de manière à ne subir aucun déplacement pendant la mise en œuvre du béton.

La distance libre entre une armature quelconque et la paroi de coffrage la plus voisine et au moins de 3 cm dans tous les cas.

7 - Contrôle des bétons

Les ouvrages d'assainissement sont soumis, au titre de fascicule n° 65 du C.P.C. à un contrôle simplifié.

Les épreuves et le contrôle des qualités mécaniques des bétons portant sur la mesure de leurs résistances à la compression et à la traction. Il est également fait des essais de consistance de béton frais par la méthode de l'affaissement au cône.

Les essais mécaniques de contrôle sont faits par le Laboratoire des Travaux Publics. L'entrepreneur doit disposer sur le chantier d'au moins trois moules cylindriques pour éprouvettes. Les prélèvements de contrôle seront faits sur l'initiative du Maître d'Œuvre et sur ses indications. Ils seront faits par série de trois éprouvettes au moins d'une même gâchée de béton.

8 - Interprétation des essais

Par convention, les résistances nominales visées à l'alinéa 2 sont prises égales à :

- 85/100ème de la moyenne arithmétique des mesures.

9 - Composition et fabrication des mortiers

Les dosages seront les suivants :

Utilisation	Dosage (en Kg)	Classe minimale du liant
Enduits ordinaires	M 400	45
Enduits étanches pour ouvrages et joints des joints des tuyaux scellement, solins	M 600	45

Les chapes et enduits sont constitués d'une couche de mortiers de 2 cm d'épaisseur minimale.

Avant enduit le béton doit être, s'il y a lieu, piqué de manière à ne comporter aucune partie lisse puis brossé et lavé jusqu'à humidification.

3.6.8. - EXECUTION DES REMBLAIS

Après pose des tuyaux et exécution des ouvrages, le remblaiement est entrepris.

Lorsque le Maître d'Œuvre a reconnu que les épreuves sont satisfaisantes et que les pentes prévues au projet ont été respectées, il autorise l'entrepreneur à procéder au remblaiement de la tranchée.

Il est fait emploi de matériaux légers, agréés par le Maître d'Œuvre à l'exclusion de sols plastiques, inconsistants ou corrosifs, dont la granulométrie sera inférieure à 80 mm, dans le cas des remblais courants.

La densité sèche des remblais après compactage devra atteindre au moins 95 % de la densité sèche de l'Optimum Proctor Modifié.

Les matériaux seront répandus avec précision à l'épaisseur prescrite avec un matériel assurant un répandage uniforme et sans ségrégation.

Le matériel de compactage devra avoir la morphologie adaptée à la nature des travaux à réaliser, soit des plaques vibrantes et compacteurs à semelle vibrante pour le remblaiement des tranchées.

L'entrepreneur conserve la faculté de présenter au Maître d'Œuvre des matériaux de compactage différent de ceux du paragraphe ci-dessus.

Dans ce cas cependant, il lui appartient de faire la preuve dans le cadre des essais préalables de compactage, que la compacité minimale fixée est effectivement atteinte, étant entendu que les frais de ces essais préalables et ceux des essais de compacité in situ correspondantes seront entièrement supportés par lui en cas de résultats insuffisants.

1 - Exécution de l'assise et de l'enrobage de la canalisation

Au-dessus du lit de pose et jusqu'à la hauteur du diamètre horizontal pour les tuyaux circulaires, le matériau de remblai est poussé sous les flancs de la canalisation et damé de façon à éviter tout mouvement de la canalisation et à lui constituer une assise efficace.

Au-dessus de l'assise, après exécution des essais s'il a lieu, le remblai et le damage sont poursuivis, par couches successives, symétriquement, puis uniformément, jusqu'à une hauteur de 0.10m au-dessus de la génératrice supérieure de façon à parfaire l'enrobage.

L'exécution de l'assise et de l'enrobage est effectuée avec tout matériau convenable, agréé par le maître d'œuvre, compatible avec le diamètre et le matériau des tuyaux (sable, scorie ou matériau purgée des éléments supérieurs à 30mm) que l'entrepreneur devra approvisionner au cas où les déblais des tranchées ne conviendraient pas.

Si les déblais peuvent convenir ils sont utilisés, mais ils doivent être purgés, mécaniquement ou éventuellement à la main, de tous les éléments susceptibles de porter atteinte aux canalisations.

2 - Remblai et reconstitution des sols en terrain libre

En terrain libre, à partir de la hauteur de 0.10m, le remblai peut être poursuivi à l'aide d'engins mécaniques avec le matériau des déblais. Ce matériau est répandu par couches successives et régulières, et il est légèrement damé.

L'entrepreneur doit trier et enlever les blocs de roche, débris végétaux ou animaux qui ne doivent pas être enfouis dans les tranchées.

Sur la partie supérieure de la tranchée, il utilise toute la terre végétale qu'il aura été possible de déposer à part.

3 - Remblai sous voirie et rétablissement des chaussées, trottoirs et accotements

Lorsque la canalisation est placée sous voirie, le remblai au-dessus de la hauteur de 0,10 m peut être poursuivi avec le matériau des déblais, à l'aide d'engins mécaniques. Ce matériau est répandu par couches successives, régulières et compactées. L'épaisseur des couches et les modalités de compactage sont telles que le degré de compacité recherché soit atteint.

L'emplacement des tranchées sera déblayé sur une profondeur suffisante pour que chacune des couches de fondation et de base puisse être reconstituée.

L'entrepreneur doit trier et enlever les blocs de roches, débris végétaux ou animaux... qui ne doivent pas être enfouis dans les fouilles.

Chaque fois que les sols et les matériaux de remblai s'y prêtent, le remblai hydraulique est utilisé.

Sauf autorisation du Maître d'Œuvre, les blindages sont enlevés, autant que possible, à mesure de la progression du remblai.

Le remblai avec les déblais est arrêté à la côte fixant la reconstitution de la voirie.

La vérification du degré de compacité recherché est faite au moyen du contrôle du matériel de compactage utilisé.

A Cet effet, un essai préalable est effectué contradictoirement entre le Maître d'Œuvre et l'entrepreneur avec les matériaux dont dispose l'entreprise. On détermine au cours de cet essai l'épaisseur des couches et le nombre de passes des engins.

Au cours du chantier, l'entrepreneur s'assure que l'épaisseur des couches et la cadence de mise en œuvre sont celles retenues au cours des essais.

Dans le cas où il ne serait pas possible d'obtenir la compacité souhaitée, l'entrepreneur se conforme aux instructions du Maître d'Œuvre (traitement ou substitution de sols...)

A tout moment, l'écoulement des eaux de ruissellement doit être assuré; les saignées doivent être maintenues, les caniveaux et les rives de chaussée nettoyées de toute boue, après rétablissement des chaussées, trottoirs et accotements.

- l'excédent de déblai est évacué à la décharge ou stocké.

4 - Remblaiement des fouilles d'ouvrages

Le remblaiement des fouilles d'ouvrages est soumis aux mêmes prescriptions que les tranchées en ce qui concerne le remplissage et le compactage entre le corps de l'ouvrage et la paroi de la fouille.

3.6.9. - EMPRUNTS

Les zones d'emprunts éventuels seront proposées par l'entrepreneur à l'agrément du Maître d'Œuvre avec les justifications requises.

L'entrepreneur procèdera au nettoyage du site et à l'ouverture de l'emprunt, il sélectionnera les meilleurs matériaux du site et devra s'assurer de leur homogénéité.

Les chambres d'emprunt seront nivelées et ne devront pas constituer des zones s'opposant à l'écoulement des eaux, ni une dévalorisation du site.

3.6.10. - CHEMINEE ET EMBASSES DE REGARDS

Les regards de visite d'assainissement devront être coulés en place (avec reprises de bétonnage le cas échéant) pour toute hauteur de cheminée supérieure à 3,00 m (mesurée entre le tampon et le fil d'eau), l'usage de rehausses préfabriquées et non clavetées sera proscrit dès dépassement d'une profondeur de 3m.

Les embases des regards sur cadres sur le premier mètre devront être coulées en place avec continuité du ferraillage vis à vis du ferraillage de l'ouvrage cadre.

Les conduites PVC seront raccordées sur les regards de visites par le biais de manchons sablés.

3.6.11. - BORDURES ET CANIVEAUX EN BETON

Les bordures seront en éléments droits de 1 m, sauf dans les courbes de rayon inférieur à 20 m où elles seront en éléments de 0,3 m.

Les bordures seront posées sur une fondation en béton à (type B16) coffrée ou soigneusement réglées d'une épaisseur minimum de 0,10 m (y compris sur largeur).

Les bordures seront posées à bain de mortier de ciment sur les butées de rives de chaussées ou sur béton frais. Elles seront contrebutées par un massif en béton. Les joints seront tirés au fer.

Les caniveaux seront coulés en place sur une fondation en béton (type B16) d'une épaisseur minimale de 0,10m (y compris sur largeur).

Lorsque les bordures et caniveaux sont posés sur chaussée existante, les terrassements nécessaires et les raccords de chaussée font partie de l'entreprise.

Lorsque les bordures et caniveaux sont réalisés sur chaussée neuve, la portance du sol sous l'assise doit être au moins égale à celle qui a été définie pour la couche de forme ou de fondation suivant le cas..

3.7. - ADDITION D'EAU POTABLE

Les travaux de terrassement sont exécutés conformément aux prescriptions du chapitre assainissement.

3.7.1. - POSE DE TUYAUX (CANALISATION EN PRESSION)

La manutention, la coupe, la pose en tranchée et les assemblages des tuyaux sont réalisés conformément :

- aux prescriptions du présent C.C.T.P.,
- aux prescriptions des articles 51, 52, 53, et 54 du fascicule 71 du C.C.T.G et aux "commentaires" de ces articles figurant dans ce même document,
- aux prescriptions et aux recommandations des fabricants de tuyaux et accessoires.

La pose des tuyaux en tranchée ne sera entreprise qu'après vérification des fouilles et accord du maître d'œuvre.

La coupe des tuyaux ne sera faite qu'en cas de nécessité absolue.

Les tuyaux seront posés dans la tranchée sur un lit de poussier de 0.10 m d'épaisseur.

Cette épaisseur sera protégée à 0.20 cm dans les zones rocheuses. Leur alignement sera rigoureux. Les canalisations seront calées latéralement par des cales en bois et après serrage des joints par des cavaliers en terre molle. Dans les

angles coudes, tés, bouts d'extrémités, des massifs de butée seront réalisés en béton dosé à 300 kg/m³. Les caractéristiques dimensionnelles de ces butées devront être soumises au maître d'œuvre avant toute mise en œuvre. Avant leur mise en place, les tuyaux seront visités à l'intérieur et débarrassés de tous les corps étrangers qui pourraient y avoir été introduits.

A chaque arrêt de travail, les extrémités de la conduite seront tamponnées solidement pour empêcher l'introduction de corps étrangers.

Les joints des tuyaux seront boulonnés et les extrémités de canalisation tamponnées au moyen de bouchon d'extrémité chaque fois et aussitôt que la pose sera arrêtée. L'utilisation à cet effet, de planches, chiffon ou autres est formellement interdite.

Les joints à rondelle de caoutchouc type EXPRESS ou STANDARD devront être mis en œuvre conformément aux prescriptions du fabricant : chaque joint devra être vérifié une fois exécuté.

Les joints de brides seront constitués par une rondelle en élastomère qualité "eau". Dans la mesure du possible, il sera procédé à la confection de ces joints en dehors de la tranchée.

3.7.2. - POSE DE ROBINETTERIE, FONTAINERIE, APPAREILS DIVERS, BOUCHES A CLEF

1 - Les appareils à brides placés en ligne sur les conduites sont posés en utilisant les raccords suivants (sauf prescription contraire) :

- **Sur conduites fonte** : bride emboîtement, bride unie, raccord Perflex, Major ou tout autre raccord de même conception.
- **Sur les conduites PVCR** : les pièces spéciales : tés, coudes, cônes de réduction ... et les assemblages sont réalisés en fonte ductile destinés aux tubes ou tuyaux en PVCR.

2 - Les appareils placés en dérivation ou piquage sur les conduites sont posés en utilisant les raccords suivants (sauf prescription contraire) :

- **sur conduite fonte :**
 - Té à deux emboîtements et tubulure bride pour les vidanges, ventouses et tous appareils de DN égal ou supérieur à 40 (sauf robinet de prise en charge de 40 pour branchement),
 - Collier de prise pour les appareils DN inférieur à 40.
- **Sur conduite PVCR :**
 - Té à deux emboîtures et tubulure bride pour les vidanges, ventouses et tous appareils de De égal ou supérieur à 40 mm.
 - Collier de prise en charge pour les appareils De inférieur à 40 mm.

3 - Les robinets vannes sont mis en place sur un massif support en béton de (DN + 100) X 10 cm d'épaisseur.

4 - Les têtes de bouche à clé sont ancrées dans un massif de béton armé d'un treillis soudé (diam. 3, maille 10) de 0,40 X 0,40 X 0,15. Un espace de 8 cm environ est ménagé entre le sommet du tube allonge et le couvercle de la bouche à clé.

5 - Les poteaux d'incendie et bornes fontaines sont entourés d'un massif en béton armé à 60 kg de 1 x 1 x 0,20 m d'épaisseur posé sur un lit de sable damé de 0,20 m d'épaisseur. Les faces vues de ce massif sont enduites. Les bouches d'arrosage et de lavage sont scellées dans un massif béton de 0,50 x 0,50 x 0,20 m réalisé sur un lit de sable damé de 0,20 m d'épaisseur.

3.7.3. - REALISATION DES BRANCHEMENTS PARTICULIERS

1 - Un piquetage sous bouche à clé comprenant :

- un collier de prise en charge,
- un robinet de prise en charge,
- un tabernacle
- un tube allonge
- une tête de bouche à clé mise en place comme indiqué,

- une tige de manœuvre - comprenant une olive de raccordement, la tige de manœuvre proprement dite et un guide tige - sera mise en place lorsque le carré de manœuvre du robinet de prise sera situé à plus de 1 m de profondeur ou lorsqu'elle sera expressément prescrite par le dossier technique ou par le maître d'œuvre).

2 - une canalisation de branchement :

- de longueur variable, en PEhd, 10 bars minimums,
- passée sous fourreau PVC dans le cas d'une traversée de chaussée

3 - Un tronçon vertical de canalisations en Pehd raccordé aux éléments horizontaux inférieur et supérieur par deux coudes 1/4 type HUOT SR 9.

- Un tronçon horizontal de canalisation PEhd.
- Un raccord "femelle Adaptator" bouchonné type HUOT SR 4.

3.7.4. - BUTEES ET ANCRAVES

L'entrepreneur formule ses propositions relatives aux butées et ancrages et fournit au maître d'œuvre les calculs justificatifs.

L'accord du maître d'œuvre ou les dispositions différentes qu'il prescrit sont notifiées par écrit à l'entrepreneur.

3.7.5. - REGARDS

1. - Dispositions communes aux différents types de regards

- Regards préfabriqués ou coulés sur place en béton armé ou en béton banché dosé à 350 kg de ciment CPJ 45.
- Radier en béton dosé à 250 kg de CPJ de 10 cm d'épaisseur établi sur un lit de sable damé de 15 cm d'épaisseur et entouré d'une ceinture drainante de 10 cm de diamètre au minimum, en graviers et galets.
- Dans tous les cas, un orifice de 20 mm sera percé à la base de la paroi; le regard sera, en outre, doté d'une vidange constituée par un tuyau en PVC sanitaire Ø 68,6/75, sous réserve toutefois que cet équipement soit fonctionnel, c'est-à-dire, que la topographie et/ou la nature du terrain permette la vidange effective du regard.
- Une chape sera réalisée sur le radier avec pente vers la vidange ou, si celle-ci n'a pas été réalisée, vers l'orifice Ø20.
- Interposition au droit du passage de la conduite dans la paroi du regard, d'un joint type polystyrène.
- Dalle carrée en béton armé à 60 kg d'acier au mètre cube coulé autour du regard (dans le cas d'une fermeture par tampon métallique), la dimension du côté de la dalle étant égale à la dimension intérieure du regard (diamètre ou côté) augmentée de 50 cm; elle est réalisée sur un lit de sable compacté de 0,15 m d'épaisseur.

Regard de comptage

- Regard rectangulaire de dimensions intérieures 1,2 m x 0,80 m.
- Epaisseur des parois 8 cm en béton armé ou 15 cm en béton branché.
- Couverture par tampon fonte ou acier, type trottoir ou chaussée d'ouverture libre minimum 600 mm

3.8. - SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE

3.8.1. - SIGNALISATION HORIZONTALE

Tous les travaux sans exception devront répondre aux règles de l'art.

3.8.1.1. - Implantation et prémarquage

L'entreprise réalisera un prémarquage faisant l'objet d'une réception par le maître d'œuvre et les administrations et services concernés (DEPS, Ville de Dumbéa).

Le maître d'œuvre validera l'implantation des marquages de chaussées avant la réalisation du marquage définitif. Si un plan d'exécution est nécessaire l'entrepreneur le remettra au maître d'œuvre pour validation.

Le prémarquage des bandes sera effectué par filet continu ou par pointillé. Il représentera soit l'axe de la bande, soit l'un des bords, l'entrepreneur ne devant en aucun cas changer d'axe de référence au cours des travaux.

Le prémarquage portera sur les bandes axiales et les bandes de rives. Toutefois, il pourra n'être effectué que sur la bande axiale, si le matériel d'application du produit permet d'effectuer plusieurs bandes simultanément.

Le prémarquage des marquages spéciaux sera effectué par un filet continu en matérialisant le contour.
Les flèches de direction ou de rabattement et les inscriptions éventuelles seront positionnées, lors du prémarquage, par filet figurant la base de ces éléments.

3.8.1.2. - Application des produits

L'entrepreneur procédera, immédiatement avant l'application du produit, au dépoussiérage des parties de chaussées devant recevoir les bandes.

La réflectoïrisation sera conforme aux caractéristiques portées sur la fiche technique annexée à l'attestation de droit d'usage de la marque NF2. En particulier, le dosage en microbilles sera au moins égal à celui porté sur la dite fiche.

Les dispositifs rétroréfléchissants encastrés dans la chaussée et situés dans les surfaces à peindre, seront préalablement protégés par du papier collant ou autre cache qui sera retiré après le passage de l'engin répandeur.

3.8.2. - SIGNALISATION VERTICALE (SIGNALISATION DE POLICE)

Tous les travaux sans exception devront répondre aux règles de l'art.

L'entreprise procédera à :

- La réalisation du piquetage, ce dernier faisant l'objet d'une réception par le maître d'œuvre et les administrations et services concernés (DEPS, Ville de Dumbéa).
- l'exécution des fouilles nécessaires à la réalisation des massifs d'ancrage de classe A2 minimum en béton B25 coulés à pleine fouille et à l'évacuation des déblais,
- l'implantation des supports galvanisés Ø2" munis d'obturateurs,
- la protection anticorrosion par application d'une couche de peinture riche en zinc des parties non galvanisées,
- et à la pose des panneaux et des balises (supports et mise en place des accessoires de fixation).
- La mise en place de dispositifs de protection visant à empêcher le vandalisme (graffitis), jusqu'à réception des travaux.

Si un plan d'exécution est nécessaire l'entrepreneur le remettra au maître d'œuvre pour validation.

3.9. - ELECTRICITE BASSE TENSION

3.9.1. - TERRASSEMENT

Les travaux de terrassement sont exécutés conformément aux prescriptions du chapitre assainissement du présent CCTP.

3.9.2. - POSE DES CABLES

Ils seront posés sous fourreaux (Ø110 et Ø160 pour l'électricité et Ø63 pour l'éclairage) avec un grillage avertisseur en matière plastique de couleur normalisée.

Les extrémités des câbles seront soigneusement dénudées, la gaine supérieure sera protégée par embout thermo rétractable.

Des embouts de couleur seront prévus dans le cas des câbles numérotés.

Entre les différents équipements (coffrets, ect...), les câbles seront posés en une seule longueur sans boites de jonction.

3.9.3. - REPERAGE, PLANS

Les armoires et coffrets électriques seront soigneusement repérés par un procédé sûr et durable. Le libellé des étiquettes sera déterminé avec le distributeur.

Les câbles électriques seront soigneusement repérés par un procédé sûr et durable (étiquettes plastiques, gravées ou poinçonnées). Le libellé des étiquettes comprendra :

- l'année de pose,
- la section du câble,
- la destination du câble.

A l'intérieur de chaque coffret et armoire importants seront prévus les schémas de l'équipement correspondant, sous pochette plastique.

Borniers: ils seront soigneusement numérotés.

3.9.4. - ARMOIRE DE COUPURE RESEAU BT & SOCLE DE DERIVATION FAUSSE COUPURE

Ils seront encastrés dans un mur technique avec tous les fourreaux nécessaires en attente.

3.9.5. - COFFRET DE COMPTAGE

Ils seront posés sur socle de dérivation ou socle vide avec tous les fourreaux nécessaires en attente.

3.9.6. - MISE A LA TERRE DU NEUTRE

L'entreprise devra respecter, conformément aux prescriptions de l'OPT, les distances de voisinage entre les mises à la terre du neutre du réseau BT et les ouvrages de l'OPT.

Lors de la réalisation des travaux, des mesures de résistivité du sol devront être réalisées aux endroits où sont prévues les mises à la terre du neutre. Ces mesures permettront de déterminer la distance de voisinage à respecter (2, 4 ou 6 mètres).

3.9.7. - GARANTIE

L'installation sera garantie par l'entrepreneur contre tout vice caché ou apparent de construction et contre toutes défaillances du matériel pendant une période de 2 (DEUX) ans après que les installations auront été réceptionnées.

Cependant les spécifications du distributeur, légales sur le territoire, prévaudront sur le texte ci-dessus qui sera alors caduque, le délai de garantie étant alors le délai légal.

Pendant toute cette période de garantie, l'entrepreneur devra procéder sans délai et à ses frais à toutes les réparations qui s'avéreront nécessaires à la suite des défectuosités qui seraient de son fait.

Pendant ce même délai, il doit sur simple demande, procéder aux réparations ou modifications nécessaires à la remise en marche de l'installation.

Les ouvriers doivent être envoyés dans les 24 heures qui suivent la réception de la demande, délai de route non compris, si l'entreprise à son siège en dehors de la localité.

Si l'entrepreneur n'a pas envoyé d'ouvriers dans le délai imparti, les travaux seront exécutés à ses frais, indépendamment des dommages intérêts qui lui seraient réclamés si le défaut de réparation causait un accident ou un préjudice.

Tout accident, bris ou détérioration qui se produirait pendant la durée de garantie et qui serait la conséquence d'une surcharge, d'une imprudence, d'un manque d'entretien imputable à l'exploitant ou d'un cas de force majeure sont exclus de la garantie.

En cas de construction d'un poste de transformation, les travaux de génie civil seront soumis à la garantie décennale et aux garanties particulières d'étanchéité, et des peintures sur maçonnerie et enduits.

3.9.8. - OFFRES DE PRIX

Les soumissionnaires devront préciser le type, le modèle, les marques et références du matériel proposé dans le devis.

3.9.9. - OBLIGATION DE L'ENTREPRISE SPECIALISEE EN ELECTRICITE VIS-A-VIS DE L'ENTREPRISE DE TERRASSEMENT, LE DISTRIBUTEUR ET LA MAITRISE D'OEUVRE

Afin que les travaux puissent être correctement coordonnés et surveillés, l'entreprise devra contractuellement :

- Proposer un planning détaillé des tâches à exécuter.
- Assister aux réunions de chantier hebdomadaires ainsi qu'aux visites exceptionnelles demandées par l'entreprise de terrassement, le distributeur ou la Maîtrise d'Œuvre.
- Dans le cas où l'activité de l'entreprise sur le site ne nécessiterait pas sa présence à la réunion, elle devra cependant s'en assurer au préalable auprès de la Maîtrise d'Œuvre.

- Tenir informé, et par écrit les concessionnaires de l'avancement des travaux sur les voiries existantes, qui devront en outre être exécutées en conformité avec les règlements et exigences des autorités concédantes (Commune, Province ou Territoire).
- Tenir informé, et par écrit le distributeur :
 - . Du début de la réalisation des travaux d'infrastructure (piquetage, fouilles, fourreaux, remblais etc....).
 - . Du début de la pose des câbles (avec un planning déterminant les phases de la campagne de pose).
 - . Du début des raccordements.

Une copie des courriers sera adressée à la Maîtrise d'Oeuvre.

3.10. - ECLAIRAGE

3.10.1. - FOUILLES POUR MASSIFS DE CANDELABRES

Les fouilles pour massifs seront exécutées en tout terrain à la pelle ou à la main ou avec tout engin approprié selon la nature du terrain.

L'emploi d'explosif ne sera pas toléré. L'entrepreneur devra proposer les dimensions des massifs (ou s'assurer qu'elles sont compatibles) en fonction de la nature des sols, de la topographie du terrain, des efforts en présence (situation en zone 5 en catégorie 1).

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions pour protéger les ouvrages d'art, les canalisations, conduites ou câbles éventuels qui pourraient se trouver au droit ou à proximité immédiate des fouilles.

Les fouilles seront soigneusement nettoyées et éventuellement asséchées par pompage.

Candélabres d'éclairage public

L'axe des massifs sera parallèle à l'axe de la chaussée. Le recul exact sera précisé lors du piquetage.

3.10.2. - CONFECTON DES MASSIFS

Les massifs auront les dimensions déterminées en fonction des recommandations précédentes.

Les massifs seront préfabriqués en béton de résistance C25-30 minimum.

Toutes les parties latérales vues des massifs seront obligatoirement coffrées et enduites au mortier.

Le dispositif prévu devra maintenir convenablement les tiges de scellement afin d'éviter leur déplacement pendant le coulage du béton. Des fourreaux plastiques seront prévus pour permettre le passage des câbles d'alimentation et du câble de terre; ils devront être de qualité présentant toutes garanties pour éviter l'écrasement lors du coulage du béton et devront avoir un diamètre correspondant aux fourreaux mis en fond de fouille. La partie supérieure du massif sur laquelle repose la semelle du candélabre, devra être rigoureusement plane et horizontale.

La manutention est interdite par les tiges de scellement.

Chaque tige de scellement doit être munie, au-dessus de la plaque d'appui, d'un écrou, d'un dispositif de blocage de cet écrou et d'une rondelle d'un diamètre approprié pour assurer un serrage efficace du candélabre. Les filetages des tiges de scellement seront enduits de graisse avant serrage des écrous.

Les parties hors massif des tiges de scellement sont soigneusement protégées avant le remblaiement en vue d'éviter la détérioration des filetages.

Seule la partie filetée des tiges de scellement dépassera des massifs.

Il est précisé que les massifs doivent être coulés en une seule fois, l'accès du câble à l'intérieur des fûts étant réalisé par deux TPC de 63 mm de diamètre intérieur au minimum.

L'arase du massif sera positionnée 0.02m au-dessus du sol fini et sera parfaitement horizontale et lisse.

Afin d'éviter la corrosion et d'assurer la longévité des candélabres, un ICD25 servant de drain d'évacuation de la condensation intérieur sera posé entre le massif et la plaque d'appui du candélabre.

Les massifs préfabriqués nécessiteront un mortier en fond de fouille, dont l'épaisseur ne doit pas être inférieure à 0.04m pour éviter son enfouissement et assurer la verticalité de l'ouvrage.

3.10.3. - EXECUTION DES TRANCHEES POUR FOURREAUX

Les fouilles sont descendues verticalement, jusqu'à une profondeur de 1,00 m (en respectant une charge minimale de 0.80m au-dessus des fourreaux) sur une largeur de 0,50 m (minimum), pour l'éclairage public.

Les fonds de fouille sont dressés avec soin, compactés et exempts de toute aspérité pouvant détériorer les fourreaux et les câbles.

Aucun dépôt de matériaux ne doit être laissé sur place, ni gêner l'accès aux réseaux publics et propriétés privées.

Les conduits sont des TPC ø63mm mini et ils doivent être posés de façon à éviter l'entrée d'eau et à permettre l'évacuation des eaux de condensation. Le fourreau disposé à l'intérieur du massif de candélabre doit remonter jusqu'à la porte de visite de façon à éviter tout contact entre, d'une part la canalisation et d'autre part, le candélabre au niveau de sa plaque d'appui.

L'étanchéité des câbles posés à l'intérieur des conduits doit être reconstituée à leurs extrémités.

3.10.4. - MISE A LA TERRE DES MASSES METALLIQUE DE L'INSTALLATION

L'installation doit être conforme aux normes NFC 15.100 et NFC 17.200.

Suivant les normes et règlements en vigueur, toutes les parties métalliques des matériels et appareils installés pouvant être mis en contact avec des conducteurs actifs doivent être relié au circuit général de terre.

La mise à la terre individuelle est interdite. Toutes les masses protégées par un même dispositif de protection doivent être interconnectées par un conducteur de protection à une même prise de terre.

De même toutes les masses situées à moins de 2.50m d'un candélabre EP doivent être raccordées à la même prise de terre.

Les matériels électriques de classe I seront raccordés, de manière démontable, au conducteur d'équipotentialité.

La valeur des prises de terre ne doit en aucun cas être supérieure aux préconisations de la norme NFC 17.200, les mesures étant effectuées par temps sec. Il appartient au titulaire de prendre toutes dispositions utiles afin que la valeur de résistance des prises de terre réponde à cette obligation.

3.10.5. - LIGNES SOUTERRAINES POUR ECLAIRAGE PUBLIC

Les lignes souterraines seront constituées de câbles armés de type U 1000 RVFV cuivre, tension nominale de 1000 volts pour la basse tension.

Les câbles seront amenés sur tourets et déroulés en respectant les précautions habituelles notamment en ce qui concerne :

- Le mou à laisser
- La température de pose
- Les rayons de courbure minimum du câble posé et en cours de pose
- L'effort de traction maximal en fourreau

Ces dispositions seront précisées par écrit par le fournisseur du câble.

Lorsque le câble sera enfoui à moins de 1 m de distance horizontale d'une ligne de télécommunication, il devra être posé conformément aux prescriptions contenues dans l'article 37 de l'arrêté 80 / 428 CG 30 de septembre 1980.

L'entreprise vérifiera que les débouchés des tubes sont soigneusement ébarbés de manière à ne pas blesser le câble lors de son tirage et après, en raison de la courbure imposée au câble.

3.10.6. - CHAMBRE DE TIRAGE ET DE PROTECTION

Les parois des chambres de tirage et de protection seront exécutées en béton vibré net de décoffrage ;

Les dimensions des différentes chambres de tirage seront pour l'éclairage public seul de 450 x 450 ;

Au coulage du béton, il sera procédé à la mise en place des fourreaux PVC pour le passage des câbles.

Le fond des chambres sera garni d'un lit de sable 0/5 de 0,10 m d'épaisseur pour permettre l'écoulement des eaux.

A la partie supérieure des chambres de tirage et de protection, il sera prévu une feuillure constituée par un cadre scellé, en cornière métallique afin de permettre la mise en place des systèmes de fermeture prévus, résistant à une charge de 20 tonnes.

L'entrepreneur proposera tout système de verrouillage sous réserve qu'il soit robuste, qu'il utilise des vis à six pans creux N°6 et qu'il ne soit pas en saillie pour les chambres de tirage sur accotement ou sur trottoirs.

Les cadres des feuillures devront comporter un dispositif soudé de mise à la terre.

3.10.7. - MONTAGE DES CANDELABRES D'ECLAIRAGE PUBLIC

3.10.7.1. - Généralité

Le stockage des candélabres sur la zone des travaux doit être réalisé de manière à les isoler des souillures, oxydations et chocs divers (calage bois par exemple).

Il ne doit pas excéder deux semaines.

Les candélabres ne seront mis en place qu'après séchage complet des massifs et réception de ceux-ci par le Maître d'Oeuvre.

L'entrepreneur procèdera alors suivant les règles de l'art à l'implantation des candélabres qui devront être alignés et parfaitement verticaux.

Dans la mesure du possible, les portes de visite devront s'ouvrir du côté opposé aux pluies dominantes, étant entendu que l'accès devra toujours en être aisé.

Les candélabres devront être numérotés conformément aux indications fournies par le Maître d'Œuvre.

La numérotation des candélabres sera réalisée par la fixation sur les fûts des candélabres d'étiquettes CATU PR100 , positionnées à 2,50 m minimum du sol du côté de la chaussée à éclairer.

3.10.7.2. - Candélabres à plaque d'appui

Les candélabres sont fixés par l'intermédiaire des tiges de scellement d'origine (généralement quatre) ancrées dans un massif en béton défini à l'article 3.2.3.1.3 ci-dessous. La surface des pièces en contact avec le béton, le mortier ou la terre est protégée, au moyen de peinture bitumineuse.

Il est souhaitable d'assurer un contact entre le dessous de la plaque d'appui et le massif afin d'éviter toute déformation de cette semelle. Ce contact peut être obtenu de préférence par une pose directe de la plaque d'appui sur le massif, ou par un bourrage de béton correctement réalisé lorsque la semelle est posée sur écrous. Dans ce dernier cas, les tiges de scellement doivent être munies d'un 3ème écrou servant de frein.

3.10.8. - FINITION SUR MASSIF BETON

Après réglage, le candélabre sera isolé du massif béton par un pépic (pas de pointe de diamant autorisé sur la ZAC).

La protection de la partie supérieure : les filetages et boulons seront traités pour éviter toute oxydation (graisse, tulle gras et capuchon plastique (Kaptige).

L'entreprise précisera par un dessin l'ensemble des dispositions qu'elle propose.

Le montage des luminaires ne pourra se faire qu'après la mise en place des candélabres sur les massifs ainsi que les équipements.

3.10.9. - POSE ET EQUIPEMENT DES LUMINAIRES D'ECLAIRAGE PUBLIC

Cet équipement sera de classe 2 et comprend :

la fixation du luminaire sur le candélabre

la fixation et le raccordement dans le fût du candélabre de la platine supportant les appareillages d'alimentation de chaque lampe (ballast, amorceur, condensateurs avec leurs résistances de fuite) et coupe-circuit bipolaires sectionnables avec cartouches de 10,3 x 38,

le raccordement de chaque lampe à son appareillage d'alimentation par un câble série H 07 RN F, de 2x2.5 mm² cuivre, lequel sera protégé par une gaine souple sur une longueur de 1.00 m à partir des bornes de raccordement de la lampe.

3.10.10. - CELLULES PHOTOELECTRIQUES

L'allumage et l'extinction automatique de l'éclairage seront assurés à partir de la cellule photoélectrique à œilletton (lumandar) posé dans l'armoire d'éclairage (ENERCAL).

L'interrupteur crépusculaire sera de type « LUMANDAR 2001 ».

3.10.11. - REPERAGE DES CABLES

Les câbles électriques seront soigneusement repérés par un procédé sûr et durable (étiquette en plastique gravée ou poinçonnée). Le libellé des étiquettes comprendra :

- l'année de pose,
- la section du câble,
- la destination du câble.

3.10.12. - RACCORDEMENT DES CONDUCTEURS

Préalablement à leur raccordement des conducteurs seront soigneusement séparés et dénudés. Les têtes de câbles seront équipées d'une isolation supplémentaire par gaine et tétine rétractable de diamètre approprié à la section du câble.

Le raccordement des câbles d'alimentation des foyers aux conducteurs de réseau se fait au moyen de raccords mécaniques protégés contre l'oxydation, de dimensions appropriées. Ces câbles d'alimentation doivent être pourvus d'une gaine isolante capable de résister aux intempéries.. Le raccordement des câbles d'alimentation sur les luminaires ou sur les platines d'appareillage se fait par l'intermédiaire de fusibles placés dans un boîtier de raccordement.

Le câble d'alimentation du foyer se fera par le bas du boîtier sauf dérogation écrite par le maître d'œuvre.

Les dérivations sur le câble principal se feront dans le fût du candélabre.

Le repérage des conducteurs se fera de la façon suivante :

- neutre : N (Bleu)
- phase 1 : L1 (brun)
- phase 2 : L2 (noir)
- phase 3 : L3 (gris)

CHAPITRE 4.

REGLAGES - CONTROLES – TOLERANCES

4.1. - TERRASSEMENT

4.1.1. - REGLAGES ET TOLERANCES

Déblais

Le profil est défini suivant les pièces techniques figurant au projet et les instructions du maître d'œuvre. Les tolérances sont les suivantes :

- altimétrie (côtes projet) : ± 5 cm
- planimétrie (pied de talus) : ± 10 cm

Remblais

Les couches élémentaires doivent être dressées de façon à présenter après compactage une pente transversale au moins égale à 5% à leur partie supérieure. Les tolérances sont les suivantes :

- altimétrie (côtes projet) : ± 5 cm
- planimétrie (bord plate-forme) : ± 10 cm

Enrochements

La valeur des tolérances de hors profil est de $\pm 10\%$ au projet.

4.1.2. - CONTROLES - GENERALITES

Sauf indications différentes du C.C.A.P., tous les essais de Laboratoire sont effectués par le Laboratoire du Bâtiment et des Travaux Publics. Cela ne dispense pas l'entrepreneur de disposer de son propre laboratoire de chantier auquel il doit laisser libre accès au maître d'œuvre.

Les essais d'agrément des matériaux sont à la charge de l'entreprise.

Les essais de contrôle et de mise en œuvre sont à la charge de l'entreprise et sont faits selon le choix du maître d'œuvre. Néanmoins lorsqu'une série d'essais donne des résultats inférieurs à ceux qui découlent des prescriptions du Cahier des Clauses Techniques Particulières, les frais concernant la série en cause sont en charge par l'entreprise. Il en est de même pour les essais complémentaires qui pourraient être prescrits, en accord avec l'entreprise, pour permettre d'accepter éventuellement une partie des travaux.

4.1.3. - ESSAIS D'AGREMENT

Les essais d'agrément des matériaux portent sur les essais suivants :

Matériaux pour remblais de masse

- identification et classification
- détermination de l'indice portant C.B.R.
- essai Proctor Modifié.
- coefficient de dégradabilité DG
- coefficient de fragmentabilité FR

Ces matériaux font l'objet d'un essai au moins par gisement et par 2000 m³ mis en place.

Matériaux pour couche de forme

- identification et classification
- détermination du Los Angeles (LA)
- détermination du Micro Deval en présence d'eau (MDE)
- essai Proctor Modifié
- coefficient de dégradabilité DG
- coefficient de fragmentabilité FR

Il est effectué un essai au moins par gisement et par 500 m³ de matériaux mis en place.

Matériaux pour enrochements et gabions

- Forme
- Los Angelès
- Sulphate – Test
- Essais au coup de soleil

Il sera effectué au moins un essai de matériaux mis en place pour chaque zone de réalisation.

4.1.4. - ESSAIS DE CONTROLE ET DE RECEPTION

Les essais de contrôle et de réception portent sur les essais suivants :

Densité en place

Sur les remblais de masse - un contrôle de densité en place par volume de 250 m³ de remblais en place.

Sur les remblais pour couche de forme - un contrôle de densité en place, en deux points d'un même profil, tous les 250 mètres et par couche élémentaire éventuelle de 0,30 m.

4.1.4.1. - Essais à la plaque

Pour les deux natures de remblais, il est retenu le plus contraignant des trois critères :

- un essai tous les 50 mètres linéaires
- un essai tous les 500 mètres carrés
- un essai tous les 500 mètres cube

4.2. - VOIRIE - CHAUSSEE

4.2.1. - REPROFILAGE

Le reprofilage fait l'objet d'un contrôle de nivellement. La tolérance admise par rapport à la cote reprofilage du projet est de + ou - 2 cm. Le maître d'œuvre prescrit la reprise des zones hors tolérance.

4.2.2. - CORPS DE CHAUSSEE EN GRAVE NON TRAITE - GNT

1 - Nivellement

La mise en œuvre du corps de chaussée fait l'objet d'un contrôle de nivellement. La tolérance admise par rapport aux bagues de piquetage est de + ou - 1 cm.

2 - Surfaçage

La vérification de la régularité du surfaçage à la règle de trois mètres est effectuée dans le sens longitudinal et dans le sens transversal. Les flaches ne doivent pas dépasser 2 cm. Le maître d'œuvre pourra prescrire la reprise des zones hors tolérance.

3 - Contrôle de compacité

Des mesures de compacité sont effectuées occasionnellement pour s'assurer qu'il n'y a pas de dérive significative des résultats obtenus. Chaque contrôle donne lieu à 20 stations. Le résultat de 95% d'entre elles doit être supérieur à la valeur de référence obtenue lors des essais de compactage effectués en application de l'article 3.3.5 du présent Cahier.

4.2.3. - GRAVE BITUME

Il est fait application des normes NF P98-150 et NF P98-138.

1 -Vérification du matériel

La vérification intervient avant la mise en fonctionnement des matériels et comporte :

- l'examen visuel de l'équipement des matériels de transport et de mise en œuvre en vue de vérifier leur présence et leur état,
- la vérification des caractéristiques des engins de compactage.

2 -Contrôle de conformité

▪ Planche de vérification

Une planche de vérification est réalisée avant toute mise en œuvre du produit. Cette planche permet de vérifier :

- la conformité du produit vis-à-vis de la formulation fournie par l'entreprise,
- la valeur du module de richesse K du mélange,
- le pourcentage des vides, étant entendu que le compactage réalisé sera le même que celui réalisé lors de la mise en œuvre sur le chantier. Le pourcentage des vides moyen sur 20 mesures (ou multiple de 20) sera inférieur aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous :

GB type 0/14 ou 0/20 de classe 3
≤ 9

▪ Contrôle du pourcentage des vides

Le contrôle résulte de l'association des 2 méthodes suivantes :

- Contrôle du respect des modalités de compactage

Les points suivants sont contrôlés :

- Nombre et type d'engins, plan de balayage, nombre de passes, taux d'activité horaire, vitesse de travail, fréquence pour les vibrants,
- Dispositifs d'acquisition et d'enregistrement des modalités de fonctionnement des compacteurs permettant un relevé quotidien de ces différentes grandeurs pour chaque engin.

- Mesure du % des vides

Sans planche de référence

Un intervalle de % des vides est retenu en début de chantier à l'issue de l'étude de formulation ou de la planche de vérification. Les mesures faites sur le chantier (20 au minimum sur une journée) sont comparées à l'intervalle. 90% de ces mesures doivent être comprises dans cet intervalle.

- Contrôle de l'épaisseur

Le contrôle de l'épaisseur est effectué à partir de mesure de nivellation ou par mesures directes des épaisseurs. La tolérance est de ± 2 cm.

Le réglage est réputé convenir si les tolérances sont respectées par au moins 95% des points contrôlés.

- Contrôle des profils en travers

Le contrôle des profils en travers est réalisé sur la longueur correspondant à 1 journée de travail et concerne la pente transversale de la chaussée.

Les mesures sont faites entre l'axe et la rive ou entre les 2 rives pour les chaussées monopentées. Le point de mesure en rive est pris à 0,50m du bord de la couche. Les mesures sont réalisées pour tous les profils de référence.

La tolérance pour les écarts constatés par rapport aux pentes prescrites est de ± 1 cm/m pour 95% des mesures.

- Contrôle du nivellation – profil en long

Le contrôle des côtes est fait sur la surface correspondant à chaque journée de travail dans chacun des profils en travers du projet et éventuellement dans tout autre profil :

- sur l'axe et sur les rives à 0,50 m du bord de la couche et éventuellement en tout autre point pour les travaux non urbains,
- au bord même de la couche pour les travaux urbains.

Les tolérances sont les suivantes :

Type de couche	Tolérances de nivellation (en cm)	
	Profils de référence	Autres profils
Couche de fondation	$\pm 1,5$	± 2
Couche de base	± 1	$\pm 1,5$

Si les tolérances sont respectées pour 95% des points contrôlés, le réglage est réputé convenir.

- Contrôle des flaches

Le contrôle longitudinal est effectué dans l'axe de chaque bande de répandage notamment au droit des points d'arrêt de chantier et dans les zones d'arrêt du finisseur.

Le contrôle transversal est effectué dans tout le profil en travers en restant dans la largeur d'une bande de répandage.

La flache maximale par rapport à la règle de 3 m doit rester en tout point inférieur à 1 cm en profil en long et à 1,5 cm en profil en travers.

4.2.4. - ESSAIS DE LABORATOIRE

Hormis pour les bétons routiers, les essais de contrôle de la mise en œuvre des matériaux sont occasionnels, ils seront effectués par un laboratoire géotechnique agréé et seront à la charge de l'entreprise.

Les essais de réception sur les éléments de bordure ou caniveau coulé en place, à charge de l'entreprise seront réalisés conformément à l'article 14 du fascicule 31. On réalisera 1 essai gamma tous les 25 mètres en quinconce à la charge de l'entreprise.

Lorsqu'une série d'essais donne des résultats inférieurs à ceux qui découlent des prestations du marché, sans préjuger de la décision finale qui sera prise par le maître d'œuvre, les frais concernant la série d'essais en cause sont réglés par l'entrepreneur.

Les dispositions qui précèdent ne dispensent pas l'entrepreneur de procéder lui-même à ces essais dans un laboratoire de chantier afin de conduire convenablement les travaux. Le maître d'œuvre doit avoir libre accès à ce laboratoire; en outre, les résultats des essais dans le laboratoire de chantier sont consignés sur un registre et communiqués au maître d'œuvre.

4.3. - VOIRIE - REVETEMENT

4.3.1. - BETONS BITUMINEUX SEMI GRENUIS (BBSG)

Il est fait application des normes NF P98-150 et NF P98-130.

1- Vérification du matériel

La vérification intervient avant la mise en fonctionnement des matériels et comporte :

- l'examen visuel de l'équipement des matériels de transport et de mise en œuvre en vue de vérifier leur présence et leur état,
- la vérification des caractéristiques des engins de compactage.

2- Contrôle de conformité

▪ Planche de vérification

Une planche de vérification est réalisée avant toute mise en œuvre du produit. Cette planche permet de vérifier :

- la conformité du produit vis-à-vis de la formulation fournie par l'entreprise,
- la valeur du module de richesse K du mélange,
- le pourcentage des vides, étant entendu que le compactage réalisé sera le même que celui réalisé lors de la mise en œuvre sur le chantier. Le pourcentage des vides moyen sur 20 mesures (ou multiple de 20) sera compris entre 4 et 8%,
- la macrotexture : la moyenne des valeurs de hauteur au sable vraie HSv obtenue sur l'une ou l'autre des deux lignes de mesures devra être **strictement supérieure** à 0,4 mm **et** deux valeurs élémentaires de HSv consécutives situées sur la même ligne de mesure ou sur le même profil en travers des deux lignes de mesure, devront être **supérieures ou égales** à 0,4 mm.

▪ Contrôle du pourcentage des vides

Le contrôle résulte de l'association des 2 méthodes suivantes :

- Contrôle du respect des modalités de compactage

Les points suivants sont contrôlés :

- Nombre et type d'engins, plan de balayage, nombre de passes, taux d'activité horaire, vitesse de travail, fréquence pour les vibrants,
- Dispositifs d'acquisition et d'enregistrement des modalités de fonctionnement des compacteurs permettant un relevé quotidien de ces différentes grandeurs pour chaque engin.

- Mesure du % des vides

Sans planche de référence

Un intervalle de % des vides est retenu en début de chantier à l'issue de l'étude de formulation ou de la planche de vérification. Les mesures faites sur le chantier (20 au minimum sur une journée) sont comparées à l'intervalle. 90% de ces mesures doivent être comprises dans cet intervalle.

▪ Contrôle de l'épaisseur

Le contrôle de l'épaisseur est effectué à partir de mesure de nivellation ou par mesures directes des épaisseurs. La tolérance est de ± 1 cm.

Le réglage est réputé convenir si les tolérances sont respectées par au moins 95% des points contrôlés.

- Contrôle des profils en travers

Le contrôle des profils en travers est réalisé sur la longueur correspondant à 1 journée de travail et concerne la pente transversale de la chaussée.

Les mesures sont faites entre l'axe et la rive ou entre les 2 rives pour les chaussées monopentées. Le point de mesure en rive est pris à 0,50m du bord de la couche. Les mesures sont réalisées pour tous les profils de référence.

La tolérance pour les écarts constatés par rapport aux pentes prescrites est de $\pm 0,5\text{cm/m}$ pour 100% des mesures.

- Contrôle du niveling – profil en long

Le contrôle des côtes est fait sur la surface correspondant à chaque journée de travail dans chacun des profils en travers du projet et éventuellement dans tout autre profil :

- sur l'axe et sur les rives à 0,50 m du bord de la couche et éventuellement en tout autre point pour les travaux non urbains,
- au bord même de la couche pour les travaux urbains.

Les tolérances sont les suivantes :

Type de couche	Tolérances de niveling (en cm)	
	Profils de référence	Autres profils
Couche de roulement	± 1	$\pm 1,5$

Si les tolérances sont respectées pour 95% des points contrôlés, le réglage est réputé convenir.

- Contrôle des flaches

Le contrôle longitudinal est effectué dans l'axe de chaque bande de répandage notamment au droit des points d'arrêt de chantier et dans les zones d'arrêt du finisseur.

Le contrôle transversal est effectué dans tout le profil en travers en restant dans la largeur d'une bande de répandage.

La flache maximale par rapport à la règle de 3 m doit rester en tout point inférieur à 0,3 cm en profil en long et à 0,5 cm en profil en travers.

- Contrôle d'adhérence

Le contrôle de la macrotexture doit être fait dans un délai maximal de **2 semaines** après la fin de la mise en œuvre de la couche de roulement.

Chaque lot de contrôle (c'est-à-dire une voie de circulation sur 500ml à 1000ml) fait l'objet d'une mesure de hauteur au sable vraie (HSv) tous les 20 mètres dans la bande de roulement droite et dans l'axe de la voie de circulation. Les lots de contrôle sont consécutifs sur une voie de circulation.

Le lot est refusé si la moyenne des valeurs de HSV obtenue sur l'une ou l'autre des deux lignes de mesures est **égale ou inférieure** à 0,4 mm **ou** si deux valeurs élémentaires de HSV consécutives situées sur la même ligne de mesure ou sur le même profil en travers des deux lignes de mesure, sont **strictement inférieures** à 0,4 mm.

4.3.2. - TABLEAU RECAPITULATIF DES CONTROLES ET DES TOLERANCES POUR LES ENROBES HYDROCARBONES A CHAUD

Vérification du matériel	Grave-bitume	Bétons bitumineux semi-grenus
	OUI	OUI
Planche de vérification	<ul style="list-style-type: none"> - conformité du produit - module de richesse K - % de vides ≤ 9 	<ul style="list-style-type: none"> - conformité du produit - module de richesse K - $4 \leq \% \text{ de vides} \leq 8$ - macrotexture : <ul style="list-style-type: none"> ▪ moyenne des valeurs de HSV obtenue sur l'une ou l'autre des deux lignes de mesure $>0,4\text{mm}$ ET <ul style="list-style-type: none"> ▪ deux valeurs élémentaires de HSV consécutives situées sur la même ligne de mesure ou sur le même profil en travers de deux lignes de mesure $\geq 0,4\text{mm}$
Contrôle du % des vides	<ul style="list-style-type: none"> - 90% des mesures sont comprises dans l'intervalle de % de vides retenu à l'issue de la planche de vérification - contrôle du respect des modalités de compactage 	<ul style="list-style-type: none"> - 90% des mesures sont comprises dans l'intervalle de % de vides retenu à l'issue de la planche de vérification - contrôle du respect des modalités de compactage
Contrôle de l'épaisseur	tolérance de $\pm 2\text{cm}$ par niveling ou par mesure directe de l'épaisseur, pour 95% des points contrôlés	tolérance de $\pm 1\text{cm}$ par niveling ou par mesure directe de l'épaisseur, pour 95% des points contrôlés
Contrôle des profils En travers	$\pm 1\text{cm/m}$ par rapport aux pentes prescrites pour 95% des mesures	$\pm 0,5\text{cm/m}$ par rapport aux pentes prescrites pour 95% des mesures
Contrôle du niveling - profil en long	95% des points contrôlés respectent les tolérances : <ul style="list-style-type: none"> - en couche de fondation : $\pm 1,5\text{cm}$ sur les profils de référence et $\pm 2\text{cm}$ sur les autres profils - en couche de base : $\pm 1\text{cm}$ pour les profils de référence et $\pm 1,5\text{cm}$ pour les autres profils 	$\pm 1\text{cm}$ sur les profils de référence et $\pm 1,5\text{cm}$ sur les autres profils pour 95% des points contrôlés
Contrôle des flaches	Par rapport à la règle de 3m : <ul style="list-style-type: none"> - en profil en long $<1\text{cm}$ - en profil en travers $<1,5\text{cm}$ 	Par rapport à la règle de 3m : <ul style="list-style-type: none"> - en profil en long $<0,3\text{cm}$ - en profil en travers $<0,5\text{cm}$
Contrôle d'adhérence	NON	Lot refusé si : <ul style="list-style-type: none"> - moyenne des valeurs de HSV obtenue sur l'une ou l'autre des deux lignes de mesure $\leq 0,4\text{mm}$ OU <ul style="list-style-type: none"> - deux valeurs élémentaires de HSV consécutives situées sur la même ligne de mesure ou sur le même profil en travers de deux lignes de mesure $<0,4\text{mm}$

4.3.3. - ENROBES BBM POUR TROTTOIRS

Vérifications du matériel et contrôle de conformité

Il est fait application des dispositions de l'article 4.3.1 du présent CCTP.

Contrôle de la géométrie

Concernant les contrôles d'épaisseur, de profils en travers, de profil en long, de nivellation et de flaches, il est fait application des dispositions de l'article 4.3.1 du présent CCTP.

Contrôle des matériaux en place

Le contrôle des matériaux en place sera effectué aux frais de l'entrepreneur et portera sur :

- Le contrôle par carottage des épaisseurs et des compacités

4.4. - OUVRAGES EN BETON ARME

4.4.1. - ESSAIS SUR LES BETONS

2 séries de six éprouvettes seront prélevées au coulage de tous les ouvrages importants en particulier le coulage des ouvrages de génie civil, des cheminements béton, des regards, le coulage des caniveaux, etc.., à raisons d'un ensemble d'essais décrits ci-dessous pour 30 m³ de béton mis en place.

6 éprouvettes essayées à la compression et à la traction à 7 jours;

6 éprouvettes essayées à la compression et à la traction à 28 jours;

Remarque :

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de faire réaliser au frais de l'entreprise une série de 10 carottages sur des éléments coulés en place et de faire essayer ces prélèvements à la compression et à la traction.

4.4.2. - TOLERANCES

Les tolérances sur les ouvrages de génie-civil sont les suivantes :

- Dimension (épaisseur, hauteur, longueur) : ± 1 cm.
- Verticalité : ± 2 cm sur une hauteur de 3m.
- Réservation : ± 2 cm.
- Parement défaut de planéité : 5 mm à la règle de 2m.

Pour les dallages et trottoirs béton, la tolérance de nivellation admise par rapport à la cote finie est de + ou - 1 cm.

4.4.3. - LISTE RECAPITULATIVE DES POINTS D'ARRETS

Les points d'arrêts soumis à acceptation par le maître d'œuvre sont les suivants :

- l'acceptation des constituants du béton (agrégats, ciments, adjuvants, béton de convenance),
- l'acceptation des formules de béton (classe d'exposition, classe de résistance minima à la compression, classe de consistance, dimension maximale des granulats, teneur en ions chlorures)
- le plan de ferrailage et notes de calculs justificatives,
- la réception du ferrailage,
- l'acceptation du support (réception de l'assise pour les dallages, du fond de fouille pour les ouvrages enterrés),

4.5. - ASSAINISSEMENT

4.5.1. - RESEAUX GRAVITAIRES

Il n'est en aucun cas admis des pentes de fil d'eau irrégulières ou inférieures à celles imposées dans le projet.

Le contrôle des pentes s'effectue sur chaque tronçon de canalisation tel que définit au profil en long hydraulique du projet. La rectitude du fil d'eau des canalisations est vérifiée au droit de chaque joint des conduites.

La tolérance admissible pour une pente inférieure à celle du projet est fixée entre 0 et 0,5%.

Les épreuves des canalisations et d'essai du réseau sont effectuées à l'eau.

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

Chaque tronçon de canalisation soumis à l'épreuve est fermé à son extrémité aval par un tampon étanche, le regard amont est rempli d'eau; aucune fuite ne doit se produire dans la canalisation ni à ses joints. Le contrôle est effectué en présence du maître d'œuvre et/ou de la CDE.

L'épreuve a une durée, après mise en eau, de trente minutes; il est alors procédé à l'inspection des tuyaux et des joints.

Un essai est prévu au début du chantier, il est ensuite procédé à un essai général avant la réception provisoire (vérification de certaines quantités d'eau limitée à l'aval des canalisations).

En sus des essais d'étanchéité, l'entreprise effectuera l'inspection télévisuelle de contrôle des canalisations avec rédaction et remise d'un rapport conforme à la norme EN 13508-2 (format papier et CD-ROM)

Les essais de contrôle et de réception des matériaux sont à la charge de l'entrepreneur. Ils seront exécutés par le Laboratoire des Travaux Publics dans les conditions ci-après.

4.5.2. - CONDUITES DE REFOULEMENT DES EAUX USEES

Les conduites sont soumises à des essais de pression dans les conditions prescrites au chapitre XI du fascicule 71 du C.C.T.G.

La fourniture de l'eau, des appareillages de mesures, vannes d'isolements et la réalisation des essais sont à la charge de l'entrepreneur.

La longueur des tronçons à essayer est fixée par le maître d'œuvre et/ou la CDE en fonction de la nature et du diamètre de la canalisation et de la topographie.

Pour chacun des tronçons, la pression d'épreuve est fixée par le maître d'œuvre, en principe dans les limites préconisées au C.C.T.P. et rappelées ci-dessous.

Conduite de refoulement

La pression d'épreuve est :

- soit PMS X 1,5
- soit PMS + Coup de bélier + 2 bars

Sous réserve que ces valeurs soient au moins égales à 8 bars.

4.5.3. - MATERIAUX

Granulats pour béton :

Sable - équivalent de sable - granularité granulats - granularité - propreté coefficient Los Angelès.
A raison d'un essai par 50 m³, excepté pour l'essai Los Angeles

Ciment :

Temps de prise - vérification classe de résistance sur mortier 1/3 -

Fissurabilité

Teneur en constituant secondaire

à raison d'un essai pour 20 tonnes de ciment

Acier :

L'entrepreneur fournira au maître d'œuvre, sur sa demande, les certificats authentifiant l'origine et la classe des aciers approvisionnés.

Tuyaux d'assainissement :

Les produits préfabriqués qui proviennent d'usines non agréées pour leur fabrication sont soumis à des vérifications de qualité portant sur les caractéristiques géométriques et sur les essais d'écrasement et d'étanchéité.

Le modèle de joint devra présenter les mêmes garanties d'étanchéité et de résistance que les tuyaux.

4.5.4. - ESSAIS DE COMPACTAGE DES TRANCHEES

La norme française NFP 98-331 "Tranchées, ouverture, remblayage et réfection" de septembre 1994 définit les qualités de compactage (Q2, Q3 Q4).

Le remblaiement des tranchées et la réfection des autres ouvrages dépendants sont exécutés par l'entrepreneur dans les conditions définies ci-après :

- sous accotements :

le remblaiement de la tranchée située au-dessus de l'enrobage de canalisation s'effectue en matériaux d'apport ou extraits de façon à obtenir une qualité de compactage Q4 et Q3 respectivement sur les parties inférieure et supérieure du remblai

- sous chaussée :

le remblaiement de la tranchée s'effectue en matériaux d'apport ou extraits de façon à obtenir entre l'enrobage de la canalisation et l'assise de la chaussée une qualité de compactage Q4 et Q3 respectivement sur les parties inférieure et supérieure du remblai. L'assise de chaussée est reconstituée en matériaux d'apport de façon à obtenir la qualité de compactage Q2.

Des essais spécifiques de compactage de tranchée sous les voies et sur les trottoirs à proximité immédiate des voies seront à réaliser à charge des entreprises :

- Un essai sur tranchée courante tous les 100 ml ;
- Un essai sur remblai contigu des regards tous les 100 ml ;

Ces essais seront réalisés sur toute la hauteur de la tranchée au pénétromètre dynamique.

Les essais seront accompagnés d'un rapport d'analyse indiquant la conformité du compactage

4.5.5. - TOLERANCE DE REALISATION DES RESEAUX D'ASSAINISSEMENT

4.5.5.1. - *Tolérance de pose*

Altimétrie

La tolérance admissible pour une pente inférieure ou supérieure à celle du projet est fixée à 0,5%. En aucun cas il ne sera admis de pente longitudinale inférieure à 4 mm/m ou de contre pente.

Planimétrie

La tolérance de pose en planimétrie de l'axe des canalisations est de : $\pm 2\text{cm}$

4.5.5.2. - *Etat des réseaux d'assainissement à l'achèvement des travaux*

L'entreprise effectuera un autocontrôle visuel et télévisuel des réseaux d'assainissement tout au long du chantier et notamment avant mise en place des revêtements. Ces documents seront à fournir au maître d'œuvre avant démarrage des travaux de revêtements.

Après achèvement des travaux de revêtements et juste avant la réception, l'entreprise effectuera une inspection télévisuelle finale de synthèse de l'ensemble des tronçons qui fera office d'essais de réception.

L'état des réseaux contrôlés après inspection télévisuelle devra présenter les caractéristiques définies ci après

- *au niveau des assemblages : absence de déboîtement ou de déviation angulaire, épaufrures ne dépassant pas 5 % de la périphérie, pas de joint ou de butée sortis de l'emboîture ou pendants ;*
- *pas de changement de section hors regard, pas de contre pente, flache toléré d'une amplitude maximum de 5 % de la hauteur de la canalisation (respect des hypothèses de calcul de dimensionnement hydraulique), pas de modification angulaire en plan (changement de direction) entre regards, pas de coude sur les canalisations;*
- *pas d'infiltration ni d'exfiltration visibles ;*
- *aucune fissure, perforation, effondrement ou écrasement tolérés pour les canalisations rigides ;*
- *pas d'ovalisation ou déformation supérieure à 5 % sur canalisations déformables en matière plastique;*
- *aucune dégradation du revêtement pour les canalisations revêtues ;*
- *aucune armature visible ou « discernable » sur les tuyaux en béton armé ;*
- *aucune pénétration d'élément extérieur dans la canalisation,*
- *cunette de regard profilée et de largeur égale à la largeur de la canalisation principale, banquettes lisses avec pente, etc...*

Tous les défauts constatés seront à reprendre en totalité, avec inspection télévisuelle contradictoires garantissant les reprises effectuées.

4.6. - ALIMENTATION EN EAU POTABLE

4.6.1. - EPREUVE DES CONDUITES

Les conduites sont soumises à des essais de pression dans les conditions prescrites au chapitre XI du fascicule 71 du C.C.T.G.

La fourniture de l'eau, des appareillages de mesures, vannes d'isolesments et la réalisation des essais sont à la charge de l'entrepreneur.

La longueur des tronçons à essayer est fixée par le maître d'œuvre en fonction de la nature et du diamètre de la canalisation et de la topographie. **Minimum 100% des conduites de distributions seront essayées.**

Pour chacun des tronçons, la pression d'épreuve est fixée par le maître d'œuvre, en principe dans les limites préconisées au C.C.T.P. et rappelées ci-dessous. Un rapport faisant figurer l'ensemble des essais (tronçons, pression, résultats, photos ...) est à transmettre au maître d'œuvre.

Conduites gravitaires

- PMS < 5,33 bars : pression d'épreuve 8 bars
- 5,33 < PMS <10,00 bars : pression d'épreuve = PMS X 1,5
- PMS >10,00 bars : pression d'épreuve = PMS+5 bars

Conduite de refoulement

La pression d'épreuve est :

- soit PMS X 1,5
- soit PMS + Coup de bélier + 2 bars

Sous réserve que ces valeurs soient au moins égales à 8 bars.

4.6.2. - NETTOYAGE ET DESINFECTION DES CONDUITES

Après épreuve, les conduites neuves ou remaniées doivent être lavées au moyen de chasses répétées pour éliminer les vapeurs de solvants, débris de perçage, et autres débris.

Le procédé de désinfection suivant sera utilisé :

- Remplissage des conduites et réservoirs avec introduction de chlore sous forme d'eau de javel, la teneur en chlore libre devant être supérieure à 10 grammes par m³. Il est précisé qu'un degré chlorométrique correspond à 3,18g de chlore libre.
- Laisser en contact pendant 24 heures.
- Vidange complète et lavage énergique jusqu'à ce que l'eau coulant à la décharge ne présente plus aucune odeur de chlore.
- Remplissage avec introduction de permanganate de potassium à la dose de 1g par m³. Le permanganate sera introduit en solution dans de l'eau chaude à la dose de 50 g/l.
- Laisser en contact pendant 1 heure.
- Rinçage jusqu'à disparition complète de la teinte rose.
- La désinfection s'effectue tronçon par tronçon depuis la prise vers le réservoir et du réservoir vers l'aval.

La mise en service du réseau et le réglage de tous les appareils sont assurés par l'entrepreneur à ses frais.

La mise en service sera réalisée à la demande de la maîtrise d'œuvre après réception de la part de l'entreprise de l'ensemble des analyses bactériologiques validées par la CDE.

4.6.3. - TOLERANCE DE POSE

Altimétrie

La tolérance admissible pour une pente inférieure ou supérieure à celle du projet est fixée à 0,5%.
En aucun cas il ne sera admis de pente longitudinale inférieure à 4 mm/m ou de contrepente.

Planimétrie

La tolérance de pose en planimétrie de l'axe des canalisations est de : $\pm 5\text{cm}$.
Les réseaux seront à poser en respectant les règles de voisinage et les limites foncières.

4.6.4. - ESSAIS DE COMPACTAGE DES TRANCHEES

La norme française NFP 98-331 "Tranchées, ouverture, remblayage et réfection" de septembre 1994 définit les qualités de compactage (Q2, Q3 Q4).

Le remblaiement des tranchées et la réfection des autres ouvrages dépendants sont exécutés par l'entrepreneur dans les conditions définies ci-après :

- sous accotements :

le remblaiement de la tranchée située au-dessus de l'enrobage de canalisation s'effectue en matériaux d'apport ou extraits de façon à obtenir une qualité de compactage Q4 et Q3 respectivement sur les parties inférieure et supérieure du remblai

- sous chaussée :

le remblaiement de la tranchée s'effectue en matériaux d'apport ou extraits de façon à obtenir entre l'enrobage de la canalisation et l'assise de la chaussée une qualité de compactage Q4 et Q3 respectivement sur les parties inférieure et supérieure du remblai. L'assise de chaussée est reconstituée en matériaux d'apport de façon à obtenir la qualité de compactage Q2.

Des essais spécifiques de compactage de tranchée sous les voies et sur les trottoirs à proximité immédiate des voies seront à réaliser à charge des entreprises :

- Un essai sur tranchée courante tous les 100 ml ;
- Un essai sur remblai contigu des regards tous les 100 ml ;

Ces essais seront réalisés sur toute la hauteur de la tranchée au pénétromètre dynamique.
Les essais seront accompagnés d'un rapport d'analyse indiquant la conformité du compactage

4.7. - SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE

4.7.1. - SIGNALISATION HORIZONTALE

4.7.1.1. - Contrôle d'exécution

Pendant la durée des travaux, l'entrepreneur tiendra à la disposition du Maître d'œuvre, un journal de chantier comportant notamment, par journée effective de travail, les indications suivantes :

- les conditions climatiques au moment de l'application avec relevé des températures et de l'état de la chaussée,
- les quantités de produits utilisés avec référence aux fiches techniques

4.7.1.2. - Contrôles ponctuels de dosage

Le Maître d'ouvrage ou son représentant contrôlera en cours d'application le poids de produits sec répandu (ou dosage sec) par pesée après le séchage du produit, d'éprouvettes en polyéthylène de 8 ou 10 mm d'épaisseur et de 0,60 m de longueur préalablement tracées. Chaque contrôle portera sur la moyenne de 3 (trois) éprouvettes.

L'entrepreneur contresignera les procès-verbaux de pesée.

Si la différence entre le dosage prescrit sur la fiche technique et le dosage sec relevé est supérieure à 10 % (dix pour cent) du dosage prescrit, l'entrepreneur procédera à ses frais à l'application d'une couche supplémentaire de produit dans un délai ne devant pas dépasser 48 heures après que lui auront été notifiés les résultats des contrôles et les reprises à effectuer.

Le poids des billes de verre répandu pour assurer la rétroréflexion sera contrôlé de la même manière, par différence de pesée entre une éprouvette réalisée avec des billes et une éprouvette réalisée sans billes.

L'entrepreneur contresignera les procès-verbaux de pesée.

Si la différence entre le poids de billes de verre relevé et le poids de billes de verre prescrit sur la fiche technique est supérieure à 10 % (dix pour cent) du dosage prescrit, l'entrepreneur procédera, à ses frais, à l'application d'une couche supplémentaire de produit et de microbilles dans un délai ne devant pas dépasser 48 heures après que lui auront été notifiés les résultats des contrôles et les reprises à effectuer.

4.7.1.3. - Contrôle des largeurs de bandes

Le Maître d'ouvrage ou son représentant effectuera des contrôles occasionnels des largeurs de bandes continues et discontinues, chaque contrôle comportant 10 (dix) mesures par kilomètre de bande appliquée.

Si la largeur moyenne donnée par ces dix mesures est inférieure à la largeur prescrite de plus de 10 % (dix pour cent), l'entrepreneur procédera, à ses frais, à l'application d'une couche supplémentaire de produit, dans un délai ne dépassant pas 48 heures après notification des résultats des contrôles et des reprises à effectuer.

4.7.1.4. - Contrôle de l'alignement

En cas de défaut d'alignement d'un marquage discontinu, l'entreprise sera tenue d'effectuer, à ses frais, l'effacement et la reprise de la section concernée.

4.7.1.5. - Garantie

Les critères retenus pour l'acceptation des bandes à l'issue du délai de garantie prévu au C.C.A.P., sont ceux faisant l'objet d'essai dans le cadre de la certification NF 2 :

La réception ne portera que sur :

- la rétroréflexion,
- le coefficient de luminance,
- l'adhérence.

Ces trois critères seront contrôlés, à tout moment, pendant le délai de garantie et devront présenter des caractéristiques conformes aux performances figurants sur les fiches techniques des produits ayant fait l'objet d'un agrément du Maître d'œuvre

Dès lors qu'une seule des performances n'est pas satisfaite, l'échantillon sera refusé.

4.8. - ECLAIRAGE PUBLIC

4.8.1. - ESSAIS D'ECLAIRAGE PUBLIC

L'installation sera essayée préalablement à la mise en service : les essais seront faits en présence du Maître d'Oeuvre. L'entrepreneur devra effectuer un relevé des mesures d'intensité absorbées sur chacune des phases des différents circuits ainsi que des tensions entre chacune des phases des différents circuits.

Les mesures de tension seront effectuées pour chacun des circuits simultanément aux départs du poste de distribution et au point le plus éloigné. Les appareils de mesures utilisés seront fournis par l'entrepreneur et devront être parfaitement étalonnés.

D'autre part, l'entrepreneur devra fournir un certificat d'un organisme de contrôle officiel et agréé indiquant les valeurs des terres, ainsi que les valeurs d'isolement des câbles BT des différents circuits.

L'entrepreneur sera tenu de mettre à disposition le personnel et le matériel nécessaire (notamment un véhicule avec nacelle hydraulique permettant d'obtenir une hauteur de 10 m après déploiement) et ce pendant tout le temps qui sera jugé nécessaire aux diverses mesures, aux réglages et à la mise au point des appareils.

L'entrepreneur devra veiller à ce que toutes les connexions soient parfaites pour éviter toutes les chutes de tension.

Aucun échauffement des organes de distribution ne sera toléré.

Avant d'avoir effectué tout branchement, l'installateur devra s'assurer des tensions d'alimentation du réseau aux heures de pointe, ceci afin de lui permettre de connecter les appareils d'éclairage aux bornes appropriées.

Il devra s'assurer de la parfaite répartition des charges sur les phases afin de respecter l'équilibrage.

Les sujétions imposées au présent article font parties des charges d'entreprise, l'entrepreneur devra donc les supporter sans rémunération spéciale ni indemnité de quelque nature que ce soit.

4.8.2. - ESSAI DE RECEPTION

a) Génie Civil

Le contrôle sera visuel pour les chambres, massifs, ... Pour les parties enterrées (fourreaux) la réception est subordonnée à un mandrinage de vérification décrit ci-après. Les fourreaux devront être aiguillés.

L'entrepreneur prévient le Maître d'Oeuvre de la date à laquelle il envisage d'effectuer les contrôles de mandrinage. Il les fait conformément aux prescriptions ci-dessous à l'aide d'un gabarit approprié qui doit passer librement dans les tuyaux, il établit une fiche de contrôle en deux exemplaires dont un est remis au Maître d'Oeuvre.

Il vérifie que chaque alvéole permet le libre passage d'un calibre constitué d'une tige de longueur "L" comportant un disque central plein qui est le gabarit rigide de diamètre "D" et aux extrémités deux disques pleins de diamètre "d".

Le déplacement du calibre est assuré traction à l'aide d'un filin ou poussé à l'aide d'aiguilles, l'effort maximal de traction ou de poussée étant de 100 daN.

Les valeurs de "d", "D", "L" sont indiquées dans le tableau ci-après pour chaque type de tuyau :

TYPE	77/80	96/100
D (mm)	70	90
d (mm)	64	84
L (mm)	200	200

L'ensemble du matériel nécessaire à la réalisation des contrôles est à la charge de l'Entrepreneur.

b) De l'installation d'éclairage

Afin de procéder à la réception des installations électriques, l'entrepreneur est tenu de fournir tous les appareils de contrôle nécessaires aux essais, de procéder aux opérations de démontage et de remontage des appareils ou partie des installations, qui pourraient lui être demandées par le maître d'œuvre, le distributeur ou l'OPT, afin de permettre les essais indispensables.

La réception comportera notamment les opérations suivantes:

- contrôles du fonctionnement de l'installation.

- contrôles de conformité en ce qui concerne les marques et types préalablement agréés par le maître d'œuvre et le distributeur, ainsi que les calibres de l'appareillage de protection, les sections des conducteurs et les dimensions des conduits protecteurs.
- contrôles des implantations d'appareillage et de parcours des canalisations.
- contrôle de conformité aux normes et règlements en vigueur.

pour les câbles B.T. et E.P.

- vérifications des isolments, les mesures étant effectuées entre conducteurs actifs et par rapport à la terre, à l'aide de courant continu sous 500V.
- contrôles des résistances des prises de terre qui devront être conformes à la valeur requise.
- contrôles de finition parfaite des installations.

Il sera ensuite procédé à tout essai complémentaire éventuel à la diligence du maître d'œuvre, du distributeur ou de l'OPT.

Les contrôles de conformités aux normes seront effectués par un organisme agréé aux frais de l'entreprise et feront l'objet d'un rapport transmis au maître d'œuvre.

4.8.3. - GARANTIE

L'installation sera garantie par l'entreprise contre tout vice caché ou apparent de construction et contre toutes défaillances du matériel pendant une période d'un an (1 an) après que les installations auront été réceptionnées.

Pendant cette année garantie, l'entreprise devra procéder à ses frais et sans délai à toutes les réparations qui s'avèrent nécessaires à la suite des défectuosités qui seraient de son fait.

Pendant ce même délai, il doit sur simple demande procéder aux réparations ou modifications nécessaires à la remise en marche de l'installation.

Les ouvriers doivent être envoyés dans les 24 heures qui suivent la réception de la demande, délai de route non compris, si l'entreprise a son siège en dehors de la localité.

Si l'entreprise n'a pas envoyé d'ouvriers dans le délai imparti, les travaux seront exécutés à ses frais indépendamment des dommages et intérêts qui lui seraient réclamés si le défaut de réparation causait un accident ou un préjudice.

Tout accident, bris ou détérioration qui se produirait pendant la durée de garantie et qui seraient la conséquence d'une surcharge, d'une imprudence, d'un manque d'entretien imputable à l'exploitant ou d'un cas de force majeur est exclu de la garantie.

CHAPITRE 5. MODE D'EVALUATION DES OUVRAGES

5.1. - TERRASSEMENT

5.1.1. - DISPOSITIONS GENERALES

Les quantités rémunérées par mesurage sont des quantités métrées en place lorsqu'il s'agit de surface ou de linéaire (exception faite des clôtures dont on mesure le développement).

Les métrés pour rémunération des volumes ci-après ne prennent pas en compte les coefficients de foisonnement. L'entrepreneur est réputé en avoir tenu compte dans l'établissement de ces prix unitaires.

5.1.2. - DEBROUSSAILLAGE - SCARIFICATION - DECAPAGE

Il est reporté suivant les opérations prescrites par le maître d'œuvre sur chaque profil en travers, les largeurs respectives, qui sont multipliées par la longueur d'application correspondant à chaque profil en travers.

Les opérations de débroussaillage, scarification et dessouchage sont réputées ne pas modifier la cote du terrain en place.

Le volume de remblais résultant de l'opération de décapage est réglé par application du prix de remblais du bordereau. Les quantités de débroussaillage, scarification et décapage seront rémunérées au mètre carré.

5.1.3. - DEBLAI - REMBLAI

5.1.3.1. - Généralités

Les prix unitaires tiennent compte des éléments suivants :

- le volume des déblais résulte de la comparaison des profils et des plans cotés levés contradictoirement avant et après exécution des travaux et pris en attachement sous réserve des dispositions de l'article 3.2.2. permettant de forfaitiser les cubatures. Ces volumes sont pris en compte dans la limite des tolérances prescrites.
- les surlargeurs éventuelles en déblai ou remblai exécutées pour réaliser le profil projet sont à la charge de l'entreprise.
- les volumes de matériaux en rocher compact font l'objet de relevés topographiques sur le terrain et de métrés contradictoires.

Pour le mouvement des déblais mis en dépôt, le volume pris en compte est le volume géométrique mesuré sur le profil de déblais de la route.

Pour le mouvement des déblais réemployés en remblais, on considère qu'un mètre cube de déblais correspond à un mètre cube géométrique de remblais.

5.1.3.2. - Cubature des terrasses

On appelle volume géométrique d'un profil en travers de rang "n" donné, tant en déblai qu'en remblai, le volume Vd ou Vr calculé en multipliant respectivement les surfaces en déblais Sd et en remblais Sr de ce profil par la moyenne arithmétique des distances "d" entre les profils en rang "n - 1" et "n" d'une part et "n" et "n + 1" d'autre part, soit :

- Déblais :

$$Vd(n) = \frac{n \quad n+1}{d \quad + d} \times Sd(n)$$
$$\quad \quad \quad n-1 \quad n$$
$$\quad \quad \quad 2$$

- Remblais :

$$V_r(n) = \frac{d}{2} \times S_r(n)$$

n
 d
 $n-1$
 $n+1$
 $+ d$
 n

La surface d'un profil en travers est limitée d'une part par le terrain naturel levé topographiquement avant travaux et d'autre part par le profil type du projet.

Les quantités de déblais et remblais sont rémunérées au mètre cube.

5.1.3.3. - Cubatures définitives

La cubature de remblais est diminuée des quantités ci-après pour donner la cubature définitive :

- VOLUME DE COUCHE DE FORME dans le cas où l'arase de cette dernière coïncide avec la ligne rouge Terrassement;
- VOLUME d'encombrement des ouvrages inclus dans la cubature des terrasses.
- VOLUME de remblai en élévation ou d'accès aux ouvrages inclus dans la cubature des terrasses.

5.1.4. - COUCHE DE FORME

Les quantités sont rémunérées au mètre cube en appliquant à la surface de la plate-forme finie l'épaisseur prescrite.

5.1.5. - EMPRUNTS - EMPRUNTS SOUS L'EAU

Les emprunts qu'ils soient sous l'eau ou non sont rémunérés au m³ de remblais auxquels ils sont destinés.

5.1.6. - STOCKAGE DES MATERIAUX

Le stockage des matériaux concerne les matériaux provenant d'emprunt sous l'eau. Il est rémunéré au mètre cube de remblai provenant d'emprunt sous l'eau.

5.1.7. - AMENAGEMENT DES DEPOTS

L'aménagement des dépôts est rémunéré sous forme de plus-value au prix de déblais qui inclut déjà la simple mise en dépôt.

Le métré à prendre en compte est celui du mètre cube en place de déblai ou de décapage selon la provenance du matériau de dépôt.

Les travaux préparatoires qui pourraient être prescrits par le maître d'œuvre sont rémunérés par utilisation des prix unitaires respectifs du bordereau des prix correspondant à chaque prestation, ou à défaut par utilisation des prix unitaires de location.

5.1.8. - TRANSPORT

5.1.8.1. - Mode d'évaluation

Le transport des matériaux comprend un terme fixe, unité le m³, qui rémunère le chargement, le déchargement et le transport jusqu'à 500 m comptés à partir du centre de gravité de la section de chargement.

Le volume à prendre en compte est celui du remblai en place ou celui du déblai en place lorsqu'il s'agit de rémunérer le transport de la mise en dépôt.

Le terme fixe est majoré des termes kilométriques, unité m³ x km, qui ne rémunère que le transport des matériaux.

On applique donc au terme fixe le volume total des matériaux transportés, déduction faite des volumes faisant l'objet d'une mise en dépôt longitudinal.

On applique pour chaque terme kilométrique le volume des matériaux transportés au-delà de 1 km multiplié par la distance comprise entre 1 km et le centre de gravité de la section de déchargement.

NOTA BENE : Le calcul des transports n'est définitivement arrêté que lorsque le matériau du lieu de chargement correspondant est épuisé.

5.1.9. - PURGES - REDANS

Le volume de purge pris en compte, est égal au produit de l'épaisseur moyenne de purge par la surface mesurée de purge.

Le volume de redan pris en compte est égal au produit de la longueur du redan par la section moyenne du redan.

Les purges et les redans sont réglés par application des prix de terrassements en déblais et remblais, transport et éventuellement emprunt du bordereau.

5.1.10. - PRIX D'APPLICATION

Les prix unitaires d'application sont définis par le bordereau des prix.

5.2. - VOIRIE - CHAUSSEE

5.2.1. - MODE D'EVALUATION DES OUVRAGES

5.2.1.1. - *Reprofilage sans apport de matériaux*

Ces travaux sont rémunérés au mètre carré.

5.2.1.2. - *Reprofilage avec apport de matériaux*

Ces travaux sont rémunérés au mètre cube mis en place suivant levé des profils en travers.

5.2.1.3. - *Corps de chaussée et accotements*

Les quantités de matériaux sont rémunérées au mètre cube mis en place après compactage.

5.2.2. - PENALITES

5.2.2.1. - *Reprofilage*

Il n'est pas prévu de pénalités au cas où le contrôle de nivellement ferait apparaître un écart supérieur à 5 cm par rapport à la cote projet; l'entrepreneur procède à ses frais à un nouveau reprofilage.

5.2.2.2. - *Corps de chaussée*

Les prix sur lesquels s'appliquent les pénalités sont les prix figurant au Bordereau des prix ou résultant du sous détail des prix présenté par l'Entreprise.

En cas de libellé de prix en mètre cube et de pénalité appliquée à la tonne, il sera considéré pour le calcul de la pénalité, une densité de 2,35 tonne/m³ pour la grave bitume

1/ Corps de chaussée en grave non traitée (GNT)

Nivellement - Epaisseur

Il n'est pas prévu de pénalités. Les zones hors tolérances seront reprises aux frais de l'entreprise.

Pour non-respect des contraintes de surfaçage

20% du prix de mise en œuvre du corps de chaussée (ou accotement) applicable à la surface délimitée par la largeur du corps de chaussée (ou de l'accotement) multiplié par la longueur sur laquelle est constatée l'irrégularité.

2/ Corps de chaussée en grave bitume (GB)

Nivellement - Epaisseur

Il n'est pas prévu de pénalités. Les zones hors tolérances seront reprises aux frais de l'entreprise.

Granulats

Les granulats qui ne satisfont pas aux tolérances fixées ne font pas l'objet de réfaction de prix et ne sont pas admis. Ils doivent être évacués aux frais de l'entrepreneur dans le délai fixé par le maître d'œuvre.

Compactage

Si à l'issue des contrôles de % des vides, il apparaît que les objectifs prescrit au chapitre 4 ne sont pas obtenus, il est appliqué les réfactions de prix suivantes, le lot considéré étant formé de l'ensemble des journées concernées :
p étant le pourcentage de défectueux :

Sans planche de référence :

- Si p est compris entre 10% et 15%, il est appliqué une réfaction égale à :
(p-10%) x prix de la tonne de grave bitume

p-10% est pris égal à l'entier directement supérieur et au plus à 5%.

Cette réfaction est appliquée à l'ensemble des journées de mise en œuvre réalisées depuis le dernier contrôle satisfaisant,

- Si p est supérieur à 15%, le matériau doit être démonté, évacué et remplacé aux frais de l'entrepreneur.

Flaches

En cas de non-respect des tolérances fixées au chapitre 4, **il est appliqué une réfaction égale à 10% du prix de grave bitume**. La surface à prendre en compte est le produit de la largeur de la bande de répandage par la longueur sur laquelle l'irrégularité est constatée.

Surcharge

Les véhicules transportant les enrobés ne devront pas dépasser un poids limite de 13 tonnes par essieu. Les bons de pesée à la sortie de la centrale serviront de base pour l'application de la pénalité suivante :

50% x prix de la tonne de grave bitume par tonne de surcharge et par engin en surcharge.

5.3. - VOIRIE – REVETEMENT

Les dispositions du présent chapitre s'appliquent aux revêtements de type BBSG, BBDR percolé, bicouche, ECF.

5.3.1. - MODE D'EVALUATION DES OUVRAGES

Ces travaux sont rémunérés au mètre carré.

5.3.2. - PENALITES

Le prix sur lequel s'appliquent les pénalités est le prix figurant au Bordereau des prix ou résultant du sous détail des prix présenté par l'Entreprise.

La surface à prendre en compte pour l'application des pénalités décrites ci-dessous est la surface exécutée dans la journée correspondant aux contrôles.

En cas de libellé de prix en mètre cube et de pénalité appliquée à la tonne, il sera considéré pour le calcul de la pénalité, une densité de 2,4 tonne/m³ pour les enrobés type BBSG.

Granulats

Les granulats qui ne satisfont pas aux tolérances fixées ne font pas l'objet de réfaction de prix et ne sont pas admis. Ils doivent être évacués aux frais de l'entrepreneur dans le délai fixé par le maître d'œuvre.

Compactage

Si à l'issue des contrôles de % des vides, il apparaît que les objectifs prescrit Au chapitre 4 ne sont pas obtenus, il est appliqué les réfactions de prix suivantes, le lot considéré étant formé de l'ensemble des journées concernées : p étant le pourcentage de défectueux :

- Si p est compris entre 10% et 15%, il est appliqué une réfaction égale à
(p-10%) x prix unitaire de la tonne d'enrobé

p-10% est pris égal à l'entier directement supérieur et au plus à 5%.

Cette réfaction est appliquée à l'ensemble des journées de mise en œuvre réalisées depuis le dernier contrôle satisfaisant,

- Si p est supérieur à 15%, le matériau doit être démonté, évacué et remplacé aux frais de l'entrepreneur.

Flaches

En cas de non-respect des tolérances fixées à l'article 4.2.1.2 du chapitre 4, il est appliquée une réfaction égale à 10% du prix d'enrobé. La surface à prendre en compte est le produit de la largeur de la bande de répandage par la longueur sur laquelle l'irrégularité est constatée.

Macrotecture

Il n'y a pas de réfaction de prix pour non-conformité constatée de la macrotecture.

- Le lot est refusé si la moyenne des valeurs de HSv obtenue sur l'une ou l'autre des deux lignes de mesure est égale ou inférieure à 0,4 mm. L'entrepreneur propose au maître d'œuvre une solution de réfection immédiate de la couche de roulement de la totalité du lot.

- Le lot est refusé si deux valeurs élémentaires de HSv consécutives situées sur la même ligne de mesure ou sur le même profil en travers des deux lignes de mesure, sont strictement inférieures à 0,4 mm. L'entrepreneur propose au maître d'œuvre une solution de réfection immédiate de la couche de roulement de tout ou partie du lot sur instructions du maître d'œuvre.

Surcharge

Les véhicules transportant les enrobés ne devront pas dépasser un poids limite de 13 tonnes par essieu. Les bons de pesée à la sortie de la centrale serviront de base pour l'application de la pénalité suivante :

50% x prix unitaire de la tonne d'enrobé par tonne de surcharge et par engin en surcharge.

5.3.3. - PENALITE APPLICABLE A LA COUCHE D'ACCROCHE

La pénalité applicable pour non-respect du dosage prescrit, compte tenu de la tolérance admissible, est de 10 % du prix de la couche.

5.4. - OUVRAGES EN BETON ARME

Il est fait application des normes NF P98-170, NF EN 206-1 et ses annexes, NF EN 13877-1, NF EN 13877-2.

Constituants

Les lots de contrôle qui ne satisfont pas aux spécifications fixées au 4.2.3.1 ne font pas l'objet de réfaction de prix et ne sont pas admis. Ils doivent être évacués aux frais de l'entrepreneur dans un délai de 3 jours à compter de la date fixée par le maître d'œuvre.

Résistance mécanique des bétons

Dans le cas où, par lot de contrôle (c'est-à-dire 2 fois 3 éprouvettes pour un contrôle à 7 jours et 28 jours), la moyenne des 3 éprouvettes est comprise entre 90 et 100 % de la valeur minimale prescrite à 28 jours, une réfaction de prix de 20% est appliquée sur la totalité du lot. Lorsque la moyenne des résultats des 3 éprouvettes est inférieure à 90% de la valeur minimale prescrite à 28 jours, le lot est refusé.

Les prix sur lesquels s'appliquent les réfactions sont les prix figurant au Bordereau des prix ou résultant du sous détail des prix présenté par l'Entreprise.

Fissures

Lorsque le béton présente une ou plusieurs fissures, l'entrepreneur proposera à la validation du maître d'œuvre un procédé de réfection.

5.5. - ASSAINISSEMENT

5.5.1. - RESEAUX

Il est fait application de l'article 3.6.4 du chapitre 3 du CCTP pour l'évaluation des fouilles d'ouvrages de l'assainissement.

Il est prévu l'application de pénalités pour la pose des canalisations d'assainissement. Les pénalités s'appliquent selon la tolérance admissible comme prévue à l'article 4.5 du chapitre 4 du CCTP.

Si la pente réalisée est inférieure à 5% sans excéder 10%, il sera appliqué une moins-value de 50% au prix du chapitre ASSAINISSEMENT canalisation du Bordereau de Prix.

Si la pente réalisée est inférieure à 10%, le tronçon est recommandé aux frais de l'entrepreneur.

Les réseaux jugés non étanches par l'épreuve à l'eau doivent être réparés avant de recommencer l'essai d'étanchéité.

5.5.2. - MISE A NIVEAU DE COURONNEMENT DE REGARDS

L'entreprise intègre dans son offre de base les sujétions de mise à niveaux des couronnements de regards du marché occasionnées compte tenu du phasage des travaux (couronnements à mettre à niveau avant calage au projet fini).

5.5.3. - RACCORDEMENT SUR OUVRAGES EXISTANTS

Les sujétions de raccordements de canalisations sur ouvrages existants (regards, cadre) sont rémunérées au titre du prix des canalisations.

5.6. - ADDUCTION D'EAU POTABLE

Il est fait application de l'article 3.6.4 du chapitre 3 du CCTP pour l'évaluation des fouilles d'ouvrages d'AEP.

Il n'est pas prévu l'application de pénalités pour la pose des canalisations d'AEP. Tous les défauts devront être repris en totalité.

Il n'est pas prévu l'application de pénalités pour la réalisation des travaux des réseaux électricité, éclairage et de téléphone. Tous les défauts devront être repris en totalité.

5.7. - INSTALLATION DE CHANTIER

5.7.1. - TRAVAUX DE NUIT ET WEEK-END

Les travaux de nuit et lors des week-ends ne font pas l'objet de rémunération particulière, l'entreprise est réputée avoir intégrer dans son offre de base les coûts relatifs aux interventions de nuits et lors des week-ends.

Il pourra notamment être demandé des interventions de nuit, sans que l'entreprise ne puisse prétendre à des indemnisations pour le raccordement sur les voiries des secteurs d'ores et déjà en service

5.7.2. - DEVIATIONS

Les prestations liées à la mise en place des déviations (autorisations administratives, déblais/remblais, busages provisoires, couche de forme et entretien périodique de la couche de forme) sont incluses dans l'offre de base et sont rémunérées au titre des installations de chantier.

5.7.3. - SIGNALISATION DE CHANTIER

Les prestations liées à la mise en place de la signalisation de chantier (panneaux de signalisation en entrée et sortie de chantier) sont incluses dans l'offre de base et sont rémunérées au titre des installations de chantier.

La signalisation de chantier qui sera assurée sur toute la durée du chantier comportera au minimum à chaque extrémité de la zone d'intervention

Un panneau « 30 »

Un panneau « Travailleur »

Un panneau « Attention travaux »

Un panneau « Sortie de camion »

5.7.4. - SIGNALISATION TEMPORAIRE

Les prestations liées à la mise en place de la signalisation temporaire (travaux de voirie sur le domaine public, , travaux spéciaux, travaux susceptibles d'engendrer une gêne vis à vis des riverains et usagers de la zone) sont réputés être intégrés dans le forfait d'installation de chantier

5.8. - BRANCHEMENTS RESEAUX ELECTRICITE / TELEPHONE

Il n'est pas prévu l'application de pénalités pour la réalisation des travaux de branchements des réseaux électricité et de téléphone. Tous les défauts devront être repris en totalité.

5.9. - MODALITES DE REGLEMENTS DES TRAVAUX

Les travaux exécutés dans le cadre du présent marché, seront rémunérés par décomptes mensuels, par application des prix du bordereau des prix et dans les conditions définies ci après :

5.9.1. - CHAPITRE INSTALLATION

- Prix Installation de chantier :

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- 2/3 du forfait après réalisation des installations ;
- le solde après repli des installations et remise en état des lieux.

- Prix Etudes topographiques

Le pourcentage du forfait facturé mensuellement sera plafonné au pourcentage du décompte mensuel par rapport au montant du marché (proportionnellement à l'avancement).

- Prix Plans de récolements :

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- 2/3 du forfait après réception d'un premier dossier complet pour avis ;
- le solde à réception des documents visés par les concessionnaires

- Prix Etudes géotechniques :

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Le pourcentage du forfait facturé mensuellement sera plafonné aux 2/3 et égal au pourcentage du décompte mensuel par rapport au montant du marché,
- le solde à réception de l'ensemble des essais géotechniques et d'une attestation de conformité géotechniques des ouvrages réalisés en fin de travaux.

5.9.2. - CHAPITRE CHAUSSEE

- Prix Couche de forme 0/80 (C1B4) :

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 90% des quantités du marché,
- le solde à réception de l'ensemble des essais géotechniques de réception (identifications, essais de portances).

- Prix Couche de base/fondation GNT 0/31.5 & Prix Corps de chaussée grave bitume GB 0/14:

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 90% des quantités du marché,
- le solde à réception de l'ensemble des essais géotechniques de réception (identifications, essais et mesures de compacités).

- Prix Caniveaux type CS2 (coulés en place) & Prix Caniveaux type CC1 (coulés en place)

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 90% des quantités du marché,

- le solde à réception des essais de réception (résultats d'essais de résistances des bétons à 28 jours sur éprouvettes) et après réception par les services techniques de la Commune
 - Prix bordures de trottoirs (T2, A2, P1, GLO) et rampe d'accès handicapés

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 90% des quantités du marché,
- le solde après réception par les services techniques de la Commune

5.9.3. - CHAPITRE REVETEMENT

- Prix Revêtement en enrobé pour chaussée et trottoirs :

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 90% des quantités marché,
- le solde à réception de l'ensemble des essais géotechniques de contrôle (prélèvements, essais et mesures de compacités) et après réception par les services techniques de la Commune

- Prix Revêtement en béton pour chaussée et trottoirs (y/c entrées charretières et rampes PMR) :

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 90% des quantités marché,
- le solde à réception de l'ensemble des essais géotechniques de contrôle (prélèvements, essais et mesures de compacités) et après réception par les services techniques de la Commune

5.9.4. - CHAPITRE ASSAINISSEMENT

- Prix Tuyaux en polychlorure de vinyle non plastifié & Prix Tube annelé en polypropylène

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 80 % des quantités du marché,
- le solde ventilé comme suit :
 - 5% à la remise des récolements provisoires des fils d'eau ;
 - 5% à l'issue des essais d'étanchéité, des essais de compactage des tranchées et de la conformité des concessionnaires ;
 - 10% à l'issue de la remise des inspections télévisuelles finales et sans réserves.

- Prix Regard simple en béton ou en polyéthylène

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 90% des quantités du marché,
 - le solde à réception de l'ensemble des essais de réception (essais d'étanchéité visés par les concessionnaires, essais de compactage des remblais contigus aux ouvrages, contrôle de propreté des cunettes)
- Série de Prix Couronnement

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 90% des quantités du marché,
- le solde à réception de l'ensemble des essais de réception et de la mise à côté définitive des couronnements

5.9.5. - CHAPITRE EAU POTABLE

- Prix Conduite en Polychlorure de vinyle rigide & Prix Conduite en Pehd

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 90% des quantités du marché,
- le solde à réception de l'ensemble des essais de réception (essais de compactage des tranchées, essais de pressions, essais bactériologiques conformité des concessionnaires)

- Prix des accessoires de fontainerie : Ventouses, Vannes, Vidanges, Poteaux incendie

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 90% des quantités du marché,
- le solde après réception et essais de fonctionnement par les services techniques de la Commune et la Calédonienne des Eaux

5.9.6. - CHAPITRE RESEAU BASSE TENSION

- Prix Câbles BT du type réseau souterrain (suivant NFC 33210)

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 80 % des quantités du marché,
- le solde ventilé comme suit :
 - 10% à la remise des récolements provisoires ;
 - 10% à l'issue des essais avec le concessionnaire

- Prix Muret technique

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 80 % des quantités du marché,
- le solde ventilé comme suit :
 - 10% à la remise des récolements provisoires ;
 - 10% à l'issue des essais avec le concessionnaire

- Prix Coffret de comptage

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 80 % des quantités du marché,
- le solde ventilé comme suit :
 - 10% à la remise des récolements provisoires ;
 - 10% à l'issue des essais avec le concessionnaire

5.9.7. - CHAPITRE RESEAU ECLAIRAGE PUBLIC

- Prix Câble d'éclairage U 1000 R2V

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 80 % des quantités du marché,
- le solde ventilé comme suit :
 - 10% à la remise des récolements provisoires ;
 - 10% à l'issue des essais avec le concessionnaire (réception ENRCAL + remise Cotsuel)

- Prix Mât d'éclairage

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 80 % des quantités du marché,
- le solde ventilé comme suit :
 - 10% à la remise des récolements provisoires ;
 - 10% à l'issue des essais avec le concessionnaire

5.9.8. - CHAPITRE RESEAU OPT

- Prix Chambre de tirage

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 80 % des quantités du marché,
- le solde ventilé comme suit :
 - 10% à la remise des récolements provisoires ;
 - 10% à l'issue des essais avec le concessionnaire

- Prix Fourreaux PVC pour OPT

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 80 % des quantités du marché,
- le solde ventilé comme suit :
 - 10% à la remise des récolements provisoires ;
 - 10% à l'issue des essais avec le concessionnaire

- Prix Coffret OPT sur muret avec protection

Le règlement s'effectuera dans les conditions suivantes :

- Les quantités facturées mensuellement seront plafonnées à 80 % des quantités du marché,
- le solde ventilé comme suit :
 - 10% à la remise des récolements provisoires ;
 - 10% à l'issue des essais avec le concessionnaire

LE TITULAIRE (1)	Fait à _____ , le _____
------------------	-------------------------

(1) Le nom de la personne ayant apposé sa signature est reproduit en lettres capitales précédé de la mention manuscrite "LU ET ACCEPTE

ANNEXE n°1 AU CCTP

Inspections visuelles & télévisuelles des

réseaux d'assainissement

ANNEXE n°2 AU CCTP

Travaux topographies et plans de récolements