

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (Pièce 3)

COMMUNE DE CABRIERES D'AVIGNON
DEPARTEMENT DE VAUCLUSE

PROGRAMME DE TRAVAUX DE REFECTION DE VOIRIE 2018-2019

SOMMAIRE

1. NATURE DES TRAVAUX ET SPECIFICATIONS GENERALES	1
1.1. OBJET DU MARCHE	1
1.2. CONSISTANCE DU MARCHE	2
1.2.1. DEFINITION GLOBALE DES TRAVAUX	2
1.2.2. DEFINITION DES TRAVAUX	3
1.2.2.1. ROUTE DE GORDES	3
1.2.2.2. ANCIENNE ROUTE DE LAGNES	4
1.2.2.3. CHEMIN DU COLOMBIER	5
1.2.2.4. CHEMIN DES CABANES	6
1.2.2.5. CHEMIN DES CEDRES ET DES CLAPES	7
1.2.2.6. ROUTE DE GORDES	8
1.2.3. LES CONTRAINTES IDENTIFIEES	9
1.2.4. COORDINATION DES TRAVAUX	9
1.3. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR VIS A VIS DU MAITRE D'OUVRAGE	9
1.4. RESEAUX EXISTANTS	10
1.5. ETUDE GEOTECHNIQUE DU SITE	10
1.6. CIRCULATION - SIGNALISATION - AUTORISATION DE VOIRIE	11
1.7. SECURITE DES HABITANTS	11
1.8. AGREMENT DES ENTREPRISES	11
1.9. PROTECTION DU BATI EXISTANT	11
2. QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES	12
2.1. AGREMENT	12
2.2. TERRASSEMENTS - REMBLAIS	14
2.2.1. LIEUX D'EMPRUNT	14
2.2.2. ESSAIS	14
2.2.3. REMBLAIS D'APPORT POUR CONSTITUTION DE PLATEFORME	14
2.2.4. MATERIAUX POUR LIT DE POSE – ENROBAGE DES TUYAUX – REMBLAIS PRIMAIRES	14
2.2.5. MATERIAUX POUR REMBLAIEMENT DES TRANCHEES – REMBLAIS SECONDAIRES	14
2.3. CARACTERISTIQUES DES BETONS	15
2.3.1. BETONS	15
2.3.2. EAU DE GACHAGE	16
2.3.3. CEMENTS	16
2.3.4. ADJUVANTS	16
2.3.5. ACIERS POUR ARMATURES DE BETON ARME	16
2.3.6. MATERIAUX ET PRODUITS POUR TRAVAUX DE MAÇONNERIE	16
2.4. MATERIAUX POUR CHAUSSEE	17
2.4.1. GENERALITES	17
2.4.2. GRAVES NON TRAITEES	17
2.4.3. GRAVES TRAITEES AUX LIANTS HYDRAULIQUES GHL	19
2.4.4. GRANULATS POURS BETONS BITUMINEUX, ENDUITS SUPERFICIELS ET CLOUTAGE	19
2.5. PRODUITS POUR CHAUSSEE	23
2.5.1. GENERALITES	23
2.5.2. PRODUITS DE PRECORDIALE PP – GRAVES NON TRAITEES PROPREMENT DITES GNT – GRAVES RECOMPOSEES ET HUMIDIFIEES GRH – GRAVES LAITIERS CRISTALLISEES CONCASSEES	23
2.5.3. GRAVES TRAITEES AUX LIANTS HYDROCARBONES (GH) GRAVES BITUME (GB)	25
2.5.4. ENROBES BITUMINEUX A CHAUD - BETON BITUMINEUX	26
2.5.5. ENDUITS SUPERFICIELS	27
2.6. MATERIAUX POUR RESEAU D'EAU POTABLE	28
2.6.1. CANALISATIONS EAU POTABLE	28

2.6.2.	ROBINETTERIE - ACCESSOIRES	30
2.7.	MATERIAUX POUR RESEAU D'ASSAINISSEMENT ET RESEAU PLUVIAL	30
2.7.1.	CANALISATIONS D'assainissement ECOULEMENT A SURFACE LIBRE	30
2.7.2.	REGARDS	30
2.7.3.	DISPOSITIFS DE COURONNEMENT ET DE FERMETURE	31
2.7.3.1.	POUR REGARD DE VISITE ET DE BRANCHEMENT	31
2.7.3.2.	POUR BOUCHE D'EGOUT	31
2.7.3.3.	POUR GRILLE	31
2.7.4.	PRODUITS DE SCELLEMENT	32
3.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX	33
3.1.	PRESCRIPTIONS COMMUNES	33
3.1.1.	VERIFICATION DES DOCUMENTS	33
3.1.2.	STIPULATIONS GENERALES	33
3.1.3.	COORDINATION DES TRAVAUX – LIMITES DE PRESTATIONS	34
3.1.4.	PLANIFICATION DES TRAVAUX	34
3.1.5.	ORGANISATION DU CHANTIER	34
3.1.6.	DECLARATION D'OUVERTURE DE CHANTIER	35
3.1.7.	PROGRAMME D'EXECUTION	35
3.1.8.	IDENTIFICATION DES RESEAUX	35
3.1.9.	INSTALLATION DE CHANTIER	36
3.1.10.	HYGIENE ET SECURITE	37
3.1.11.	NETTOYAGE ET GESTION DES DECHETS	37
3.1.12.	DEPOT DU MATERIEL	37
3.1.13.	EAU – ELECTRICITE - TELEPHONE	37
3.1.14.	SUJETIONS PARTICULIERES	38
3.1.14.1.	CONDITIONS DE TRANSPORT ET DE DESSERTE DU CHANTIER	38
3.1.14.2.	CONDITIONS D'ACCES AUX CHANTIERS ET ENTRETIEN DES VOIES	38
3.1.14.3.	SUJETIONS PARTICULIERES CONCERNANT LES TRAVAUX	38
3.1.15.	ÉCOULEMENT DES EAUX	39
3.1.16.	IMPLANTATION - NIVELLEMENT	39
3.1.17.	PLANS D'EXECUTION / NOTES DE CALCUL	40
3.2.	TERRASSEMENTS	40
3.2.1.	REFERENCES	40
3.2.2.	REMARQUES PRELIMINAIRES	40
3.2.3.	TERRASSEMENTS GENERAUX EN DEBLAIS	41
3.2.3.1.	GENERALITES	41
3.2.3.2.	TERRASSEMENTS POUR LA CONSTITUTION DES PLATES-FORMES	42
3.2.3.3.	TERRASSEMENTS EN DEBLAIS	42
3.2.3.4.	PREPARATION DE FOND DE FORME DES VOIRIES	43
3.2.3.5.	TOLERANCES D'EXECUTION	44
3.2.3.6.	PURGES	44
3.2.3.7.	EVACUATIONS DES EAUX PENDANT EXECUTION DES DEBLAIS	44
3.2.3.8.	EVACUATION DES DEBLAIS	44
3.2.3.9.	RECEPTION DES FOUILLES	45
3.2.3.10.	TERRASSEMENTS EN REMBLAIS	45
3.2.4.	TERRASSEMENTS EN TRANCHEE	47
3.2.4.1.	GENERALITES	47
3.2.4.2.	EXECUTION DES TRANCHEES	47
3.2.4.3.	LARGEUR DE TRANCHEES	48
3.2.4.4.	PROTECTION CONTRE LES EBOULEMENTS	48
3.2.4.5.	REMBLAIMENT DES TRANCHEES-REMBLAIS SECONDAIRES	48
3.2.5.	EPUISEMENT – EVACUATION DES EAUX CAPTEES	49
3.2.5.1.	GENERALITES	49
3.2.5.2.	CONTROLE DE LA QUALITE DES EAUX	49
3.2.5.3.	CONTROLE DES DEBITS D'EXHAURE	49
3.2.5.4.	CONTROLE DES RABATTEMENTS	49
3.2.5.5.	TENUE DE CHANTIER	50
3.3.	POSE DES CANALISATIONS	50
3.3.1.	DISPOSITIONS GENERALES	50
3.3.2.	PREPARATION	50
3.3.3.	LIT DE POSE - ENROBAGE	51
3.3.4.	MISE EN PLACE	51
3.4.	OUVRAGES ANNEXES DE VISITE OU DE RACCORDEMENTS	53
3.4.1.	GENERALITES	53

3.4.2.	ETANCHEITE AUX PENETRATIONS	53
3.4.3.	CARACTERISTIQUES DES DISPOSITIFS DE RACCORDEMENT	53
3.4.4.	CONTINUITE HYDRAULIQUE	53
3.4.5.	REGARDS DE VISITE	54
3.4.6.	OUVRAGES METALLIQUES	54
3.5.	CORPS DE CHAUSSEE ET TROTTOIRS	55
3.5.1.	PRESCRIPTIONS GENERALES	55
3.5.2.	TRAVAUX PREALABLES A LA RECONSTITUTION DE CORPS DE CHAUSSEE	56
3.5.3.	SOUS COUCHES FILTRANTES	57
3.5.4.	COUCHES DE FONDATION ET DE BASE	57
3.5.5.	TRANSPORT ET MISE EN OEUVRE DES GRAVES NON TRAITEES ET DES GRAVES TRAITEES AUX LIANTS HYDRAULIQUES	57
3.5.6.	TRANSPORT ET MISE EN OEUVRE DES GRAVES TRAITEES AUX LIANTS HYDROCARBONES G.H – G.B	58
3.5.7.	REGLAGE DES GRAVES TRAITEES OU NON TRAITEES	59
3.5.8.	COMPACTAGE DES GRAVES TRAITEES OU NON TRAITEES	59
3.5.9.	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES APPLICABLES AUX GRAVES NON TRAITEES ET AUX GRAVES TRAITEES AUX LIANTS HYDRAULIQUES	60
3.5.10.	TRANSPORT ET MISE EN OEUVRE DES GRAVES LAITIERS ET GRAVES LAITIERS TOUT LAITIER	60
3.6.	COUCHES DE SURFACE DES CHAUSSEES EN PRODUITS BITUMINEUX	61
3.6.1.	PRESCRIPTIONS GENERALES	61
3.6.2.	TRAVAUX PREPARATOIRES AVANT REFECTION	61
3.6.3.	TRAVAUX PREALABLES A LA MISE EN œuvre DES BETONS BITUMINEUX	62
3.6.4.	MISE EN ŒUVRE DES BETONS BITUMINEUX	62
3.6.5.	COMPACTAGE DES BETONS BITUMINEUX	63
3.6.6.	TRAVAUX PREALABLES A L'EXECUTION DES ENDUITS SUPERFICIELS	64
3.6.7.	EXECUTION DES ENDUITS SUPERFICIELS	64
3.6.8.	COMPACTAGE DES ENDUITS SUPERFICIELS	65
3.6.9.	ELIMINATION DES REJETS	65
3.7.	BETONS	66
3.7.1.	TRANSPORT DES BETONS	66
3.7.2.	MISE EN OEUVRE DES BETONS	66
3.7.3.	BETONNAGE PAR TEMPS FROID	66
3.7.4.	BETONNAGE PAR TEMPS CHAUD	67
3.7.5.	VIBRATION	67
3.7.6.	CONTROLE ET RECEPTION	67
3.7.7.	JOINTS DES OUVRAGES	68
4.	ESSAIS ET CONTROLES – PRESTATIONS DIVERSES	69
4.1.	CONTROLES DES TERRASSEMENTS	69
4.1.1.	CONTROLE DE COMPACTAGE	69
4.1.2.	INSUFFISANCE DE COMPACTAGE	69
4.2.	CONTROLES DES BETONS	70
4.2.1.	CONTROLE DES GRANULATS	70
4.2.2.	CONTROLE DES CIMENTS	70
4.2.3.	ASSURANCE QUALITE DES BETONS (FASCICULE 65-A.24.4)	71
4.3.	CONTROLES DES CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT	71
4.3.1.	GENERALITES	71
4.3.2.	ESSAIS D'ETANCHEITE	71
4.4.	DOSSIER DE RECOLEMENT	72

1. NATURE DES TRAVAUX ET SPECIFICATIONS GENERALES

1.1. OBJET DU MARCHÉ

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières définit l'ensemble des prescriptions que les entreprises doivent prendre en compte pour un parfait achèvement des travaux liés au programme de travaux de réfection de voirie 2018/2019 sur le territoire de la commune de Cabrières d'Avignon.

Liste des intervenants sur cette opération :

- **Maître d'Ouvrage :**
COMMUNE DE CABRIERES D'AVIGNON
Cours Jean Giono
84220 CABRIERES D'AVIGNON
- **Maître d'Œuvre :**
ARTELIA Ville & Transport
Immeuble le Consulat
164 Avenue de Saint-Tronquet
Vaucluse Village
84130 LE PONTET

La mission confiée au Maître d'Œuvre est une mission qui comprend les éléments suivants :

- Avant-Projet
- Projet
- Assistance au Contrat de Travaux
- VISA des plans d'exécution
- Direction de l'exécution des Travaux
- Assistance aux Opérations de Réception

1.2. CONSISTANCE DU MARCHE

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières définit l'ensemble des prescriptions que l'Entreprise doit prendre en compte pour un parfait achèvement des ouvrages.

1.2.1. DEFINITION GLOBALE DES TRAVAUX

Les travaux comprennent essentiellement :

- la préparation du chantier avec :
 - les installations de chantier,
 - le piquetage et l'implantation des ouvrages,
 - la signalisation temporaire de chantier et la Protection Sécurité Santé,
- la réalisation des travaux de terrassements, voirie et réseaux divers avec :
 - les terrassements généraux,
 - la pose de canalisations pluviales et de regards à grille,
 - la dépose d'ouvrages existants,
 - la réfection de la voirie,
 - la mise à la cote des ouvrages existants.

Les travaux comprennent en outre :

- la remise en état des lieux.

D'une manière générale, les travaux comprennent :

- l'ensemble des fournitures, le transport, la mise en œuvre, ainsi que les terrassements en déblais et en remblais nécessaires à la réalisation des prestations définies dans le présent Marché,
- l'ensemble des prestations est régi par le Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) et complété par les prescriptions techniques éditées par les Services Concédés et les Services Techniques Communaux,
- concernant les matériels à mettre en œuvre, les dernières normes en vigueur sont applicables.

Nota bene :

Deux panneaux de chantier seront fournis et posés par l'entreprise à chaque extrémité du chantier. La maquette du panneau est à la charge de l'entreprise. Ils seront entretenus durant la totalité de la durée du chantier.

1.2.2. DEFINITION DES TRAVAUX

1.2.2.1. ROUTE DE GORDES

Généralités

Les travaux comprennent :

- la préparation du chantier comportant les installations de chantier et les travaux préparatoires,
- la signalisation temporaire de chantier et la protection sécurité/santé,
- les plans d'exécution des ouvrages,
- le piquetage et l'implantation des ouvrages,
- le piquetage spécial des ouvrages enterrés.

Voirie

Les travaux comprennent :

- le remplacement des bordures A2 existantes au droit de la parcelle C421 par des caniveaux CC1 et ce sur 5 ml,
- le remplacement des caniveaux AC1 existants au droit de la parcelle C328 par des caniveaux de même type et ce sur 2 ml,
- le sciage et la démolition du revêtement actuel,
- les purges sur une épaisseur de l'ordre de 20 cm,
- le réglage des plateformes après terrassements en GNT 0/20 (20 cm minimum),
- la réfection de la chaussée à l'aide de béton bitumineux semi-grenu BBSG 0/10 (2 couches de 6 cm),
- la mise à la cote des ouvrages existants (chambres de télécommunications, bouche à clé, regards, etc...) et le remplacement de certaines fontes,
- le remplacement d'une chambre de télécommunications L1T par une chambre L1C.

Nota bene :

- l'altimétrie de la chaussée sera strictement identique à l'existant,
- les travaux sur cette voie sont des travaux ponctuels.

Le tableau ci-après récapitule les prestations à réaliser sur chaque secteur :

Secteur	Longueur zone à reprendre	Largeur zone à reprendre	Mise à la cote	Autres
Secteur 1	10 m	3 m		
Secteur 2	1,5 m	1,5 m	1 tampon ø800	
Secteur 3	2 m	1,5 m	1 tampon FT	

Secteur	Longueur zone à reprendre	Largeur zone à reprendre	Mise à la cote	Autres
Secteur 4	3 m	2 m	1 tampon ø800	
Secteur 5	2.5 m	2 m	4 bouches à clé	
Secteur 6	1,5 m	1,3 m	1 tampon ø800 1 bouche à clé	
Secteur 7	6 m	2 m		
Secteur 8	2 m	2 m	1 tampon ø800	
Secteur 9	5 m	2 m		Remplacement de 5 ml de bordures A2 par des caniveaux CC1
Secteur 10	6 m	4 m		Remplacement chambre L1T par L1C
Secteur 11	3 m	4 m		
Secteur 12	6 m 2 m	3 m 1 m		Remplacement de 2 ml de caniveaux AC1
Secteur 13	1,5 m 6 m	1,5 m 1,2 m	1 bouche à clé	
Secteur 14	3,5 m	1,5 m	1 tampon FT	
Secteur 15	2 m	2 m	1 tampon ø800	
Secteur 16	6 m	6 m		
Secteur 17	3 m	2 m		
Secteur 18	6 m	7,5 m	1 tampon ø800	

1.2.2.2. ANCIENNE ROUTE DE LAGNES

Généralités

Les travaux comprennent :

- la préparation du chantier comportant les installations de chantier et les travaux préparatoires,
- la réalisation d'un constat d'huissier,
- la signalisation temporaire de chantier et la protection sécurité/santé,
- les plans d'exécution des ouvrages et plans de récolement,
- le piquetage et l'implantation des ouvrages,
- le piquetage spécial des ouvrages enterrés.

Réseau AEP

Les travaux comprennent :

- les terrassements en tranchées,
- la fourniture et la pose d'une canalisation en fonte $\varnothing 100$,
- le remblaiement de la tranchée à l'aide de gravillons (lit de pose et d'enrobage) et de grave 0/20,
- le raccordement sur le réseau existant.

Voirie

Les travaux comprennent :

- le rabotage du revêtement actuel,
- le réglage des plateformes après terrassements en GNT 0/20 (sur une épaisseur moyenne de 10 cm),
- la réfection de la chaussée à l'aide de béton bitumineux semi-grenu BBSG 0/10 (6 cm),
- la création d'un plateau traversant au droit du carrefour avec le chemin Rouvière,
- la mise à la cote des ouvrages existants (chambres de télécommunications, bouche à clé, regards, etc...) et le remplacement de certaines fontes,
- le calage de l'accotement Sud de la route et ce sur toute la longueur du chantier,
- la signalisation routière (peinture et panneaux de signalisation permettant de signaler le plateau traversant),
- le traçage d'un cheminement piétonnier sécurisé sur environ 50 ml.

Nota bene :

- l'altimétrie de la chaussée sera strictement identique à l'existant,
- le plateau traversant aura une hauteur de 12 cm, les rampants auront une longueur de 1,5 m soit une pente de 8%.

1.2.2.3. CHEMIN DU COLOMBIER

Généralités

Les travaux comprennent :

- la préparation du chantier comportant les installations de chantier et les travaux préparatoires,
- la réalisation d'un constat d'huissier,
- la signalisation temporaire de chantier et la protection sécurité/santé,
- les plans d'exécution des ouvrages et plans de récolement,
- le piquetage et l'implantation des ouvrages,
- le piquetage spécial des ouvrages enterrés.

Voirie

Les travaux comprennent :

- le dérasement partiel des accotements,
- le rabotage des bords de chaussée (sur une largeur de 1 m) afin de ne pas modifier l'altimétrie des produits bitumineux sur les bords de chaussée,
- le balayage de la partie de chaussée non rabotée,
- le reprofilage et le compactage des accès riverains avec apport de GNT 0/20,
- la mise en œuvre d'une couche d'imprégnation,
- la réfection de la chaussée à l'aide de béton bitumineux semi-grenu BBSG 0/10 (6 cm),
- la mise à la cote des ouvrages existants (chambres de télécommunications, bouche à clé, regards, etc...) et le remplacement de certaines fontes,
- le calage des certains accotements.

Nota bene :

- l'altimétrie des bords de chaussée sera strictement identique à l'existante,
- les accès riverains seront traités sur une longueur de 1,5 m (par rapport au bord de chaussée) et ce sur toute la largeur de l'accès.

1.2.2.4. CHEMIN DES CABANES

Généralités

Les travaux comprennent :

- la préparation du chantier comportant les installations de chantier et les travaux préparatoires,
- la réalisation d'un constat d'huissier,
- la signalisation temporaire de chantier et la protection sécurité/santé,
- les plans d'exécution des ouvrages et plans de récolement,
- le piquetage et l'implantation des ouvrages,
- le piquetage spécial des ouvrages enterrés.

Réseau pluvial

Les travaux comprennent :

- les terrassements en tranchées,
- la mise en place d'un caniveau à grille 400 mm x 400 mm de résistance 400 kN sur environ 10 ml,
- la pose d'une canalisation béton Ø400 sur environ 10 ml sous le chemin des Cabanes et son raccordement au réseau existant,
- le remblaiement de la tranchée à l'aide de gravillons (lit de pose et d'enrobage) et de grave 0/20,

Voirie

Les travaux comprennent :

- le dérasement partiel des accotements,
- le rabotage des bords de chaussée (sur une largeur de 1 m) afin de ne pas modifier l'altimétrie des produits bitumineux sur les bords de chaussée,
- le balayage de la partie de chaussée non rabotée,
- le reprofilage et le compactage des accès riverains avec apport de GNT 0/20,
- la mise en œuvre d'une couche d'imprégnation,
- la réfection de la chaussée à l'aide de béton bitumineux semi-grenu BBSG 0/10 (6 cm),
- la mise à la cote des ouvrages existants (chambres de télécommunications, bouche à clé, regards, etc...) et le remplacement de certaines fontes,
- le calage des certains accotements.

Nota bene :

- l'altimétrie des bords de chaussée sera strictement identique à l'existante,
- les accès riverains seront traités sur une longueur de 1,5 m (par rapport au bord de chaussée) et ce sur toute la largeur de l'accès.

1.2.2.5. CHEMIN DES CEDRES ET DES CLAPES

Généralités

Les travaux comprennent :

- la préparation du chantier comportant les installations de chantier et les travaux préparatoires,
- la réalisation d'un constat d'huissier,
- la signalisation temporaire de chantier et la protection sécurité/santé,
- le piquetage et l'implantation des ouvrages,
- le piquetage spécial des ouvrages enterrés.

Voirie

Les travaux comprennent :

- La reprise des trois accès riverains :
 - Pose d'un caniveau CC1 au droit de l'accès à la propriété cadastrée D526,
 - Pose d'une bordure A2 au droit des accès aux propriétés cadastrées D1313 et D1355,
- le réglage et le compactage du fond de forme des accès,
- la fourniture et la mise en œuvre de grave naturelle 0/20 sur 20 cm sur les accès,
- les purges ponctuelles de la voirie existante préalablement aux travaux de réfection (chemin des Cèdres uniquement),

- la reprise ponctuelle de la chaussée (chemin des Cèdres uniquement) et la réalisation des différents accès à l'aide de béton bitumineux semi-grenu BBSG 0/10 (6 cm).

Nota bene :

- les accès riverains seront traités sur une longueur de 1,5 m (par rapport au bord de chaussée) et ce sur toute la largeur de l'accès.

1.2.2.6. ROUTE DE GORDES

Généralités

Les travaux comprennent :

- la préparation du chantier comportant les installations de chantier et les travaux préparatoires,
- la signalisation temporaire de chantier et la protection sécurité/santé,
- les plans d'exécution des ouvrages,
- le piquetage et l'implantation des ouvrages,
- le piquetage spécial des ouvrages enterrés.

Voirie

Les travaux comprennent :

- le sciage et la démolition du revêtement actuel,
- les purges sur une épaisseur de l'ordre de 20 cm,
- le réglage des plateformes après terrassements en GNT 0/20 (20 cm minimum),
- la réfection de la chaussée à l'aide de béton bitumineux semi-grenu BBSG 0/10 (1 couche de 6 cm).

Nota bene :

- l'altimétrie de la chaussée sera strictement identique à l'existant,
- les travaux sur cette voie sont des travaux ponctuels.

Le tableau ci-après récapitule les prestations à réaliser sur chaque secteur :

Secteur	Longueur zone à reprendre	Largeur zone à reprendre	Observations
Secteur 1	10 m	3 m	2 places de stationnement
Secteur 3	10 m	De 3,5 à 7 m	

1.2.3. LES CONTRAINTES IDENTIFIEES

Les principales contraintes du projet sont les suivantes :

- **Les aléas géotechniques** : présence de rocher, ... ;
- **Ouvrages existants** : nombreux réseaux existants situés à très faible profondeur (30 cm de couverture par endroit) ;
- **L'altimétrie du projet** : l'altimétrie du projet sera en fonction de l'altimétrie de la chaussée existante à conserver. Le fil d'eau des caniveaux sera également maintenu identique à l'existant.

1.2.4. COORDINATION DES TRAVAUX

Dans le cas où les travaux seront dévolus à une Entreprise générale avec sous-traitants ou à des Entreprises conjointes, chacune des Entreprises sera présumée avoir parfaite connaissance de l'ensemble des travaux à réaliser dans le cadre du présent Marché.

Dans le cas où les travaux seront dévolus à l'Entreprise Générale avec sous-traitants, la coordination des travaux sera assurée par l'Entrepreneur titulaire du Marché qui devra désigner avant tout début d'exécution des travaux un responsable unique du chantier auprès du Maître d'Ouvrage. Cette personne physique devra être habilitée à prendre toutes mesures et décisions au nom et place de l'Entrepreneur titulaire du Marché.

Dans le cas de défaillance de l'Entrepreneur titulaire dans le domaine des tâches de coordination, le Maître d'Ouvrage sera habilité, après mise en demeure par lettre recommandée avec accusé de réception et restée sans effet dans le délai de 48 heures, à prendre aux frais de l'Entrepreneur défaillant les mesures nécessaires à la bonne coordination des travaux.

Dans le cas où l'Entrepreneur titulaire du présent Marché jugerait utile pour la conduite de ses propres travaux de prendre des accords particuliers avec les autres Maîtres d'Ouvrages, Maître d'Œuvre ou Entreprises présentes sur le site, il est précisé que les accords ne pourront en aucun cas engager le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre responsable des dits travaux.

L'Entrepreneur ne pourra en aucun cas se prévaloir de ses accords pour déroger aux prescriptions du présent Marché.

1.3. OBLIGATIONS DE L'ENTREPRENEUR VIS A VIS DU MAITRE D'OUVRAGE

Avant tout commencement des travaux, l'Entrepreneur est tenu de signaler au Maître d'Ouvrage toute erreur, omission ou contradiction entre les différents plans. Il sera supposé connaître l'état des lieux, les difficultés accès et d'organisation du chantier et devra conserver en bon état de service et de fonctionnement les voies, canalisations, ouvrages de toute nature rencontrés au voisinage immédiat des travaux conformément aux prescriptions du C.C.A.P. figurant au dossier.

Il est également fait obligation à l'Entrepreneur de vérifier les indications contenues dans le présent D.C.E. auxquelles il doit se conformer.

Il devra donc en particulier :

- contrôler toutes les cotes planimétriques et d'altimétries portées sur les différents plans et s'assurer de leurs concordances,
- s'assurer qu'il n'y a pas contradiction entre pièces écrites et plans ou entre les diverses pièces écrites entre elles,
- vérifier que la compatibilité dans l'espace des divers ouvrages et dans le temps des travaux résultant de leur exécution est toujours assurée,
- assurer, dès le stade de l'étude, les oublis ou imprécisions qui pourraient apparaître dans les plans ou pièces, puisque l'Entreprise comporte tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages qui y sont définis,
- s'assurer de la faisabilité du forage dirigé tel que défini dans le présent CCTP.

Dans le cas où l'Entrepreneur décèlerait un manque ou aurait un doute, il devra en faire immédiatement part au Maître d'Ouvrage qui décidera de la marche à suivre. Faute pour lui d'en avoir référé en temps opportun au Maître d'Ouvrage, il assumera les conséquences de toute erreur, omission ou contradiction non décelée.

Autre corollaire : l'Entrepreneur devant assumer la responsabilité des ouvrages qu'il va réaliser, il lui appartient de proposer toute variante qu'il jugerait indispensable s'il estime insuffisantes les dispositions proposées dans le dossier.

1.4. RESEAUX EXISTANTS

Avant tout début des travaux, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer ses déclarations d'ouverture de chantier auprès des services concédés afin de prendre toutes les dispositions en accord avec ces services pour le repérage précis et la protection des réseaux existants qui sont conservés dans le cadre du présent projet.

1.5. ETUDE GEOTECHNIQUE DU SITE

L'étude géotechnique de reconnaissance de sols n'a pas été réalisée.

L'Entrepreneur est cependant réputé avoir vu les lieux et s'être rendu compte de leur situation, de la nature des travaux et des difficultés géotechniques prévisibles (difficultés de terrassements, tenue des fouilles, sensibilité de l'environnement, stabilité des ouvrages à proximité et de leurs fondations, etc.).

Il lui appartiendra de réaliser à ses frais toutes investigations complémentaires préliminaires qu'il jugerait nécessaire pour justifier la tenue mécanique des ouvrages et les conditions de mise en œuvre.

L'Entrepreneur est réputé avoir prévu, dans son offre, les adaptations à apporter tant au matériel qu'aux méthodes d'exécution pour pallier les difficultés rencontrées au cours des travaux, ainsi que les conséquences de ces adaptations sur les cadences d'avancement du chantier.

1.6. CIRCULATION - SIGNALISATION - AUTORISATION DE VOIRIE

L'Entrepreneur devra prendre à ses frais toutes les dispositions nécessaires pour maintenir la circulation en toute circonstance et assurer une signalisation efficace de jour comme de nuit, du chantier et des voies publiques situées à proximité du chantier.

L'Entrepreneur prendra également à sa charge tous les frais pour remise en état des voies publiques ou privées qui auront été détériorées par lui pendant l'exécution des travaux. Le délai de constatation de tous dégâts sur ces voies cessera à dater de la réception des travaux pour les vices apparents.

1.7. SECURITE DES HABITANTS

Les travaux du présent Marché seront exécutés dans des sites comportant des habitations.

L'Entrepreneur devra tenir compte de cette sujétion et prendre toutes dispositions pour :

- le maintien des circulations piétonnes ainsi que des accès aux bâtiments riverains,
- le maintien des circulations automobiles hors centre-village,
- le balisage diurne et nocturne du chantier et la protection renforcée des tranchées (balisages, couvertures provisoires, garde-corps, etc...).

Pour des raisons de sécurité, les travaux devront être conduits de manière à permettre, à tout moment, le passage de véhicules d'incendie, de sécurité, de transport en commun et de collecte des ordures ménagères.

1.8. AGREMENT DES ENTREPRISES

Toute Entreprise adjudicataire, ses co-traitants ou sous-traitants, intervenant au titre du présent Marché pour la réalisation des travaux sur les réseaux publics ou concédés et sur les réseaux devant être remis en exploitation à des services publics ou concédés devront avoir obtenu préalablement l'agrément de ces services. La gestion des réseaux pluviaux, éclairage public et espaces verts et voiries communales étant assurée par les Services Techniques de la Commune, les Entreprises intervenantes devront posséder les qualifications professionnelles nécessaires et se conformer aux prescriptions et types de matériels agréés par la Commune.

Cette conformité vaut de même vis-à-vis du Service Voirie du Conseil Départemental de Vaucluse, concernant la gestion des routes départementales.

1.9. PROTECTION DU BATI EXISTANT

Il est recommandé à l'Entrepreneur de prendre toutes dispositions utiles afin de ne pas provoquer des dommages aux ouvrages existants. L'Entrepreneur sera tenu pour responsable de toutes détériorations de l'existant entraînées par l'exécution des travaux ou provoquées par le personnel présent sur le chantier.

De plus, avant le démarrage des travaux, l'entreprise est tenue de réaliser un constat d'huissier en présence du Maître d'Œuvre. Ce constat concernera le domaine public et privé y compris l'intérieur des maisons si cela est nécessaire.

2. QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES

2.1. AGREMENT

D'une manière générale, les matériaux et matériels proviendront de sites ou d'usines proposés par l'entreprise. Ils devront être préalablement agréés par le Maître d'Œuvre et répondre le cas échéant aux exigences des services concessionnaires, ils devront répondre également aux normes françaises.

Les provenances de tous les matériaux et matériels devront être soumises au Maître d'Œuvre par l'entrepreneur dans un délai de 45 (quarante-cinq) jours calendaires, à compter de la notification de l'approbation du marché. Tous renseignements et toutes références pourront lui être demandés ultérieurement à ce sujet.

Au cas où des matériaux, du matériel, ne répondraient pas aux critères désirés lors de leur mise en place, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de les refuser et de retirer l'agrément du lieu d'emprunt ou d'approvisionnement.

L'entreprise devra faire effectuer, à ses frais et sous le contrôle du Maître d'Œuvre, les essais de réception nécessaires à la vérification de la qualité des matériaux et matériels. Les résultats de ces essais seront consignés sur un cahier spécial. Un double en sera adressé au fur et à mesure au Maître d'Œuvre.

Les essais devront être exécutés dans les conditions et suivant les méthodes préconisées dans le présent C.C.T.P. et les fascicules du C.C.T.G.

En ce qui concerne la fréquence des essais, elle est laissée à l'appréciation du Maître d'Œuvre. Il est précisé qu'il s'agit d'essais de fréquence rare et que cette fréquence ne pourra pas excéder la fréquence maximum prévue par le C.C.T.G.

Tous les matériaux ou matériels n'ayant pas satisfait aux essais désignés dans le présent C.C.T.P. et refusés par le Maître d'Œuvre seront stockés, évacués et remplacés par l'entrepreneur aux frais de ce dernier.

En outre, dans l'établissement de son offre, l'entrepreneur devra tenir compte de la situation géographique des lieux et usines d'approvisionnement (éloignement, difficultés des moyens de transport) ainsi que des délais de livraison et de fabrication des matériaux et matériels.

Le tableau ci-après résume la provenance des principaux matériaux, produits et éléments :

NATURE DES MATERIAUX INDICATION DES PRODUITS ET ELEMENTS	PROVENANCE DES MATERIAUX
Matériaux pour remblaiement des fouilles	Carrières, gisements et zones d'emprunt agréées par le Maître d'Œuvre
Granulats routiers, sables pour mortiers, bétons, coulis d'injection, granulats moyens et gros pour bétons, lits de pose des tuyaux, autres granulats	Carrières et gisements agréés par le Maître d'Œuvre
Ciments pour mortier et bétons autres ciments	Usines agréées par le Maître d'Œuvre
Bétons prêts à l'emploi préparés en usine	Centrales agréées par le Maître d'Œuvre ou par l'AFNOR
Aciers pour armatures : - ronds lisses - à haute adhérence treillis soudés - acier pour béton précontraint	Usines agréées par le ministre chargé de l'équipement
Tuyaux, raccords et pièces diverses	Usines agréées par le Ministre chargé de l'équipement
Matériaux préfabriqués pour construction de regards, Chambres	Usines titulaires du label de qualité géré par le CERIB
Matériaux de fermeture des regards Avaloirs, chambres, échelons, échelles, etc...	Produits agréés par le Maître d'Œuvre
Badigeons et peintures	Produits agréés par le Maître d'Œuvre
Autres matériaux	Origine et provenance à soumettre au Maître d'Œuvre

2.2. TERRASSEMENTS - REMBLAIS

2.2.1. LIEUX D'EMPRUNT

Les lieux d'emprunt pour les matériaux pour remblais seront recherchés par l'entrepreneur et devront être agréés par le Maître d'Œuvre. Par dérogation à l'**Article 3** du **fascicule 2** (terrassements généraux) du **C.C.T.G.**, les frais relatifs aux reconnaissances, aux analyses du lieu d'emprunt ainsi que les frais relatifs à l'obtention des autorisations administratives d'exploitation seront à la charge de l'entrepreneur.

Les matériaux pourront également provenir de carrières agréées. Dans ce cas, l'entrepreneur fournira au Maître d'Œuvre l'attestation d'agrément et des résultats d'analyses n'ayant pas plus d'un an d'âge.

Les prescriptions ci-dessus ne font pas obstacle à l'exécution des essais mentionnés ci-après qui s'appliquent à des matériaux rendus sur chantier et non au lieu d'emprunt.

Lorsque le marché le prévoit, le réemploi des matériaux déblayés sera privilégié sauf si leurs caractéristiques mécaniques ne sont pas compatibles avec le résultat souhaité.

2.2.2. ESSAIS

Ils seront conformes aux prescriptions du C.C.T.G.

2.2.3. REMBLAIS D'APPORT POUR CONSTITUTION DE PLATEFORME

Sans objet.

2.2.4. MATERIAUX POUR LIT DE POSE – ENROBAGE DES TUYAUX – REMBLAIS PRIMAIRES

Sans objet.

2.2.5. MATERIAUX POUR REMBLAIEMENT DES TRANCHEES – REMBLAIS SECONDAIRES

Les remblais situés entre les remblais primaires visés ci-dessus et la structure de la voie constituent les remblais secondaires.

Outre les déblais extraits reconnus réutilisables par le Maître d'Œuvre, les matériaux utilisés pour constituer les remblais secondaires seront les suivants :

Les graves naturelles non traitées seront des produits contrôlés de précryptage, exempts d'éléments altérables; ils auront une courbe d'allure régulière qui s'inscrira à peu près dans un fuseau de TALBOT : l'ouverture de ce fuseau variant de 10% environ pour la partie fine à 30% pour les éléments les plus gros. La granulométrie sera, suivant les prescriptions du Maître d'Œuvre, un 0-30m/m - un 0-60m/m ou 0/100 ; le pourcentage de fines variera de 2 à 10%.

Le matériau utilisé devra présenter les caractéristiques suivantes :

- indice de plasticité : $IP < 6$
- Equivalent de sable : $ES > 30$
- Coefficient LOS ANGELES : $LA < 40$
- Coefficient MICRO DEVAL en présence d'eau : $MDE < 35$
- Passant au 80 microns : $< 10\%$
- Compacité en place (de l'Optimum Proctor Modifié) : $> 95\%$
- Classification LCPC dans les catégories, (Gb - Gm - G1) : G.N.T

La courbe granulométrie correspondante devra être contenue dans le fuseau défini ci-dessous :

GNT 3 (0/20 mm)		
Tamis mm	Pourcentage des Tamisats Cumulés	
	Limite inférieure	Limite supérieure
0,063	4	9
0,50	10	35
1,00	15	40
2,00	22	50
4,00	35	65
10,00	55	85
20,00	85	99
28,00	100	-

2.3. CARACTERISTIQUES DES BETONS

2.3.1. BETONS

Tous les bétons de structure produits et mis en œuvre doivent être conformes aux spécifications de la **norme européenne NF EN 206-1**.

Si la centrale n'est pas titulaire de cette marque, l'Entrepreneur doit :

- soit posséder une autorisation temporaire d'emploi, valable au moment de l'exécution des travaux, délivrée par le Ministère chargé de l'Équipement,
- soit soumettre au Maître d'Œuvre son matériel pour vérification.

Exceptionnellement, pour des quantités à mettre en œuvre en une seule fois, inférieures :

- à deux mètres cube (2 m^3), le béton pourra être fabriqué sur le chantier dans un appareil de malaxage,
- à un mètre cube (1 m^3), le béton pourra être fabriqué manuellement.

2.3.2. EAU DE GACHAGE

L'eau de gâchage de tous les mortiers et bétons sera de l'eau potable à l'exclusion d'eau brute. Elle devra répondre aux caractéristiques de la **norme NF EN 1008** et sa température ne devra pas dépasser 30°C.

2.3.3. CEMENTS

Ciment résistant aux eaux pures ou agressives et à faible chaleur d'hydratation, CHF, CPA eaux séléniteuses, ou tout autre ciment répondant aux directives de la Circulaire 44 du Ministère de l'Équipement et du Logement.

2.3.4. ADJUVANTS

Les adjuvants pour bétons, mortiers et coulis éventuellement utilisés devront être admis à la marque **NF** ou bénéficier d'un agrément ou d'une autorisation d'emploi. Ils devront satisfaire aux prescriptions de la norme **NF EN 934-2**.

Toute livraison d'adjuvants sur le chantier donnera lieu à la présentation d'un certificat d'origine indiquant la date de fabrication et la date limite au-delà de laquelle ces produits devront être mis au rebut.

Les produits de cure devront être agréés et satisfaire aux prescriptions de **l'article 74.6 du fascicule 65A du CCTG**.

2.3.5. ACIERS POUR ARMATURES DE BETON ARME

Sans objet.

2.3.6. MATERIAUX ET PRODUITS POUR TRAVAUX DE MAÇONNERIE

Ils devront être conformes aux prescriptions du C.C.T.G. et aux normes NF.

2.4. MATERIAUX POUR CHAUSSEE

2.4.1. GENERALITES

Les normes suivantes devront être particulièrement respectées :

NF EN 13.242 / 2002	Granulats pour grave traitée aux liants hydrauliques et graves non traitées
NF EN 13.043 / 2003	Granulats pour enrobés bitumineux et enduits superficiels
NF EN 12.620 / 2003	Granulats pour béton de ciment, y compris les chaussées en béton
NF EN 13.055-2 / 2005	Granulats légers
XP P 18.545	Granulats – Eléments de définition.
NF EN 933.6	Essai pour les propriétés géométriques des granulats.
P 18.566	Analyse granulométrique ; Aplatissement et Allongement
P 18.579	Essai d'abrasivité et de broyabilité
XP P 18.580	Détermination de la résistance au polissage
NF P 98.115	Assises de chaussées. Exécution des corps de chaussées. Constituants
NF P 98.128	Assises de chaussées. Bétons compactés routiers et graves traitées aux liants hydrauliques et pouzzolaniques à hautes performances.
NF P 98.331	Chaussées et dépendances - Tranchées : ouverture, remblayage, réfection.

2.4.2. GRAVES NON TRAITEES

Les granulats pour graves non traitées auront les caractéristiques suivantes :

- Catégorie des caractéristiques intrinsèques des gravillons : D
- Coefficient Los Angeles inférieur ou égal à TRENTE (LA ≤30)
- Coefficient Micro DEVAL en présence d'eau inférieur ou égal à VINGT CINQ (MDE ≤25)

Catégorie des caractéristiques de fabrication des sables : B

- équivalent de sable à dix pour cent de fines supérieur ou égal à cinquante (ES 10 % ≥50), si ES 10 % est inférieur à la valeur spécifiée, la valeur de bleu devra être inférieure ou égale à UN virgule CINQ (VB ≤1,5)
- en ce qui concerne la granulométrie, le fuseau de régularité devra être situé dans la zone définie par la norme NF P 18304
 - refus à 1,58 D nul
 - refus à D : 1 à 15 %

Caractéristiques complémentaires concernant la granulométrie

Les fuseaux de spécification des différentes classes granulaires des graves sont les suivants :

GRAVES SABLEUSE 0/20 - Tamisat %				GRAVE SABLEUSE 0/31,5 - Tamisat %			
mm	minima	maxima	moyenne	mm	minima	maxima	moyenne
				40	100		
31,5	100	100	92	31,5	85	100	92
20	85	77	62	20	62	90	76
10	47	60	47	10	35	62	48
6,3	35	49	37	6,3	25	50	37
4	26	38	28	4	19	43	31
2	18	22	14	2	14	34	24
0,5	6	14	8	0,5	5	20	12
0,2	3	10	6	0,2	3	14	8
0,08	2			0,08	2	10	6

GRAVES GRENUES 0/20 - Tamisat %				GRAVES GRENUES 0/31,5 - Tamisat %			
mm	minima	maxima	moyenne	mm	minima	maxima	moyenne
				40	100		
31,5	100			31,5	85	100	92
20	85	100	92	20	62	90	76
10	52	82	67	10	40	70	55
6,3	40	69	54	6,3	31	59	45
4	32	60	46	4	25	52	38
2	25	50	37	2	20	43	31
0,5	13	30	21	0,5	10	27	18
0,2	7	20	13	0,2	5	17	11
0,08	2	10	6	0,08	2	10	6

Nota :

- les graves issues de roches massives s'inscrivent dans les fuseaux grenus
- les graves issues de roches alluvionnaires s'inscrivent dans les fuseaux sableux

Angularité

L'indice de concassage des graves d'origine alluvionnaires doit être supérieur ou égal à SOIXANTE (IC ≥60).

2.4.3. GRAVES TRAITEES AUX LIANTS HYDRAULIQUES GHL

Sans objet.

2.4.4. GRANULATS POURS BETONS BITUMINEUX, ENDUITS SUPERFICIELS ET CLOUTAGE

Caractéristiques générales

Les granulats pour bétons bitumineux, enduits superficiels et cloutage devront provenir du concassage de roches massives ou de matériaux alluvionnaires.

Suivant leur destination et les prescriptions du Maître d'Œuvre, les granulats auront les dimensions ci-après :

BETONS BITUMINEUX		Couche de roulement noire	
Classe granulaire	Fractionnement	Epaisseur mini absolue	domaine d'utilisation normal
0/10	0/2-2/6, 3-6, 3/10 ou 0/4-4/6-6/10	5 cm	5 à 9 cm
0/14	0/2-2/6-6/14 ou 0/4-4/6-6/14	6 cm	6 à 10 cm

ENDUITS SUPERFICIELS	Classes granulaires
Monocouches	4/6 - 6/10 - 10/ 14
Monocouches double gravillonnage	10/14 - 4/6 - 6/10 - 2/4
Bicouches	10/14 - 4/6 - 6/10 - 2/4

BETONS BITUMINEUX CLOUTES	Classes granulaire	Fractionnement
BB support	0/10	0/2 - 2/6 , 3 - 6 , 3/10 ou 0/4 - 4/6 - 6/10
Gravillons de cloutage	12/14 10/14 14/15	

Granulats pour béton bitumineux pour les couches de liaison et les reprofilages

Les granulats pour béton bitumineux utilisés pour les couches de liaison et les reprofilages auront les caractéristiques suivantes :

- catégorie des caractéristiques intrinsèques des gravillons: C
 - $LA \leq 25$
 - $MDE \leq 20$
- catégorie des caractéristiques de fabrication des gravillons: II
 - Coefficient d'aplatissement inférieur ou égal à VINGT ($A \leq 20$)
 - $P \leq 2$

En ce qui concerne la granulométrie, le fuseau de régularité devra être situé dans la zone définie par la norme NF P 18304.

- catégorie des caractéristiques de fabrication des sables: A
 - $ES\ 10\ \% \geq 60$ et si $ES\ 10\ \% < 60$, $VB \leq 1$

En ce qui concerne la granulométrie, le fuseau de régularité devra être situé dans la zone définie par la norme NF P 18304.

Caractéristiques complémentaires concernant la granulométrie

Les fuseaux de spécification seront conformes aux fuseaux de spécification des bétons bitumineux pour couches de roulement.

Angularité

Le rapport de concassage devra être supérieur ou égal à DEUX ($RC \geq 2$)

Fines d'apport

L'addition de fines d'apport calcaires est autorisée, l'Entrepreneur devra préciser le pourcentage de fines dans sa formule.

Granulats pour béton bitumineux utilisés pour les couches de roulement et pour les supports de cloutage

Les granulats pour béton bitumineux utilisés pour les couches de roulement auront les caractéristiques suivantes :

- catégorie des caractéristiques intrinsèques des gravillons : B
 - $LA \leq 20$
 - $MDE \leq 15$

Coefficient de polissage accéléré supérieur ou égal à zéro virgule cinquante ($CPA \geq 0,50$), conformément à la norme NF P 18321, si les valeurs de CPA sont inférieures de 0,01 à 0,05, une compensation limitée à 5 unités est admise entre $LA + MDE$ et 100 CPA ; inversement si $LA + MDE$ est inférieure à la valeur indiquée, une compensation pour 100 CPA sera admise dans la limite de 5 unités.

- catégorie des caractéristiques des gravillons: II,
 - $A \leq 20$
 - $P \leq 2$

Granulométrie

- catégorie des caractéristiques de fabrication des sables : A
 - $ES\ 10\ \% \geq 60$ et si $ES\ 10\ \% < 60$, $VB \leq 1$,

Caractéristiques complémentaires concernant la granulométrie

Les fuseaux de spécifications seront conformes aux fuseaux spécifiés dans le tableau suivant :

Tamisé à mm	BB 0/10 %	BB 0/14 %
14	-	94 à 100
10	94 à 100	72 à 84
6,3	65 à 75	50 à 66
4	45 à 60	40 à 54
2	30 à 45	28 à 40
0,08 mm roulement	7 à 10	7 à 10
0,08 mm liaison	6 à 9	6 à 9

La position du fuseau de régularité aux tamis intermédiaires pour les gravillons sera la suivante :

Classe Granulaire	Le passant à (mm)	Doit être compris entre
4 - 6,3	5	30 et 55 %
6,3 - 10	8	37 et 62 %
6,3 - 14	10	45 et 70 %
10 - 14	12,5	52 et 77 %

Angularité

Le rapport de concassage devra être supérieur ou égal à DEUX ($RC \geq 2$)

Fines d'apport

Cf. Article granulats pour béton bitumineux pour les couches de liaison et de reprofilages

Granulats pour enduits superficiels et pour cloutage

Les granulats pour enduits superficiels auront les caractéristiques ci-après :

- catégorie des caractéristiques intrinsèques des gravillons : B
 - $LA \leq 20$, $MDE \leq 15$, $CPA \leq 0,50$,
- catégorie des caractéristiques de fabrication des gravillons: I bis
 - $A \leq 15$, $P \leq 1$,

Caractéristiques complémentaires concernant la granulométrie des gravillons pour les enduits superficiels

La position du fuseau de régularité aux tamis intermédiaires devra être la suivante:

Classe Granulaire	Le passant à (mm)	Doit être compris entre
4 - 6,3	5	30 et 55 %
6,3 - 10	8	37 et 62 %
10 - 14	12,5	52 et 77 %

Angularité

Le rapport de concassage devra être supérieur ou égal à DEUX ($RC \geq 2$)

Fines d'apport

L'addition des fines d'apport calcaires est autorisée, l'Entrepreneur devra préciser le pourcentage de fines dans sa formule

2.5. PRODUITS POUR CHAUSSEE

2.5.1. GENERALITES

Les normes suivantes devront être particulièrement respectées :

NF EN 13043	Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aéroports et d'autres zones de circulation
NF EN 933-6	Essai pour les propriétés géométriques des granulats. Partie 6 : détermination du coefficient d'écoulement des granulats
NF EN 12697-7	Mélanges bitumineux. Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud - Partie 7
P 98-250-1	Préparation des mélanges hydrocarbonés. Partie 1 : fabrication d'un enrobé en laboratoire
P 98-250-2	Préparation des mélanges hydrocarbonés. Partie 2 : compactage des plaques
P 98-250-3	Préparation des mélanges hydrocarbonés - Partie 3: Confection d'éprouvettes dans un bloc de mélange hydrocarboné.
P 98-230-1	Préparation des matériaux traités aux liants hydrauliques ou non traités

2.5.2. PRODUITS DE PRECORDIALE PP – GRAVES NON TRAITEES PROPREMENT DITES GNT – GRAVES RECOMPOSEES ET HUMIDIFIEES GRH – GRAVES LAITIERS CRISTALLISEES CONCASSEES

La teneur en eau d'apport par arrosage lors de la mise en œuvre ou par pré-humidification lors de la reconstitution doit être définie à partir de la teneur en eau naturelle du produit ou de la grave (à la fabrication ou à la mise en œuvre selon les cas) et de la teneur en eau à l'Optimum Proctor Modifié OPM.

L'Entrepreneur est tenu de fournir une étude de laboratoire ayant fixé la teneur en eau.

Graves traitées aux liants hydrauliques

L'étude de la composition des graves traitées aux liants hydrauliques incombe à l'Entrepreneur.

Les graves traitées aux liants hydrauliques réalisées avec les matériaux définis dans l'Article 2.1.2 ci-avant devront satisfaire aux prescriptions indiquées ci-après :

Performances et dosages

Les performances des graves traitées aux liants hydrauliques seront les suivantes :

	Age (jours)*	Rt MPa	E 10 ³ MPa
Grave laitier bouleté pré-broyé	90	0,56	17,5
Grave ciment	28	0,66	26
Grave cendre hydraulique	60	0,70	28
Grave liants spéciaux	60	0,66	26

- Rt = Résistance en traction directe
- E = module élastique sécant à 30 % de la charge de rupture.

Laitier bouleté pré-broyé	8 à 15 %
Ciment	3 à 4 %
Cendres hydrauliques	3,5 à 4 %
Liants spéciaux	3,5 à 5 %

Granulométrie

Les fuseaux de spécifications de mélanges reconstitués graves + liants sont les suivants :

TAMISATS			
mm	minima	maxima	moyenne
31,5	-	-	-
20	85	100	95
10	55	80	68
6,3	42	66	54
4	32	56	44
2	23	43	33
0,5	11	26	19
0,2	7	17	12
0,08	4	10	7

Le fuseau de régularité doit être établi à partir de la courbe moyenne de fabrication en respectant les écarts suivants:

Tamis (mm)	Ouverture du fuseau de régularité % de passant
10	10
6,3	8
4	7
2	6
0,5	4
0,2	3
0,08	2

Teneur en eau

La teneur en eau conduisant aux meilleures performances sera définie lors de l'étude de formulation.

Sur chantier, la teneur conduisant aux meilleures compacités sera généralement inférieure à la teneur en eau de l'OPM.

Compacité

La courbe granulométrie du mélange retenu à l'étude doit conduire à l'Optimum Proctor Modifié aux compacités minimales suivantes :

- graves laitier, tout laitier 0,80
- graves ciment, liant spécial, cendres hydrauliques 0,83

La compacité est la valeur C du rapport :

$$\frac{\text{volume absolu de la grave} + \text{volume absolu du liant}}{\text{volume apparent du mélange}}$$

Délai de maniabilité

Le délai de maniabilité est la durée comptée à partir du malaxage, pendant laquelle, la prise du liant restant nulle ou très faible, on peut procéder à la mise en œuvre et au compactage sans que cela ait une incidence notable sur les performances mécaniques du matériau.

L'Entrepreneur devra compléter et ajuster l'étude de la composition des graves traitées aux liants hydrauliques par l'indication de leurs délais de maniabilité lesquels seront déterminés, à DEUX (2) températures distantes de 10°C encadrant la température probable de chaque chantier.

2.5.3. GRAVES TRAITEES AUX LIANTS HYDROCARBONES (GH) GRAVES BITUME (GB)

L'étude de la composition des graves bitumes incombe à l'Entrepreneur.

La composition des graves bitume réalisée avec les matériaux définis à l'Article II.1.2 ci-avant, sera déterminée de façon à obtenir les performances sont indiqués dans le tableau suivant :

	Couche de base	
Compacité LCPC en %	88 à 96	
Résistance à la compression (MPa)	si $lc \geq 85$	si $lc < 85$ *
avec bitume 60/70	> 5	> 4
avec bitume 40/50	> 6	> 5
Rapport immersion - compression	> 0,65	
* lc = indice de concassage		

A titre indicatif, les teneurs en liant couramment utilisées avec une grave 0/20 en 12 à 15 cm d'épaisseur sont comprises entre 3,7 et 4,2 %, la valeur du module de richesse variant de 2 à 2,5.

2.5.4. ENROBES BITUMINEUX A CHAUD - BETON BITUMINEUX

L'étude des bétons bitumineux incombe à l'Entrepreneur.

Les bétons bitumineux réalisés avec les matériaux et produits définis à l'Article II.1.2 ci avant devront permettre d'obtenir normalement les performances indiquées dans le tableau suivant :

Béton Bitumineux pour couche de roulement ou couche de liaison		
ESSAIS	0/10	0/14
Essais de comptage à la presse à cisaillement giratoire (139)		
- compacité à 10 girations (C10)	< 89 %	< 89 %
- compacité à 60 girations (C60)	92 - 95 %	
- compacité à 80 girations (C80)		93 - 96 %
Essai de compression simple LCPC		
- compacité		
- couche de roulement	91 % ≤ C ≤ 95 %	92 % ≤ C ≤ 96 %
- couche de liaison	90 % ≤ C ≤ 94 %	90 % ≤ C ≤ 94 %
- résistance à la compression à sec à 18°C, R en MPa		
avec un bitume 180/220	> 4	> 4
avec un bitume 80/100	> 5	> 5
avec un bitume 60/ 70	> 6	> 6
avec un bitume 40/ 50	> 7	> 7
Rapport : r après immersion / R à sec	> 0,75	> 0,75
Essai Marschall (*)		
- compacité		
couche de roulement	≤ 97 %	≤ 97 %
couche de liaison	≤ 95 %	≤ 95 %
Essai à l'ornière LPC (**)		
Profondeur d'ornière en % de l'épaisseur de la dalle		
à 30 000 cycles, à 60° C avec le bitume du chantier,		
Estimée à la compacité P.C.G. pour trafic T0 - T1		

Béton Bitumineux pour couche de roulement ou couche de liaison		
C 60	< 10 %	
C 80		< 10 %
(*) L'essai Marshall est réservé au cas où le laboratoire n'est pas équipé d'une presse à cisaillement giratoire.		
(**) Essai réservé au cas de l'étude d'une formulation nouvelle. Eprouvettes fabriquées à l'aide du compacteur de plaque LPC aux niveaux de compactage faible et fort.		

A titre indicatif, pour une masse volumique réelle des granulats de 2,65 g/cm³ et les épaisseurs optimales de mise en œuvre (6 cm en 0/10 et 8 cm en 0/14), la teneur en liant sera généralement comprise entre :

- 5,5 et 5,8 % pour les BB 0/14, valeur minimale du module de richesse 3,3.
- 5,8 et 6,1 % pour les BB 0/10, valeur minimale du module de richesse 3,4.

2.5.5. ENDUITS SUPERFICIELS

L'étude de la composition (liants, granulats et dopes éventuels) des enduits superficiels incombe à l'Entrepreneur.

A titre indicatif, pour chaque type d'enduit superficiel, les tableaux ci-après indiquent les dosages moyens des matériaux et produits définis à l'Article II.1.2 ci-avant.

ENDUITS MONOCOUCHEs						
Liants et	Bitume fluxé		Emulsions		Granulats	
Granulats	Kg/m²		Kg/m²		litres/m²	
Granularité	600/800	1600/2400	65 %	69 %		
4/6	0,950	0,950	1,200	1,100	6 à 7	
6/10	1,150	1,150	1,500	1,400	8 à 9	
10/14	1,400	1,300		1,850	13 à 15	
ENDUITS BICOUCHEs - Type A - LIANTS CHAUDS						
Liants et	Bitume fluxé		Bitume goudron		Granulats	
Granulats	Kg/m²		Kg/m²		litres/m²	
	10/14 4/6	6/10 2/4	10/14 4/6	6/10 2/4	10/14 4/6	6/10 2/4
1ère Couche	1,050	0,950	1,100	1,000	9 à 11	7 à 9
2ème Couche	0,950	0,850	0,900	0,800	6 à 8	5 à 6
TOTAL	2,000	1,800	2,000	1,800		

ENDUITS BICOUCHES - Type B - LIANTS EMULSIONNES						
Liants et	Emulsion de Bitume				Granulats	
Granulats	à 65 % Kg /m ²		à 69 % Kg/m ²		Litres/m ²	
	10/14 4/6	6/10 2/4	10/14 4/6	6/10 2/4	10/14 4/6	6/10 2/4
1ère Couche	1,100	1,000	1,000	0,900	10 à 11	8 à 9
2ème Couche	1,500	1,300	1,300	1,200	6 à 7	5 à 6
TOTAL	2,600	2,300	2,300	2,100		
ENDUITS MONOCOUCES DOUBLE GRAVILLONNAGE						
Liants et	Bitume fluxé		Emulsions		Granulats	
Granulats	Kg/m ²		Kg/m ²		litres/m ²	
Granularité	1600/2400		à 69 %			
10/14 - 4/6	1,350		1,900		10/14 - 8 à 9	
					4/6 - 4 à 5	
6/10 - 2/4	1,100		1,600		6/10 - 6 à 7	
					2/4 - 3 à 4	

Les essais d'agrément, de vérification et de contrôle seront effectués conformément aux normes et selon les processus du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC).

2.6. MATERIAUX POUR RESEAU D'EAU POTABLE

2.6.1. CANALISATIONS EAU POTABLE

Les canalisations en fonte devront répondre notamment aux spécifications suivantes :

- Norme EN 545-2010 pour la canalisation en Fonte Ductile 2 GS.
- Norme EN 545-2010 : revêtement intérieur,

Le revêtement intérieur des tuyaux sera en mortier de ciment de haut fourneau centrifugé à base d'un ciment conforme à la EN 197-1

Le revêtement extérieur sera constitué :

- d'un alliage de zinc et d'aluminium à raison de 400 g/m² dopé éventuellement d'un autre métal (alliage à 85% Zinc et 15% aluminium) et reconnu par l'annexe D de la norme NF EN 545,
- d'une couche de finition bouche pore (bleue).

Afin d'assurer au mieux l'objectif européen de rendement des réseaux d'eau potable, les tuyaux seront de longueur utile 6 m afin de limiter le nombre de joints.

La liaison entre chaque élément de tuyau sera assurée par une bague de joint automatique standard.

La liaison des raccords sera assurée par des joints mécaniques.

Suivant les besoins, les brides seront de classe ISO PN10, 16, 25 ou 40.

Dans le cadre d'assemblages répondant à des contraintes techniques sévères et difficiles, le fournisseur proposera une gamme de joints verrouillés d'assemblage. Ces liaisons seront, en cas de besoin, à verrouillage interne (jusqu'au DN600).

Conformément à l'article 9 du fascicule 71, les éléments d'assemblage devront provenir obligatoirement du même fabricant que les tuyaux. Il en sera de même pour les pièces spéciales éventuelles.

Les bagues de joint, de qualité EPDM, seront conformes à la norme NF A 48-870 et les matériaux constitutifs conformes à la norme NF EN 681-1.

L'entreprise devra impérativement joindre à son offre :

- la nomenclature du matériel proposé,
- la provenance,
- le fournisseur.
- les certificats de conformité aux normes, établis par les organismes indépendants accrédités et produits par le fournisseur et notamment le certificat de conformité à la norme EN 545-2010 pour les tuyaux et les raccords en fonte proposés sur le projet présent.
- l'attestation de conformité à la norme EN 197-1 établie par un organisme tiers donc le marquage CE selon la norme EN 197-1 pour le ciment utilisé lors de la fabrication du mortier intérieur.
- l'attestation de conformité établie par un organisme tiers pour l'eau utilisée lors de la fabrication du mortier de ciment pour le revêtement intérieur des canalisations : selon le code de la santé publique Article R1321-19, l'échantillon d'eau à analyser doit être prélevé par les agents de l'agence régionale de santé ou par les agents d'un laboratoire agréé et toujours selon le code de la santé publique, l'analyse de cet échantillon doit être réalisée par un laboratoire agréé par le ministère de la santé. Cette eau doit être conforme à la directive relative à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine 98/83/CE.
- la garantie d'étanchéité du fournisseur des canalisations sur une durée de 10 ans dans le respect d'une pose effectuée conformément au fascicule 71 et aux règles de l'art.
- les attestations de conformité sanitaire (ACS) et les conformités aux listes positives (CLP) des produits au contact de l'eau destinée à la consommation humaine, émanant de l'un des trois laboratoires agréés en France, selon la directive européenne du 29 mai 1997 et le décret n°2007-49 du 11 janvier 2007, ainsi que le certificat, établi par un organisme tiers, de l'effective utilisation de ces produits agréés dans la fabrication des produits proposés.
- en cas de besoin, les notes de calcul des longueurs à verrouiller fournies par le fabricant des canalisations et des raccords.

Les tuyaux porteront obligatoirement un marquage durable indiquant :

- la date de fabrication
- la classe à laquelle ils appartiennent
- l'identification du fabricant
- le diamètre nominal

2.6.2. ROBINETTERIE - ACCESSOIRES

Les raccords et joints en fonte pour canalisation fonte, PVC et PE répondront aux spécifications suivantes :

- Norme NF EN 545 : Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour canalisations d'eau - Prescriptions et méthodes d'essai
- Norme NF EN 14525 : Adaptateurs de brides et manchons à larges tolérances en fonte ductile destinés à être utilisés avec des tuyaux faits de différents matériaux : fonte ductile, fonte grise, acier, PVC-U, PE, fibre-ciment pour les tuyaux avec ou sans pression.

Le revêtement intérieur et extérieur des raccords sera en réalisé par phosphatation zinc – époxy bleu par cataphorèse.

2.7. MATERIAUX POUR RESEAU D'ASSAINISSEMENT ET RESEAU PLUVIAL

2.7.1. CANALISATIONS D'assainissement ECOULEMENT A SURFACE LIBRE

Sans objet.

2.7.2. REGARDS

Sans objet.

2.7.3. DISPOSITIFS DE COURONNEMENT ET DE FERMETURE

2.7.3.1. POUR REGARD DE VISITE ET DE BRANCHEMENT

Le dispositif de fermeture sera constitué par une couronne de répartition en béton armé et un tampon fonte.

Les tampons de fermeture seront en fonte ductile et devront répondre aux spécifications de la **norme NF EN 124**. La fabrication sera certifiée **ISO 9001**.

Ils seront de type 'chaussée lourde' (classe D400) et seront conformes aux prescriptions du maître d'ouvrage et du service concessionnaire de la voirie.

Sur les routes départementales, des tampons articulés « trafic intense » seront posés. Ils auront les caractéristiques suivantes :

- tampon articulé à double jupe,
- blocage de sécurité à 90° contre la fermeture accidentelle du tampon,
- joint d'insonorisation et d'amortissement des contraintes dynamiques en élastomère,
- boîtiers de manœuvre ergonomiques pour ouverture et soulèvement à la barre à mine ou à la pioche,
- Cadre à 3 anneaux de levage intégrés pour la facilité de manipulation.

Sur les autres voies et dans les terrains privés, des tampons articulés « trafic moyen » seront posés. Ils auront les caractéristiques suivantes :

- verrouillage automatique sans accessoire par barreau élastique en fonte ductile,
- articulation,
- jonc d'insonorisation en Polyéthylène,
- boîtier de déverrouillage pour ouverture à la barre à mine ou à la pioche.

Les tampons de fermeture devront porter un marquage indélébile portant indication au minimum de l'identification du fabricant, de l'année de fabrication et de la classe.

2.7.3.2. POUR BOUCHE D'EGOUT

Les bouches d'égout seront en fonte ductile de classe C 250 avec une grille et un couronnement adaptable aux bordures de type A ou T. Elles seront marquées NF et conformes à la norme EN 124.

Elles seront conformes aux modèles agréés par les services techniques de la commune.

2.7.3.3. POUR GRILLE

Les cadres et grilles seront en fonte ductile de classe C 400.

Elles pourront être plates ou concaves pour les caniveaux.

Elles seront marquées NF et conformes à la norme EN 124. Elles répondront aux normes PMR et « accès handicapés ».

Elles seront conformes aux modèles agréés par les services techniques de la commune.

2.7.4. PRODUITS DE SCELLEMENT

Les produits utilisés sont des produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique admis aux normes **NF P 18.800, 18.821, 18.822, 18.840**, produits à base de liant hydraulique ou de résine synthétique.

La résistance mécanique à terme du produit de scellement doit être compatible avec la classe de résistance du dispositif de couronnement et de fermeture.

L'Entrepreneur vérifie la compatibilité des informations recueillies sur la fiche de performances techniques du produit de scellement retenu et les exigences communiquées par le Maître d'œuvre.

La fiche technique du produit de scellement doit au moins contenir les informations suivantes :

- nature et composition du produit
- résistance mécanique à terme en compression
- cinétique de durcissement
- délai minimum avant réouverture du trafic
- conditions de mise en œuvre.

3. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

3.1. PRESCRIPTIONS COMMUNES

3.1.1. VERIFICATION DES DOCUMENTS

Avant la remise des offres, l'Entrepreneur devra vérifier les pièces du dossier de consultation et signalera toutes les erreurs ou omissions.

Il demandera tous les renseignements complémentaires pour tout ce qui lui semblerait douteux ou incomplet.

Faute de se conformer à ces prescriptions, l'Entrepreneur deviendra responsable de toutes les erreurs relevées en cours d'exécution ainsi que des conséquences qui en résulteraient.

Faute pour lui d'en avoir référé en temps opportun au Maître d'Ouvrage, il assumera les conséquences de toute erreur, omission ou contradiction non décelée.

En cas d'erreur ou d'oubli de la part d'un Entrepreneur au cours de l'exécution de ses travaux et provenant des côtes mal interprétées, il en sera tenu pour responsable et devra, à ses frais, effectuer les modifications de ses ouvrages.

En remettant son offre, l'Entrepreneur sera réputé

- avoir pris connaissance de l'ensemble des plans et documents constitutifs du Dossier de Consultation des Entreprises.
- avoir pris connaissance des conditions de réalisation des travaux, et avoir visiter le site (accès libre) pour se rendre compte des possibilités d'accéder au chantier, des conditions de viabilisation du chantier, des contraintes liées au voisinage.
- avoir fait une vérification complète du dossier pour faire ressortir les oublis ou imprécisions qui pourraient apparaître dans les plans ou pièces.

L'Entrepreneur sera entièrement responsable de l'exécution des ouvrages, il ne sera pas admis à présenter de réclamation du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour les canalisations ou les ouvrages l'obligent à prendre des mesures de soutien de canalisations ou réseaux existants sur quelque longueur qu'ils puissent s'étendre.

3.1.2. STIPULATIONS GENERALES

Il est rappelé que la ou les entreprises chargées de la réalisation des travaux doivent faire leur affaire sans contrepartie :

- des accords et approbations à obtenir auprès des services publics et concessionnaires, qui sont communiqués au Maître d'Œuvre avant tout commencement des travaux et ouverture du chantier.
- des implantations très précises de tous les ouvrages.
- des travaux tels qu'ils sont définis dans le libellé des pièces contenues dans ce dossier selon plan(s) et directives du Maître d'Œuvre, et conformément aux règles de l'Art.

- de la mise à disposition sur le chantier de tous les matériaux et toutes les fournitures conformes aux normes, ayant satisfait aux essais de contrôles et désirs du Maître d'Œuvre, ainsi que tout le matériel et toute la main d'œuvre qualifiée, nécessaires à la bonne réalisation des travaux.
- des dispositifs de sécurité et de protection (filets anti-chutes, garde-corps, barrières de sécurité, etc...), signalisation adéquate, gardiennage, en règle générale, pour remédier à tout danger que représente le chantier pendant toute sa durée.
- des détournements et épuisements des eaux de quelque provenance et importance qu'elles soient, notamment en présence de la nappe phréatique, des eaux pluviales, etc..
- des difficultés d'exécution.
- de l'entretien permanent du chantier et de ses abords qui sont débarrassés et nettoyés de toutes les salissures et de tous dépôts de détritux à évacuer à la décharge.
- des remises en état et reprises de tous dégâts et anomalies constatés, même après repliement des installations de chantier et qui sont liés directement ou indirectement aux travaux.
- des essais et contrôles prévus conformément aux circulaires, spécifications en vigueur et directives des services publics et du concessionnaire du réseau. Ils doivent, dans tous les cas, être satisfaisants et leurs résultats sont communiqués au Maître d'Œuvre.
- de tous les aléas et sujétions de fourniture, de mise en œuvre, d'exécution et de parfait achèvement ainsi que d'essais et de contrôles pour conformité aux normes de sécurité et de protection des travailleurs qui, dans tous les cas, doivent satisfaire aux exigences des organismes et personnes qui réceptionnent ces travaux.
- de la présence d'autres entreprises dans le cadre de la réalisation.

3.1.3. COORDINATION DES TRAVAUX – LIMITES DE PRESTATIONS

L'Entreprise est donc tenue d'assurer la coordination des travaux nécessaires au bon déroulement du chantier, notamment vis-à-vis de son sous-traitant et de la société fermière.

3.1.4. PLANIFICATION DES TRAVAUX

Avant l'ouverture du chantier, les plannings prévisionnels fournis par l'Entrepreneur seront revus dans le détail avec le Maître d'Œuvre, l'exploitant et les Entreprises, il aura pris soin de coordonner ses travaux avec leurs sous-traitants ou fournisseurs.

3.1.5. ORGANISATION DU CHANTIER

Le chantier sera organisé et les travaux seront conduits suivant les dispositions des fascicules du C.C.T.G. applicables à chaque nature de travaux.

L'Entrepreneur soumettra au Maître d'Œuvre le programme d'exécution suivant les dispositions de ces mêmes fascicules. L'Entrepreneur soumettra en outre au Maître d'Œuvre, les mesures qu'ils entendent prendre en matière de sécurité sur le chantier, signalisation, protection des riverains, ainsi qu'un plan d'implantation de chantier avant de début des travaux.

L'Entrepreneur sera également tenu d'informer le Maître d'Œuvre en ce qui concerne les contacts qu'ils auront pu prendre avec les services concédés ou les propriétaires riverains.

Il est rappelé aux Entrepreneurs que le marché prévoit une période de préparation.

L'entreprise générale ou le mandataire coordonnera les travaux et prévoira les interventions de ses sous-traitants.

3.1.6. DECLARATION D'OUVERTURE DE CHANTIER

L'Entrepreneur devra faire toutes les déclarations d'ouverture de chantier aux services intéressés, et en particulier à l'exploitant du réseau d'eau potable, avec lequel une coordination durant la période de travaux sera indispensable.

L'Entrepreneur fournira au Maître d'Œuvre la copie de la déclaration d'intention des travaux et des observations formulées par les différents services contactés.

3.1.7. PROGRAMME D'EXECUTION

Dans les quinze jours suivant la notification du marché, L'Entrepreneur fournira au Maître d'Œuvre le programme des travaux.

Ce programme définira notamment :

- le phasage des travaux,
- le planning des travaux et les délais prévisionnels pour la réalisation de chaque phase, étant entendu que le cumul des délais de chaque phase ne pourra en aucun cas être supérieur au délai contractuel du bon de commande, le planning devra être accepté et visé par tous les sous-traitants, s'il y en a,
- les notes de calcul propres à chaque type de travaux : notamment le dimensionnement des ouvrages de butées, débits d'épuisement des fouilles, puits de rabattement de nappe, plans d'ouvrages provisoires éventuels...

La liste ci-dessus n'est pas exhaustive et l'Entrepreneur pourra fournir au Maître d'Œuvre tous renseignements qu'il jugera utiles pour lui permettre d'apprécier les besoins de l'Entrepreneur et en tenir compte dans la coordination générale des travaux.

3.1.8. IDENTIFICATION DES RESEAUX

Avant tout début des travaux, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer ses déclarations d'ouverture de chantier auprès des services concessionnaires

Afin de prendre toutes les dispositions en accord avec ces services pour le repérage précis et la protection des réseaux existants qui sont conservés dans le cadre du présent projet.

De même pour les raccordements des réseaux projetés sur les réseaux existants, l'Entrepreneur sera tenu d'exécuter les travaux en accord avec les services concessionnaires de ces réseaux.

Le Maître d'Ouvrage sera associé étroitement à toutes réunions de travail ou études concernant les réseaux des services concédés.

Avant le commencement des travaux, l'entreprise réalisera tous les sondages nécessaires pour l'identification précise des réseaux (nature, position, profondeur).

Il est rappelé que les informations portées sur les plans sont indicatives et non contractuelles.

L'entreprise vérifiera notamment que le positionnement supposé des canalisations aux points de maillage est correct.

L'entreprise sera réputée avoir une parfaite connaissance des réseaux et à ce titre n'aura plus droit à réclamation.

3.1.9. INSTALLATION DE CHANTIER

Le Titulaire prévoira outre les installations liées directement au déroulement des travaux, un local réservé aux réunions de chantier tel que défini au CCAP.

L'Entrepreneur proposera au Maître d'Ouvrage, avant le démarrage des travaux, un emplacement pour son installation de chantier et pour les bureaux.

Dans un délai de 15 jours à dater de la notification du marché, du bon de commande ou de l'ordre de service prescrivant de commencer les travaux, l'Entrepreneur soumettra au Maître d'œuvre le projet des installations de chantier, comprenant les plans et dossiers nécessaires ainsi qu'un mémoire précisant :

- les méthodes qu'il se propose d'employer pour l'exécution des travaux,
- les aires de réparations, d'entretien et de parking des engins de travaux,
- la plateforme étanche à prévoir pour la vidange, le nettoyage et l'entretien des engins,
- les matériels et engins dont il compte équiper son chantier,
- le personnel qu'il affectera,
- la consistance et l'implantation de l'ensemble de ses installations,
- la circulation sur le chantier,
- l'approvisionnement, le stockage et la manutention des matériaux,
- les zones de stockage des lubrifiants et hydrocarbures,
- les moyens pour l'évacuation des matériaux de déblais,

Ce projet lui sera retourné revêtu du visa du Maître d'œuvre et accompagné, s'il y a lieu, de ses observations dans un délai de cinq (5) jours ouvrables. Les rectifications qui seraient demandées à l'Entrepreneur devront être faites dans le nouveau délai qui lui sera imparti.

A la fin du chantier, il doit la remise en l'état initial des zones ainsi que les réparations des dégâts occasionnés par les installations de chantier.

En cas de déversement polluant accidentel, les terres souillées devront être enlevées immédiatement et transportées dans des décharges agréées pour recevoir ce type de déchets.

Toutes ces mesures sont réputées être comprise dans les prix du bordereau.

3.1.10. HYGIENE ET SECURITE

Les Entreprises respecteront la réglementation en vigueur et notamment :

- *le Décret n° 65.48 du 8 Janvier 1965 portant réglementation d'administration publique pour l'exécution des dispositions du titre II du Code du Travail*
- *la loi n° 91.1414 du 31/12/91 relative à l'hygiène, la sécurité et aux conditions de travail,*
- *la loi n° 93.1418 du 31 Décembre 1993 et le décret du 26/12/94 relatifs à la coordination sécurité santé.*

L'Entrepreneur portera une attention particulière au blindage des fouilles, à l'installation des échafaudages, des garde-corps et à l'obturation des trémies. Les entreprises sont responsables de la prévention des accidents sur les ouvrages qu'elle a réalisés, durant toute la durée du chantier. Elles sont également responsables de la sécurité des matériels mis à disposition d'autres entreprises. Chaque entreprise doit tenir compte de la co-activité sur le chantier, en ce qui concerne la maîtrise des risques.

3.1.11. NETTOYAGE ET GESTION DES DECHETS

Chaque entreprise doit nettoyer le chantier au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Elle remet des ouvrages ou parties d'ouvrage propres et dans un état de finition parfait aux autres entreprises.

Chaque entreprise assure à ses frais le nettoyage et d'évacuation des débris, gravats et emballages aussi souvent que nécessaire ou à la demande du maître d'œuvre.

Les entreprises doivent maintenir en parfait état de propreté les voies publiques utilisées. Elles réparent, à leurs frais, les éventuelles détériorations des ouvrages avoisinants et les voiries dues à l'activité du chantier.

Les déchets de chantier seront évacués vers des filières de valorisations, lorsque ceci est possible. Il est strictement interdit de brûler les déchets sur chantier. De manière générale, il est interdit de faire du feu sur chantier.

3.1.12. DEPOT DU MATERIEL

L'Entrepreneur est responsable du gardiennage de son matériel.

3.1.13. EAU – ELECTRICITE - TELEPHONE

Chaque Entrepreneur, pour les besoins du chantier, fera son affaire des branchements provisoires nécessaires au déroulement des travaux notamment :

- l'aménée et du stockage d'eau,
- l'aménée ou de la production de courant électrique,
- l'installation d'un poste téléphonique.

Dans tous les cas, les frais d'installation d'abonnement et de consommation resteront à la charge des Entrepreneurs.

3.1.14. SUJETIONS PARTICULIERES

3.1.14.1. CONDITIONS DE TRANSPORT ET DE DESSERTE DU CHANTIER

L'Entrepreneur est tenu de prendre contact avec les différents services chargés de la circulation dans les secteurs concernés par les travaux et de mettre en œuvre toute la signalisation nécessaire à la sécurité routière.

Les autorisations de passage seront obtenues par le Maître d'Ouvrage.

Il devra, après avoir pris contact avec les services de voirie concernés par les travaux, organiser ceux-ci de manière à limiter la gêne de circulation.

L'Entrepreneur devra prendre à ses frais toutes les dispositions nécessaires pour maintenir la circulation en toute circonstance et assurer une signalisation efficace de jour comme de nuit, du chantier et des voies publiques situées à proximité du chantier.

Il engagera totalement sa responsabilité en cas de désordre, dégradations, dommages causés aux ouvrages publics ou privés existants. Il sera tenu responsable dans tous les cas, dès lors que les dommages auront pour origine l'exécution des travaux. Cette responsabilité sera couverte par la garantie décennale de l'entreprise.

Les tranchées devront être remblayées en fin de journée pour permettre le rétablissement de la circulation.

Dans l'impossibilité technique de remblayer la tranchée en fin de journée, l'entreprise prendra toutes les dispositions de sécurité vis-à-vis de la stabilité de la tranchée et de la sécurité des riverains et des passants.

Aucune tranchée ne doit rester ouverte durant les week-ends et jours fériés.

L'Entrepreneur assurera la sécurité du chantier et de ses installations vis-à-vis des tiers.

A la fin du chantier, il effectuera à sa charge les travaux nécessaires à la remise en état des lieux.

3.1.14.2. CONDITIONS D'ACCES AUX CHANTIERS ET ENTRETIEN DES VOIES

L'accès au chantier devra être défini en collaboration avec les services du Maître d'Ouvrage.

Par ailleurs, l'Entrepreneur est responsable du maintien en bon état des voies de circulation à proximité du chantier et ce pendant toute la durée des travaux.

3.1.14.3. SUJETIONS PARTICULIERES CONCERNANT LES TRAVAUX

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que les travaux concernés par le présent dossier pourront s'effectuer en milieu urbain.

Aussi la sécurité des biens et des personnes doit être un souci majeur pour le Titulaire.

Par ailleurs, à aucun moment, la stabilité des ouvrages existant au voisinage du chantier doivent être compromise et les sujétions de maintien, sans interruption de fonctionnement de l'ensemble des réseaux existants dans la zone des travaux doivent être respectées tout au long du chantier.

3.1.15. ÉCOULEMENT DES EAUX

Quelle que soit la phase d'intervention, les travaux de terrassement et autres seront réalisés simultanément avec la construction d'ouvrages (provisoires si nécessaire) de collecte des eaux de toutes natures, afin que celles-ci soient constamment évacuées et éventuellement traitées, et d'éviter ainsi les désordres dans les sols en place ou l'altération des matériaux en cours d'utilisation.

3.1.16. IMPLANTATION - NIVELLEMENT

L'Entrepreneur sera tenu d'effectuer un piquetage général pour l'ensemble des travaux.

Ce piquetage sera réalisé par un Géomètre Expert. Ce piquetage concerne :

- les emprises de terrassements
- l'axe des canalisations projetées
- l'axe des canalisations existantes après repérage (notamment aux points de raccordement)

Les altitudes sont rattachées au nivellement **NGF 69 du système IGN**.

Les documents du projet sont établis en **coordonnées Lambert 93 Section C44**.

A. Piquetages

Le piquetage général et le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés sont effectués, pendant la période de préparation par l'Entrepreneur, sous la responsabilité de ce dernier.

Les informations sur la nature et la position des ouvrages souterrains ou enterrés (canalisations, Câbles, etc...) situés au droit ou au voisinage des travaux à exécuter sont données à titre purement indicatif d'après les renseignements fournis par les services publics et les concessionnaires des réseaux.

B. Contrôles

L'Entrepreneur établira les plans de récolement au fur et à mesure de l'exécution des travaux et les tiendra à la disposition du Maître d'Œuvre qui pourra ainsi contrôler la bonne implantation des ouvrages.

La triangulation nécessaire pour l'établissement des plans de récolement sera réalisée en ce qui concerne les réseaux en voies de tranchée ouverte.

Le Maître d'Œuvre pourra effectuer tous contrôles qu'il jugera nécessaires au cours des travaux. Ces contrôles, dont le résultat sera porté à la connaissance de l'Entreprise, n'altèrent en rien la responsabilité de celle-ci.

L'Entrepreneur devra se prêter à ces contrôles périodiques. Les immobilisations, les ralentissements du chantier et la mise à disposition du personnel pour les opérations de scellement de points de repères, de témoins de déformation, etc... seront à la charge de l'Entrepreneur.

C. Tolérances

La distance séparant en planimétrie la position des axes principaux des ouvrages tels qu'ils auront été implantés par l'Entrepreneur de leur position théorique calculée devra être inférieure à 5 cm.

La tolérance admise sur la position d'un point quelconque des ouvrages en béton par rapport aux axes principaux devra être inférieure à 2 cm.

3.1.17. PLANS D'EXECUTION / NOTES DE CALCUL

L'entreprise devra, dans le cadre de son forfait, établir les plans d'exécution de ses ouvrages ainsi que les notes de calculs correspondantes et tous les plans de détails nécessaires à l'exécution des travaux jusqu'à leur complet achèvement.

Ces plans et notes de calculs seront soumis au visa du Maître d'Œuvre **QUINZE JOURS (15 jours) maximum** après la date de démarrage indiquée sur le bon de commande sans que le visa puisse engager d'aucune façon la responsabilité du Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur demeurera seul responsable, nonobstant le visa du Maître d'Œuvre, de toutes les erreurs ou omissions qu'il aurait pu commettre dans la préparation de ses plans ainsi que des erreurs qui pourraient être commises ultérieurement dans l'exécution.

Ces plans seront d'abord présentés en deux exemplaires au Maître d'Œuvre pour modifications éventuelles et, après mise à jour, en un nombre d'exemplaires précisé par le Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur ne pourra, en aucun cas, se dérober à la présentation d'un plan de détail demandé par le Maître d'Œuvre. Les retards dans la présentation des plans seront pénalisés au même titre que les retards d'exécution.

Si, en cours de travaux, des modifications d'ouvrages ont lieu, les plans d'exécution, quels qu'ils soient, seront modifiés en conséquence par L'Entrepreneur afin qu'en fin de travaux soient remis en quatre exemplaires et un sur support informatique, au Maître d'Œuvre les plans des ouvrages réellement exécutés pour la constitution d'un D.O.E. (Dossier des Ouvrages Exécutés).

3.2. TERRASSEMENTS

3.2.1. REFERENCES

Les prescriptions du présent chapitre s'appliquent aux travaux préparatoires aux terrassements, propres à la libération de l'emprise des travaux et aux terrassements généraux destinés à la réalisation des assises de terrassements.

Les travaux de terrassements suivront les prescriptions des **fascicules CCTG 2, 35, 71** ainsi que du **DTU 12**.

Les modalités d'assurance qualité de L'Entreprise suivront les recommandations du **Guide Technique SETRA LCPC : « Organisation de l'assurance qualité dans les travaux de terrassement », Paris, janvier 2000**. Le plan d'assurance qualité de L'Entreprise respectera la **norme NF X 50-164**, juin 1990 « guide pour l'établissement d'un plan d'assurance qualité ».

3.2.2. REMARQUES PRELIMINAIRES

L'Entrepreneur restera libre du mode d'exécution de la conduite des terrassements et des moyens à mettre en œuvre dans la mesure où ceux-ci ne dérogent pas aux prescriptions du présent C.C.T.P., des Fascicules du C.C.T.G. et aux règles de sécurité.

Dans ces conditions, il est précisé que pour les attachements, les quantités prises en compte seront celles résultant du projet théorique (profil en travers types, etc...), les hors profils résultant du mode d'exécution choisi par l'Entrepreneur ne seront pas pris en compte. Il en sera de même de tous les dépassements inhérents ou le mode d'exécution tels que l'évacuation de déblais supplémentaires, remblais, gravillons, etc...

Toutefois, avant la signature du Marché, l'Entrepreneur qui aura été désigné adjudicataire, possèdera un délai de 10 jours pour préciser au Maître d'Ouvrage ses observations éventuelles relatives au mode d'exécution adopté pour l'établissement des quantités figurant au Marché.

L'exécution des travaux de déblais à l'aide d'engins mécaniques doit être conduite dans le souci constant de la stabilité des ouvrages constants, des talus et des parois des fouilles.

Lorsque les déblais pourront être utilisés en remblais, l'Entrepreneur doit exécuter les travaux en vue du réemploi maximal des matériaux extraits. Les déblais reconnus impropres à être réutilisés devront être immédiatement et systématiquement évacués à la décharge.

Les fonds de plate-forme doivent faire systématiquement l'objet d'un compactage (hors zones d'espaces verts). Celui-ci doit être conduit de façon à obtenir en tout point sur une épaisseur de 0,30 m, une densité sèche au moins égale à quatre-vingt-dix pour cent (90 %) de la densité sèche de l'OPTIMUM PROCTOR MODIFIE dans le corps de remblais.

3.2.3. TERRASSEMENTS GENERAUX EN DEBLAIS

3.2.3.1. GENERALITES

Les normes suivantes devront être particulièrement respectées :

GTR 1992 SETRA/LCPC	Guide technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme – Editeurs LCPC-SETRA 1992, dit guide « GTR » (Guide des Terrassements Routiers)
CERTU SETRA/LCPC	Dimensionnement des structures des chaussées urbaines Guide Technique "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées" - Editeurs LCPC-SETRA 1994
NF P 11 300	Classification des sols
NF EN 13251	Géotextiles – Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassements
SETRA/LCPC	Guide technique pour la réalisation des remblais et couches de forme
SETRA/LCPC	Guide technique sur le remblayage des tranchées : Méthodologie, objectifs de densification
SETRA	Guide technique – Drainage routier
Fasc. 2	Terrassement généraux
SETRA/LCPC 2000	Traitements des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques
LCPC Fév. 98	Guide technique – Stabilisation des glissements de terrain
NFP 11 300	Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières - Exécution des terrassements
NFP 94 068	Sols : Reconnaissance et essais – Mesure de la capacité d'adsorption de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux
NF EN 13285	Graves non traitées

Le Titulaire précisera le mode d'amenée des matériels, les phasages et les modes d'exécution des terrassements, des blindages et les modalités des contrôles correspondants en fonction des contraintes particulières liées aux travaux.

Les terrassements seront réalisés avec un engin adapté à la nature des sols, à la nature des terrassements (décaissements de chaussée, création des fosses d'arbres, etc.....) et à l'importance des terrassements à mener.

Toutes précautions doivent être prises pour que l'utilisation d'engins mécaniques ne cause ni dangers pour les personnes ni dégâts aux propriétés.

L'usage des engins mécaniques est interdit partout où ils risqueraient de causer des dégâts (proximités des commerces, emprises de voie ou de trottoir exigus, superstructures, proximité immédiate de réseaux), sauf accord spécifique préalable du Maître d'Œuvre, sous conditions d'acceptation des mesures de protection proposées par l'Entreprise.

Il est rappelé que l'Entrepreneur doit prendre les dispositions utiles pour éviter tous éboulements et assurer la sécurité du personnel conformément aux règlements en vigueur, si nécessaire, en talutant, en étayant, en blindant ou confortant la fouille par tous moyens adaptés à la texture du sol.

L'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnité pour des difficultés liées à la nature des sols, (présence d'anciennes structures de chaussée, terres polluées,...)

L'Entrepreneur fera son affaire de tous les travaux correspondant à la création éventuelle de chemins d'accès aux lieux de chargement, de réception et plus généralement de transport des déblais de toute nature.

3.2.3.2. TERRASSEMENTS POUR LA CONSTITUTION DES PLATES-FORMES

Le plan d'exécution altimétrique des plates-formes de la voirie réalisé par l'Entreprise et validé par le maître d'ouvrage constituera le document de base à l'élaboration du plan d'exécution des terrassements.

Les travaux de terrassements seront conformes aux prescriptions des articles concernés du C.C.T.P. et du C.C.T.G. Les plates-formes de voirie débordront de 0,5 m par rapport à l'emprise de voirie définitive et ce de part et d'autre.

Les terrassements (en déblais et en remblais) s'effectueront jusqu'au niveau de fond de forme en tenant compte des épaisseurs des structures prévues au Marché.

La localisation de chaque type de revêtement est présentée sur les plans de traitement de surface. Les niveaux finis projetés sont indiqués sur les plans d'altimétrie projetée et les profils en long et en travers des voiries.

3.2.3.3. TERRASSEMENTS EN DEBLAIS

L'ensemble des terrassements en déblai seront menés en intégrant les sujétions de difficultés d'exécution, pouvant être liés à la nature du terrain, à la présence de rochers compacts et de venue d'eau et qui pourraient nécessiter l'utilisation d'un engin de type brise roche et de moyens de pompage ou de rabattement de nappe si cela s'avait être nécessaire.

L'exécution des travaux de déblai à l'aide d'engins mécaniques doit être conduite dans le souci permanent de la stabilité des ouvrages existants et à créer, des talus et des parois des fouilles.

La pente de talus en déblai pour la réalisation des voiries sera de 3H pour 2V minimum. Elle sera adaptée à la nature des terrains rencontrés. Ainsi, les talus des déblais dans le corps des remblais dans l'emprise des secteurs 5 et 6 auront une pente sécuritaire de 2H/1V, selon les prescriptions de l'étude géotechnique.

L'Entreprise s'assurera que le fond des fouilles offre une résistance homogène et y remédiera si cette condition n'est pas remplie.

En particulier, elle fera araser de 20 cm en contrebas des fouilles tous les points durs s'y trouvant et purgera toutes les parties inconsistantes de sol au moyen de matériaux appropriés.

Les matériaux extraits pourront être employés pour les remblais si leurs caractéristiques le permettent mais sous l'accord exclusif et préalable du maître d'œuvre. Ils feront alors l'objet d'essais et d'analyse pour permettre leur identification et leurs conditions respectives de mise en œuvre en remblai. Ces essais sont à la charge de l'entreprise.

Les déblais sont divisés en deux catégories :

Déblais en grande masse ne nécessitant pas l'emploi d'engin brise roche.

Déblais en présence de roche dure nécessitant l'emploi d'engin brise roche.

Les terrassements en terrains rocheux nécessitant pour extraction des déblais l'emploi d'un marteau pneumatique ou d'un ripper à une dent tractée par un bull seront réalisés sans emploi d'explosifs.

Les matériaux des déblais réutilisables en remblais seront stockés en vue de leur concassage et de leur réemploi en remblais pour les ouvrages du projet.

Il est rappelé que l'Entrepreneur ne saura prétendre à une rémunération complémentaire pour la prise en compte du foisonnement des déblais.

3.2.3.4. PREPARATION DE FOND DE FORME DES VOIRIES

Le fond de forme sera parfaitement réglé, avec une tolérance de $\pm 0,05$ m par rapport au profil théorique. Il sera cylindré de façon à obtenir une densité sèche des matériaux en place supérieure ou égale à 95% de l'OPN.

Si cette condition n'est pas remplie, l'entrepreneur devra réaliser la purge du fond de forme (prix spécifique au BPU) et sa substitution en grave concassée de carrière de granularité 0/63 pour la réalisation de la couche de fondation de voirie.

Les déchets verts constitués de débris végétaux de bois présents ponctuellement dans certaines zones seront purgés et évacués vers les filières adaptées. Ces matériaux peuvent provoquer une chute significative de portance due à leur putréfaction évolutive.

Le titulaire réalisera également les essais de fond de formes et le contrôle de la déformabilité et de la portance des plates-formes supports des chaussées.

Les essais sur le fond de forme comprendront le contrôle de la déformabilité et de la portance des plates-formes supports des voiries.

Les critères de réception des plates-formes voirie seront au minimum ceux d'une plate-forme de type PF2.

Résultats des essais à la plaque de type LCPC :

- $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$
- $EV2/EV1 \leq 2$.

3.2.3.5. TOLERANCES D'EXECUTION

Les talus de déblais seront réalisés conformément aux plans et profils en long du dossier.

Les tolérances d'exécution des profils et des talus sont les suivants :

- profil sous couche de forme : plus ou moins cinq centimètres,
- profil de la forme : plus ou moins trois centimètres,
- talus : plus ou moins cinq centimètres.

Les contrôles seront effectués à raison d'un profil tous les 25 mètres en moyenne.

3.2.3.6. PURGES

Sous les assises des ouvrages, dans les zones localisées de portance insuffisante, l'entrepreneur est tenu de réaliser toutes les purges que le maître d'œuvre juge nécessaire de faire exécuter. Les mêmes dispositions seront prises aussi bien dans les zones en déblais que dans les zones en remblais.

Si les travaux de préparation mettent en évidence une zone des sols compressibles non reconnue lors des études, l'entrepreneur en informera immédiatement le maître d'œuvre et proposera les dispositions à prendre.

3.2.3.7. EVACUATIONS DES EAUX PENDANT EXECUTION DES DEBLAIS

Pendant l'exécution des déblais, l'Entrepreneur est tenu de conduire les travaux de manière à éviter que la forme ou les matériaux de déblais à utiliser en remblais ne soient détrempés ou dégradés par les eaux de pluie.

Il devra à cet effet maintenir en permanence une pente suffisante à la surface des déblais et exécuter en temps utile les saignées, rigoles, fossés et ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux hors des tranchées, qui pourront être nécessaires pour réaliser un assainissement convenable et assurer la protection des ouvrages pour toute la durée des travaux.

La réalisation de ces fossés et leur entretien de façon à maintenir leur efficacité pendant la durée des travaux sont compris dans les prix du bordereau et aucun paiement séparé ne sera effectué pour ces travaux.

L'Entrepreneur devra fournir les moyens d'assèchement, d'évacuation ou de dérivation des eaux nécessaires à l'exécution et à la protection des travaux.

L'Entrepreneur prendra toutes dispositions pour assurer le drainage des plates-formes et voiries pendant la phase du chantier.

3.2.3.8. EVACUATION DES DEBLAIS

Les matériaux impropres au réemploi ou excédentaires seront évacués en filière autorisée ou tout autres sites sous réserves d'accord du maître d'œuvre. Dans ce dernier cas, l'entrepreneur se devra de déclarer préalablement au maître d'œuvre le(s) sites de stockage quels qu'ils soient.

Le volume pris en compte sera le volume en place et il ne sera pas tenu compte du foisonnement.

Nota :

Le Titulaire fait son affaire de l'évacuation des déblais et de toutes les dépenses correspondantes y compris les taxes et le paiement éventuel d'un droit de dépôt.

Le Titulaire mettra à disposition le nombre suffisant de véhicules pour assurer l'évacuation des matériaux issus des terrassements à l'avancement.

Le Titulaire veillera à ne pas mélanger les catégories de matériaux faisant l'objet d'un traitement distinct.

Le Titulaire optimisera la rotation des camions de manière à assurer l'évacuation des matériaux sans embouteiller les voies de circulation de la zone et des environs. Il n'est de fait pas prévu de rémunération spécifique pour attente de chargement.

3.2.3.9. RECEPTION DES FOUILLES

Le Titulaire fournira au Maître d'Ouvrage ou à ses représentants les terrassements conformes aux plans d'exécution avec une tolérance altimétrique de ± 2 cm pour les ouvrages sur sol naturel.

Un contrôle de la portance sera réalisé sous la supervision du bureau de contrôle qui définira toutes les caractéristiques en fonction de la nature des sols.

Le maître d'ouvrage pourra mandater une mission diagnostic type G51 pendant l'exécution et à la réception des fouilles d'ouvrages.

3.2.3.10. TERRASSEMENTS EN REMBLAIS

Pour assurer les niveaux des aménagements prévus au projet, le titulaire mettra en place, sur le sol préalablement décapé, des remblais en grave non traitée d'apport ou en matériaux de déblais sous l'accord exclusif et préalable du maître d'œuvre. Les niveaux des plates-formes tiendront compte des épaisseurs des structures prévues.

Si l'exécution de l'épaisseur du corps de voie type nécessite un remblaiement sur un remblai existant, un décapage sur une épaisseur de 0,10 m des terrains en place sera réalisé sur l'emprise des voies.

Un contrôle du compactage de la surface sur laquelle doivent être effectués les remblais, sera exécuté préalablement à cette opération.

A - Mise en place et compactage des remblais

La réalisation des remblais s'effectuera par couches successives de 15 à 20 cm d'épaisseur soigneusement compactées. Les talus pour la voirie en remblai seront dressés avec une pente 2H pour 1V minimum.

La densité sèche des couches de remblais en place atteindra 95 % de l'OPM.

Les moyens de compactage mis en œuvre par l'entrepreneur, pour l'obtention des objectifs de portance seront compatibles avec la nature des remblais et de l'importance des travaux afin d'atteindre les objectifs et les cadences désirées. Une note justificative des moyens matériels mis en place sera alors fournie au maître d'œuvre pour accord.

Une couche ne pourra être mise en place et compactée avant que la couche précédente n'ait été réceptionnée.

Les matériaux de déblais réutilisés en remblais seront sélectionnés et débarrassés de tous débris, végétaux et gravats.

Ces matériaux pourront être complétés avec un apport éventuel des classes granulométriques manquantes ou par concassage des gros éléments pour atteindre la granulométrie désirée. Une étude spécifique pourra alors être demandée par le maître d'œuvre, à la charge de l'entrepreneur qui sera réalisée par le laboratoire de l'entreprise, habilité et équipé pour de telles mesures ou à défaut par un laboratoire indépendant agréé.

Les terrassements en remblais issus des matériaux de déblais seront exécutés suivant les préconisations de l'étude géotechnique et comprendront :

- le tri, le concassage, le criblage, le traitement des matériaux de déblais selon les préconisations de l'étude géotechnique,
- la reprise sur stock, le chargement, le transport à pied d'œuvre, la mise en œuvre du matériau avec moins de 5% de fines, issus des matériaux du site revalorisés après traitement,
- le réglage,
- le compactage soigné par couches,
- l'évacuation des eaux,
- les frais de laboratoire agréé pour contrôle de mise en œuvre et de portance,
- la reprise des terrassements après les phénomènes de tassement.

B - Stabilité des remblais d'apport ou en place

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

C - Evacuation des eaux

Les mêmes dispositions que celles prévues lors de l'exécution des déblais seront mises en application.

D - Remblais pour ouvrages d'art

Les matériaux pour remblaiement des fouilles des ouvrages proviendront de ceux résultant des terrassements et dont le réemploi aura été accepté par le Maître d'Œuvre. Au cas où ceux-ci viendraient à manquer, les matériaux proviendront soit des déblais routiers acceptés, soit d'emprunts agréés.

3.2.4. TERRASSEMENTS EN TRANCHEE

3.2.4.1. GENERALITES

Les normes suivantes devront être particulièrement respectées :

NF EN 13285	Graves non traitées - Spécifications
NF EN 13562	Géotextiles – Détermination de la résistance à la pénétration d’eau
NF P 11 300	Classification des sols
NF EN 13251	Géotextiles – Caractéristiques requises pour l’utilisation dans les travaux de terrassements
SETRA / LCPC	Guide technique sur le remblayage des tranchées: Méthodologie, objectifs de densification
SETRA	Complément au guide SETRA/LCPC “Remblayage des tranchées et réfection des chaussées”
CERTU	Remblayage de tranchée – Utilisation de matériaux autocompactants

3.2.4.2. EXECUTION DES TRANCHEES

L’exécution des tranchées sera réalisée conformément aux prescriptions techniques de la norme NF P 98.331 : ‘Tranchées : ouverture, remblayage, réfection’.

Les tranchées seront établies à la profondeur de la génératrice inférieure de la canalisation majorée de 10cm.

Une tolérance de + ou - cinq (5) centimètre sera admise entre les côtes du fil d’eau réalisé et les documents graphiques.

Des modifications des tracés, des pentes et des sections des ouvrages pourront éventuellement être apportées en cours des travaux pour éviter des obstacles insoupçonnés, mais elles ne pourront intervenir qu’après accord du Maître d’Œuvre et justification de calculs de capacité et de résistance des ouvrages.

Les tranchées seront ouvertes avec parois verticales, sauf cas particuliers précisés par le Maître d’Œuvre en cours de travaux. La longueur d’ouverture des tranchées sera fonction du maintien de la circulation routière et piétonne. Les tranchées perpendiculaires à la voie se feront par demi-chaussée si les contraintes de circulation le nécessitent.

L’entrepreneur s’engage à minimiser le temps d’ouverture de tranchées.

L’entrepreneur devra s’assurer de la protection et de la stabilité des divers ouvrages en place.

Les matériaux impropres au réemploi ou excédentaires seront évacués en filière autorisée ou tout autres sites sous réserves d’accord du maître d’œuvre. Dans ce dernier cas, l’entrepreneur se devra de déclarer préalablement au maître d’œuvre le(s) sites de stockage quels qu’ils soient.

3.2.4.3. LARGEUR DE TRANCHEES

A - Pose d'une seule canalisation

La tranchée aura une largeur égale au diamètre extérieur majoré de 60 cm pour les canalisations de $\varnothing \leq 600$ mm, de 80 cm au-delà ; 40 cm seront rajoutés au total en cas de blindage.

B - Pose de plusieurs canalisations

La tranchée aura une largeur égale au diamètre extérieur de la canalisation majoré de 60 cm pour les canalisations de $\varnothing \leq 600$ mm, de 80 cm au-delà, et autant de fois 50 cm qu'il y a de canalisations moins une ; 40 cm seront rajoutés au total en cas de blindage ;

3.2.4.4. PROTECTION CONTRE LES EBOULEMENTS

L'Entrepreneur aura l'entière responsabilité de la stabilité des parois des tranchées durant toute la durée des travaux.

Il se conformera au **Décret n° 65-48 du 8 Janvier 1965** portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du titre II du Code du travail dont l'application est précisée par les circulaires du Ministre du Travail en date du 29 Mars 1965 (Journal Officiel du 29 Mars 1965).

Le Décret précité prescrit que les fouilles des tranchées ayant plus de 1,30 m de profondeur ne peuvent être exécutées qu'avec des parois talutées, ou des parois verticales blindées ; l'angle de talutage doit tenir compte de la nature du terrain et des surcharges éventuelles.

Elle devra soumettre au Maître d'Œuvre avant la fin de la période de préparation l'ensemble des documents, notes de calculs, notices du fabricant, le plan de battage de palplanches et des modalités de mise en œuvre.

Elle devra s'assurer de la protection des divers ouvrages ou bâtiments en place.

L'ensemble de ces études ainsi que l'enlèvement du type de protection envisagée sont à sa charge.

3.2.4.5. REMBLAIEMENT DES TRANCHEES-REMBLAIS SECONDAIRES

Par dérogation au Fascicule 71 du CCTG, l'Entrepreneur sera autorisé à procéder au remblai des tranchées hors du contrôle préalable à pied d'œuvre du Maître d'Œuvre, en particulier si les délais d'exécution l'imposent. Dans ce cas, l'Entrepreneur sera astreint à effectuer toutes les vérifications des conditions de pose des ouvrages dans le cadre du contrôle interne de l'Entreprise.

Par dérogation au C.C.T.G., s'il s'avère qu'après remblaiement, des désordres sont identifiés dans le fonctionnement des ouvrages, il est expressément précisé que l'Entrepreneur aura à sa charge les frais d'essais et de reconnaissance nécessaires à l'identification des causes des désordres ainsi que tous les frais afférents à la reprise des ouvrages y compris les ouvrages annexes affectés par ces reprises tels que revêtement de chaussée, reprise des ouvrages superficiels.

La confection des "remblais secondaires" à l'aide de matériaux ou à l'aide de déblais reconnus réutilisables, sera effectuée par couches successives de 0,20 m maximum soigneusement compactées à l'aide d'engins mécaniques de façon à obtenir une compacité égale à QUATRE VINGT QUINZE POUR CENT (95 %) de l'Optimum Proctor Modifié (OPM).

L'Entrepreneur devra disposer, en permanence, sur le chantier des moyens de compactage appropriés permettant d'obtenir la compacité exigée.

Sauf stipulation différente la couverture sur génératrice supérieure (remblais primaire et secondaire) devra être au moins de 80 cm et jusqu'en fond de forme sur les voiries.

Le remblaiement des tranchées sera effectué suivant les dispositions du gestionnaire de la voirie ou du maître d'œuvre.

Il dépendra du trafic constaté sur la voie. Ainsi, le gestionnaire de la voirie ou le maître d'œuvre indiquera la fiche trafic à respecter (cf. fiches en annexes du CCTP).

Nota : pour les fiches n°5, 6 et 8, conformément au paragraphe 1.2.2 du présent C.C.T.P et par dérogation à ces fiches, l'épaisseur de BBSG à mettre en œuvre sera de 6 cm.

3.2.5. EPUISEMENT – EVACUATION DES EAUX CAPTEES

3.2.5.1. GENERALITES

En accord avec le Maître d'Œuvre, l'Entreprise devra prendre toutes les dispositions techniques nécessaires pour assurer un assainissement correct des fouilles.

Une grande attention sera portée par l'Entrepreneur sur les risques d'écoulements le long de la conduite et dans le matériau autour de la conduite.

L'Entrepreneur procédera à l'exécution des épaissements de fouilles en relation avec la méthode d'exécution des travaux qu'il propose.

Les dispositions prises pour l'épuisement et l'évacuation des eaux captées ne devront entraîner ni érosion, ni affaissement du sol.

Le système d'épuisement retenu sera celui engendrant les rabattements les plus limités en plan (zone d'influence des pompages éventuels la plus faible possible).

3.2.5.2. CONTROLE DE LA QUALITE DES EAUX

MATIERES EN SUSPENSION

La venue éventuelle de matières en suspension des eaux d'exhaure devra être contrôlée en permanence lors des opérations d'épuisement.

Ces eaux ne devront pas contenir de matières en suspension.

La mesure sera effectuée à l'aide d'un système soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

3.2.5.3. CONTROLE DES DEBITS D'EXHAURE

Le contrôle permanent du débit d'exhaure des pompages sera effectué à l'aide d'un système soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage.

3.2.5.4. CONTROLE DES RABATTEMENTS

Les rabattements de la nappe occasionnés par les opérations de pompage seront mesurés régulièrement au moyen d'un système de surveillance mis en place par l'Entreprise dans un rayon minimum de 500m.

Ces rabattements devront être minimums et négligeables à plus de 100 m de la fouille (inférieure à 1cm).

Ils devront être sans effet sur les ouvrages de génie civil existants ou sur les captages d'eau.

L'Entrepreneur devra donc ajuster en conséquence les débits de pompage et le système de pompage par rapport à la fouille.

3.2.5.5. TENUE DE CHANTIER

Lors des travaux, on veillera à ne pas polluer les sols ou les nappes en évitant toutes pertes d'huile ou d'hydrocarbures.

Un contrôle sera effectué par le Maître d'Ouvrage après la finition des travaux.

3.3. POSE DES CANALISATIONS

3.3.1. DISPOSITIONS GENERALES

La mise en œuvre des collecteurs se fera dans tous les cas conformément aux prescriptions du Fascicule n°71 du CCTG et du guide du SETRA/LCPC « Compactage des remblais en Tranchée ».

Il est recommandé d'approvisionner les éléments au droit de leur mise en place, avant les opérations de terrassement.

3.3.2. PREPARATION

La manutention des tuyaux et autres éléments préfabriqués se fera avec les plus grandes précautions : l'Entrepreneur évitera les chocs et les chutes.

L'Entrepreneur les déposera sans brutalité sur le sol. Il évitera de les rouler sur des pierres ou un sol raboteux sans qu'on ait, au préalable, constitué des chemins de roulement à l'aide de madriers.

Tout tuyau qu'une fausse manœuvre aurait laissé tomber, de quelque hauteur que ce fût, sera immédiatement sondé au marteau dans toutes ses parties et il sera rebuté si cette épreuve ne donne pas un résultat probant.

Au moment leur mise en place, tous les tuyaux seront examinés à l'intérieur et soigneusement débarrassés de tous les corps étrangers qui pourraient y avoir été introduits.

L'Entrepreneur aura l'entière responsabilité de cette vérification.

Selon les exigences de la pose, l'Entrepreneur aura la faculté de procéder à des coupes de tuyaux mais il prendra toutes les dispositions pour que l'opération soit de nécessité absolue et aussi peu fréquente que possible.

Il veillera notamment, dans la partie utilisée, à ce que la tranche du bout uni après la coupe, soit aussi plane que possible et permette l'exécution d'un joint étanche.

Dans tous les cas, la coupe des tuyaux se fera conformément à la **norme NF EN 1610** et aux préconisations du fabricant.

Dans le cas où le revêtement est altéré, l'Entrepreneur devra rétablir le revêtement protecteur (intérieur et extérieur).

3.3.3. LIT DE POSE - ENROBAGE

Sauf stipulation contraire, le fond des tranchées est arasé à -10cm au moins au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure de la canalisation. Le lit de pose est réalisé en matériaux concassés de granularité 4/6. En cas de risque d'entraînement de fines issues du sol environnant, il est nécessaire d'envelopper le lit de pose par un filtre géotextile.

Le lit de pose est dressé suivant la pente prévue au projet. La surface est dressée et tassée pour que le tuyau ne repose sur aucun point dur ou faible. Si le profil des assemblages les rend nécessaires, des niches sont aménagées dans le lit de pose.

Si la tranchée est blindée, il convient de réaliser l'assise après relevage partiel des blindages afin de ne pas décompresser par la suite.

Au droit de chaque joint, le lit de pose et le fond de fouille seront approfondis de façon que le tuyau porte sur toute la longueur.

La zone d'enrobage est réalisée dans les conditions du fascicule 70. L'épaisseur minimale est de 10 cm au-dessus de la génératrice supérieure.

3.3.4. MISE EN PLACE

POSE EN TERRAIN SEC

Le fonds de fouille doit être convenablement réglé en altimétrie, et sa portance vérifiée.

Chaque élément est descendu soigneusement dans la tranchée et présenté dans l'axe de l'élément précédemment posé, emboîté, réaligné et calé.

Les tuyaux sont posés en files bien alignées et avec une pente régulière.

Le calage provisoire au moyen de pierres ou d'autres éléments durs est interdit.

Avant la mise en place, les abouts mâle et femelle sont nettoyés. Avant l'emboîtement des joints dits « glissants », les garnitures d'étanchéité et les abouts mâle et femelle sont lubrifiés, le cas échéant, selon les prescriptions du fabricant, avec un produit spécial.

L'emboîtement est réalisé par une poussée progressive exercée suivant l'axe de l'élément précédemment posé et de l'élément en cours d'assemblage, en s'assurant que les abouts restent propres.

Après assemblage, le jeu entre les extrémités des éléments adjacents est maintenu dans les tolérances indiquées par le fabricant.

A chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux en cours de pose seront provisoirement obturées pour éviter l'introduction de corps étrangers.

Le montage des joints se fera conformément aux spécifications du fabricant pour chaque type de conduite.

Pour les conduites sous pression, les coudes, tés...doivent être contrebutés par des massifs de butée ou dispositions d'ancrage.

En cas de couverture insuffisante, une protection bétonnée sera exécutée en enrobant de béton dosé à 200 kg/m³ minimum la canalisation enrobée par une nappe de géotextile ou en exécutant au-dessus de la canalisation, selon les indications du Maître d'œuvre, une dalle de 20 cm de béton dosé à 300 kg/m³ et armé d'une nappe de treillis soudé.

Un grillage avertisseur de couleur normalisée sera posé dans la tranchée, à 30 cm au-dessus des canalisations sous pression.

En cas de croisement avec des canalisations diverses, l'Entrepreneur devra prendre certaines précautions telles que :

- L'élargissement de la fouille, la dépose et repose de l'ouvrage si nécessaire
- La dépose et la repose de l'ouvrage rencontré si nécessaire,
- La fourniture et la mise en œuvre éventuelle, en protection des réseaux croisés existants, lors de l'ouverture de la tranchée, de béton dosé à 250kg/m³, les travaux de sous-œuvre et de confortement.

DISPOSITIONS A PRENDRE EN CAS D'ARRIVEE D'EAU

Elles seront adaptées aux caractéristiques locales et devront permettre de poser le tuyau dans un fond de fouilles asséché et compacté, sans déstructurer le sol en place par déplacement de fines argileuses.

Remblais

Par dérogation au Fascicule 70 du CCTG, l'Entrepreneur sera autorisé à procéder au remblai des tranchées hors du contrôle préalable à pied d'œuvre du Maître d'Œuvre, en particulier si les délais d'exécution l'imposent. Dans ce cas, l'Entrepreneur sera astreint à effectuer toutes les vérifications des conditions de pose des ouvrages dans le cadre du contrôle interne de l'Entreprise.

Par dérogation au C.C.T.G., s'il s'avère qu'après remblaiement, des désordres sont identifiés dans le fonctionnement des ouvrages, il est expressément précisé que l'Entrepreneur aura à sa charge les frais d'essais et de reconnaissance nécessaires à l'identification des causes des désordres ainsi que tous les frais afférents à la reprise des ouvrages y compris les ouvrages annexes affectés

Les terres en excédent ou impropres au remblaiement doivent être transportées à la décharge indiquée par le Maître de l'Ouvrage, ou à défaut, choisie par l'Entrepreneur et ce, dans tous les cas, aux frais de ce dernier.

Les remblais seront exécutés conformément au règlement de voirie de la commune où les travaux seront réalisés et aux prescriptions du "guide technique de remblayage des tranchées" SETRA-LCPC (Mai 1994).

Il est précisé que les remblais devront, pour la partie n'excédant pas 0,20 m au-dessus de l'extrados des ouvrages être constitués de terres meubles et fines, soigneusement purgées de moellons, pierres ou autres corps durs.

Le pilonnage des couches de remblai sera effectué en prenant les précautions destinées à éviter le déplacement ou l'ébranlement des ouvrages et les désordres qui pourraient en résulter.

On ne tolérera dans les remblais, ni mâchefer, ni plâtras, ni scories.

Les déblais impropres à l'obtention du résultat recherché seront, aux frais de l'Entrepreneur évacués et remplacés par un remblai, avec même compactage, en sable anti-argile ou en grave.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de soumettre, pour vérification à un laboratoire qualifié, des échantillons des remblais compactés.

Tous les frais entraînés par ces vérifications sont à la charge de l'Entrepreneur.

3.4. OUVRAGES ANNEXES DE VISITE OU DE RACCORDEMENTS

3.4.1. GENERALITES

Les dimensions des regards seront fonction des profondeurs de ceux-ci, à savoir :

- Ø800 pour les regards compris entre 0.80m et 1.30m.
- Ø1000 pour les regards situés au niveau de la jonction de deux réseaux.

Lorsque la profondeur du regard excédera 1.00 m, il sera prévu des échelons avec crosse de descente.

Leur espacement sera de 30cm, le premier échelon se trouvant à 30cm du fond. Les échelons supérieurs supporteront la crosse.

L'entreprise devra tenir compte des charges qui lui sont propres et notamment la protection des ouvrages (circulations d'engins de chantier)

3.4.2. ETANCHEITE AUX PENETRATIONS

Les ouvrages permettront de réaliser la même étanchéité que celle prévue pour le raccordement entre les tuyaux.

Des manchettes à joints simples ou des jonctions souples permettent l'emboîtement avec les éléments mâles des différents types de tuyaux.

3.4.3. CARACTERISTIQUES DES DISPOSITIFS DE RACCORDEMENT

Au moment de leur mise en place, l'Entrepreneur examine les éléments et les débarrasse de tout corps étranger susceptible de gêner leur mise en place.

Toutes les prescriptions relatives au lit de pose pour les canalisations s'appliquent.

Les branchements à exécuter et leur implantation sont validés par le Maître d'œuvre au moment du piquetage des ouvrages.

3.4.4. CONTINUITE HYDRAULIQUE

Elle sera assurée en respectant les conditions de raccordement, et angles de raccords définis dans l'**annexe n°1 contractuelle au fascicule 71**.

3.4.5. REGARDS DE VISITE

L'implantation et le dimensionnement des regards sont définis sur les plans et ouvrages types.

L'étanchéité des regards devra être parfaite dans les deux sens.

Des têtes réductrices seront mise en œuvre en partie supérieure des regards de Ø1000.

Les regards béton pourront être préfabriqués ou coulés en place après accord préalable du Maître d'Œuvre.

Pour les collecteurs de diamètre ≤ 800 , tous les regards sont réalisés avec des éléments préfabriqués.

La liaison entre les divers anneaux des regards préfabriqués sera assurée:

- soit par un anneau caoutchouc
- soit par un joint plastique genre BUTYL
- soit par un mortier de ciment ou de résine hourdis et lissé sur les deux faces

Dans le type à radier coulé sur place, l'Entrepreneur prévoira la mise en place dans les parois d'une pièce de coffrage assurant le passage du tube par l'intermédiaire d'un joint d'étanchéité.

Les regards du réseau d'assainissement seront monolithes suivant ouvrage type et le tampon fonte devra être réglable.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur les cunettes des regards de visite ou de jonction, en cas de dénivellation des fils d'eau à l'arrivée dans le regard. Dans ce cas, la chute des eaux sera assurée au moyen d'une cunette orientée (cas d'une chute de hauteur inférieure à 0,30 m), soit au moyen d'une canalisation verticale visitable pour une chute supérieure à 0,80m, dans ce cas le regard aura une dimension intérieure égale à Ø 1000.

3.4.6. OUVRAGES METALLIQUES

Les ouvrages métalliques seront en fonte ductile et répondront aux spécifications de la norme **NF EN 124**.

Le cadre sera mis à niveau après la réalisation de la couche de roulement.

Le produit de scellement aura une résistance minimum 50daN/cm².

Avant de le mettre en place, l'Entrepreneur devra protéger la cheminée contre les introductions accidentelles de mortier dans le réseau.

Les coffrages permettent de bourrer le produit de scellement sous la semelle du cadre.

Le scellement frais sera protégé avec des sacs humides et/ou un produit de cure appliqué dès que le mélange commence sa prise.

Il faudra éviter une dessiccation excessive qui entraînerait une fissuration du scellement.

Après la dépose du coffrage, l'Entrepreneur vérifiera que le produit de scellement ne s'est pas introduit entre le cadre et le tampon.

3.5. CORPS DE CHAUSSEE ET TROTTOIRS

3.5.1. PRESCRIPTIONS GENERALES

L'épaisseur des couches constitutives du corps de chaussée est indiquée sur les plans joints au dossier.

Les corps de chaussée pourront être exécutés par référence :

- soit à la plate-forme existante ou construite préalablement,
- soit à des ouvrages longitudinaux existants ou construits préalablement en bordure des chaussées à exécuter.

Les normes suivantes devront être particulièrement respectées :

NF P 98-086	Dimensionnement des chaussées neuves
NF EN 13242	Granulats pour Grave Non Traitée
NF EN 13285	Grave Non Traitée
NF EN 13242	Granulats pour Grave Non Traitée
NF EN 13285	Grave Non Traitée
NF EN 13043	Granulats pour matériaux traités aux liants hydrocarbonés
NF P 18-545	Article 7 et 8 : Granulats pour chaussées
NF EN 12591	Spécifications des bitumes routiers
NF EN 13924	Spécifications des bitumes routiers de grade dur
NF EN 14023	Cadre de spécification des bitumes modifiés par des polymères
NF EN 13808	Emulsions de bitume
NF P 98-149	Enrobés hydrocarbonés – Terminologie – Composants et composition des mélanges – Mise en œuvre – Produits – Techniques et procédés
NF P 98 150-1	Enrobés hydrocarbonés – Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couche de roulement. Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud. Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier
NF EN 13 108-1	Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 1 – Enrobés Bitumineux
NF EN 13 108-2	Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 2 – Bétons Bitumineux Très Minces
NF EN 13 108-20	Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 20 – Epreuve de formulation et son avant-propos national
NF EN 13 108-21	Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 21 – Maitrise de la production et son avant-propos national
NF P 98 728	Partie 1 et 2 – Centrales de fabrication de matériaux hydrocarbonés à chaud – Définition des éléments constitutifs, des niveaux et vérification des réglages initiaux
NF EN 12697 -1, 2, 5,12, 22, 24, 26,	Méthodes d'essais en laboratoire pour la détermination des performances des mélanges bitumineux

31,43	
Fasc. 23 du CCTG	Fourniture de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées
Fasc. 24 n°2004-5 du CCTG	Fourniture de liants bitumineux pour la construction et l'entretien des chaussées
Fasc. 25 et 27 du CCTG	Relatifs à l'exécution des corps de chaussées et à la fabrication et à la mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés
NFP 98 100	Assises de chaussées - Eaux pour assises - Classification.
Circulaire 2002-39	Direction des routes – Contrôle de la macro texture
NF EN 13036-1	Caractéristiques de la surface des routes et des aéroports. Méthode d'essai – Partie 1 : mesure de la profondeur de macro texture
NF P 98-216-2	Essai relatif aux chaussées. Détermination de la macro texture. Partie 2 : méthode de mesure sans contact
NF P 98-218-1 et 2	Essais relatifs aux chaussées – Essai lié à l'uni – Partie 1 : mesure avec la règle fixe ou mobile de 3m
NF EN 1436/A1	Performances des marquages routiers pour les usagers de la route
NF EN 1436/A1	Produits de saupoudrage
NFP 98 351	Cheminements - Insertion des handicapés - Éveil de vigilance - Caractéristiques, essais et règles d'implantation des dispositifs podo-tactiles au sol d'éveil de vigilance à l'usage des personnes aveugles ou malvoyantes

3.5.2. TRAVAUX PREALABLES A LA RECONSTITUTION DE CORPS DE CHAUSSEE

Lorsque sur des chaussées existantes, il sera nécessaire de reconstituer le corps de chaussée, l'Entrepreneur devra exécuter les décaissements aux cotes indiquées par le Maître d'Œuvre avec une tolérance de 5 cm.

Pour le raccordement aux voies existantes ou pour l'élargissement de chaussées le Maître d'œuvre pourra demander à l'Entrepreneur d'effectuer des piochages sur toute l'épaisseur du corps de chaussée et du revêtement existant.

Après décaissement, les zones de faible portance après avoir été décelées seront délimitées par traçage au sol de formes rectangulaires et les matériaux purgés à la profondeur nécessaire. Ces matériaux seront évacués à la décharge

Les fouilles seront soigneusement remblayées avec les matériaux définis au présent C.C.T.P et compactés. Les travaux seront conduits de manière à ne pas détériorer les formes voisines.

Il sera pris attachement des longueurs, largeurs et profondeurs des purges.

Après exécution des purges, les fonds de forme seront réglés à la cote prescrite par le maître d'Œuvre avec une tolérance de 3 cm.

3.5.3. SOUS COUCHES FILTRANTES

Après accord du Maître d'Ouvrage, les éventuelles sous-couches drainantes auront, sauf indications différentes du Maître d'Œuvre, 0,10 m d'épaisseur après mise en place des matériaux avec précautions complétées par un compactage suffisant et éventuellement recouverts d'un géotextile de classe 7.

L'Entrepreneur devra exécuter les travaux suivant une méthode et avec des engins susceptibles de ne pas entraîner la pollution des matériaux mis en œuvre, soit par la circulation des engins, soit par remontée de matériaux des couches sous-jacentes.

3.5.4. COUCHES DE FONDATION ET DE BASE

Les couches de fondation et de base seront constituées avec des graves traitées ou non traitées, conformes au présent C.C.T.P. et aux ouvrages types.

3.5.5. TRANSPORT ET MISE EN OEUVRE DES GRAVES NON TRAITÉES ET DES GRAVES TRAITÉES AUX LIANTS HYDRAULIQUES

L'Entrepreneur devra soumettre au Maître d'Œuvre, les mesures qu'il compte prendre pour réduire au minimum la longueur des sections de graves répandues mais non compactées sur lesquelles sera admise la circulation de ses engins de transport.

Mise en œuvre - conditions générales

Le délai de mise en œuvre des G.H.L sera au plus égal au délai de maniabilité.

Les prescriptions du Fascicule 25 du C.C.T.G sont applicables aux joints transversaux de construction - joints d'arrêt de chantier en fin de journée ou de semaine.

La mise en œuvre des G.N.T et des G.H.L par temps de pluie continue ou lorsque la température est inférieure à plus cinq degrés Celsius ($T < + 5^{\circ}$), est interdite.

Sauf dispositions différentes agréées par le Maître d'Œuvre, en cas d'orage survenant en cours de mise en œuvre les G.N.T et les G.H.L répandues et non compactées seront replacées dans les conditions suivantes :

- l'Entrepreneur évacuera à ses frais les matériaux répandus,
- le Maître d'Œuvre réglera à l'Entrepreneur le remplacement des matériaux enlevés (fabrication, transport et mise en œuvre).

Toute mise en dépôt intermédiaire de G.N.T et de G.H.L entre la centrale de fabrication et les lieux de mise en œuvre est interdite sauf pour les travaux en traversée et sauf en cas de difficultés accès.

Les purges seront exécutées conformément à l'Article ci-dessus.

Mise en œuvre - conditions propres aux chantiers

Le répandage de chaque couche sera effectué en tenant compte de la topographie des lieux étant précisé qu'en aucun cas la circulation publique ne devra être admise sur des sections de matériaux répandus mais non compactés.

Les modalités d'exécution au droit des carrefours, passages de réseaux, voies étroites et autres points singuliers sont soumises à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Répandage et régalage

L'humidification du support sera effectuée :

- sur les sections dont le support de la couche à mettre en œuvre est constituée de matériaux "drainants" (terrains naturels ou couches de forme perméables, sables, graves non traitées, etc...)
- sur les sections où le Maître d'Œuvre le jugera nécessaire, notamment en cas de vent violent ou par temps sec et chaud.

A cet effet, l'Entrepreneur devra avoir en permanence sur le chantier une citerne à eau, mobile, munie d'une rampe fixe. L'humidification du support devra être suffisante pour s'opposer à la dessiccation des matériaux sans permettre la formation de flaques.

Le répandage et le régalage des matériaux seront exécutés suivant une méthode à définir par l'Entrepreneur et après accord du Maître d'Œuvre.

3.5.6. TRANSPORT ET MISE EN OEUVRE DES GRAVES TRAITEES AUX LIANTS HYDROCARBONES G.H – G.B

Transport

En complément de l'Article ci-avant, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser les graves transportées dans un camion non bâché.

Couches d'accrochage et d'imprégnation

Le répandage de la couche de base en grave bitume sera précédé dans le cas d'une couche de fondation en :

- graves traitées et graves laitiers tout laitier, d'une couche d'accrochage à l'émulsion cationique, à raison de 200 à 300 g de bitume résiduel par m², sans sablage.
- graves non traitées, d'une couche d'imprégnation à l'émulsion cationique de bitume, à raison de 700 à 800 g de bitume résiduel par m², avec léger sablage (sable E.S 80).

Répandage et régalage

Le répandage sur une surface humide est admis, mais le répandage sur une surface comportant des flaques d'eau est interdit.

Les graves bitume seront répandues aux températures suivantes :

- bitume 60/70 : 130° C
- bitume 40/50 : 135° C

Ces températures minimales seront augmentées de dix (10) degrés Celsius en cas de vent ou de pluie fine.

Les graves bitume qui seraient soit chargées sur camions, soit répandues à une température inférieure seront rebutées et évacuées hors chantier.

La fabrication, le transport, la mise en œuvre et l'évacuation des matériaux correspondants ne seront pas payés à l'Entrepreneur.

Le répannage et le réglage devront être simultanés et exécutés après accord du Maître d'Œuvre sur la méthode définie par l'Entrepreneur.

Joints

Les joints longitudinaux de deux (2) couches successives ne devront pas se superposer mais se trouver sur deux (2) lignes parallèles distantes d'au moins vingt (20) centimètres.

Les joints transversaux des couches seront décalés de un (1) mètre si possible.

3.5.7. REGLAGE DES GRAVES TRAITEES OU NON TRAITEES

Le réglage de chaque couche sera contrôlé soit par des mesures de nivellement par rapport à des repères, soit par référence à des ouvrages longitudinaux existants ou préalablement constants. Suivant le mode de contrôle du réglage, les tolérances sont les suivantes :

REGLAGE	en nivellement	par référence
fondation	+ ou - 3 cm	+ ou - 3 cm
base	+ ou - 2 cm	+ ou - 1 cm

3.5.8. COMPACTAGE DES GRAVES TRAITEES OU NON TRAITEES

L'atelier de compactage devra suivre immédiatement l'atelier de répannage et de réglage et être prévu en conséquence.

L'Entrepreneur soumettra à l'accord du maître d'Œuvre avant l'exécution du compactage, pour chaque nature du matériau suivant l'épaisseur totale à obtenir après compactage :

- la valeur de l'épaisseur maximale (0,30 m) des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage.
- la composition de l'atelier de compactage (y compris l'atelier de réserve) ainsi que les caractéristiques des matériels et les modalités pratiques d'utilisation de l'atelier.

Pour chaque couche élémentaire :

- en graves non traitées ou en graves traitées aux liants hydrauliques, la densité sèche doit atteindre en tout point au moins QUATRE VINGT QUINZE POUR CENT (95 %) de la densité obtenue à l'essai Proctor Modifié pour QUATRE VINGT QUINZE POUR CENT (95 %) des mesures. La densité sèche moyenne doit être normalement supérieure à QUATRE VINGT DIX HUIT POUR CENT (95 %) de la densité sèche de l'Optimum Proctor Modifié (O.P.M).
- en graves traitées aux liants hydrocarbonés, graves bitume, la compacité obtenue en moyenne en tout point sera au moins égale à CENT POUR CENT (100 %) de la compacité L.C.P.C de référence.

Si l'exécution de planches d'essai est nécessaire, l'Entrepreneur est tenu à ses frais de mettre à la disposition du Maître d'Œuvre le personnel qualifié, les matériels de réglage et de compactage nécessaires.

3.5.9. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES APPLICABLES AUX GRAVES NON TRAITEES ET AUX GRAVES TRAITEES AUX LIANTS HYDRAULIQUES

Maintien de la teneur en eau

Pendant toute la période comprise entre la fin du compactage et le répandage de l'enduit de cure ou de protection, l'Entrepreneur devra maintenir "l'atelier" d'arrosage.

Réglage fin

Tout réglage fin après achèvement du compactage est interdit. Il ne sera pas effectué de réglage fin pour les matériaux constituant la couche de fondation.

L'Entrepreneur sera dispensé de réglage fin si, compte tenu des moyens et des méthodes utilisés pour la mise en œuvre des matériaux, les tolérances requises en nivellement et en surfacage sont effectivement respectées.

Dans les autres cas, l'Entrepreneur sera tenu d'exécuter un réglage fin, après un pré-compactage à l'aide d'une niveleuse manœuvrée par un conducteur expérimentée, ou par tout autre moyen assurant un résultat au moins équivalent. Ce réglage fin sera exécuté par rabotage de toute la surface, sur une épaisseur au moins égale à deux (2) centimètres. Les matériaux récupérés devront être utilisés à l'aval de la section réglée.

Enduit de protection des graves non traitées

Dans le cas d'une assise en graves non traitées, en couche de base ou en couche de fondation, l'Entrepreneur devra réaliser, après balayage soigné, et éventuellement une humidification superficielle, un enduit superficiel bi-couche conforme au chapitre II ci-dessus en majorant globalement de 12 à 15 % répartis sur les deux épandages le dosage en émulsion cationique à 65 % de bitume.

Enduits superficiels et enduit de protection des graves traitées aux liants hydrauliques

L'exécution de couches de base en graves traitées aux liants hydrauliques sera suivie de l'exécution d'un enduit superficiel ou d'un enduit de protection d'après les indications suivantes :

PROTECTION	
Pas d'enrobé prévu	Enduit superficiel Bi-couche
Enrobé prévu à court terme (15 jours)	Enduit superficiel mono-couche ou Enduit de protection
Enrobé prévu à long terme	Enduit superficiel mono-couche

L'enduit de protection, enduit de type mono-couche, sera réalisé par pulvérisation d'une émulsion de bitume, 400 g à 500 g de bitume résiduel par mètre carré, suivie d'un gravillonnage, 7 à 8 litres de gravillons 4/6 par mètre carré.

3.5.10. TRANSPORT ET MISE EN OEUVRE DES GRAVES LAITIERS ET GRAVES LAITIERS TOUT LAITIER

Conformément aux stipulations ci-dessus en ce qui concerne les graves non traitées et les graves traitées aux liants hydrauliques.

3.6. COUCHES DE SURFACE DES CHAUSSEES EN PRODUITS BITUMINEUX

3.6.1. PRESCRIPTIONS GENERALES

Suivant les indications du Maître d'Œuvre, les couches de surface des chaussées seront réalisées, soit avec des bétons bitumineux, soit en enduits superficiels.

Lors de travaux de réfection générale, outre le nettoyage de la chaussée et l'évacuation à la décharge des produits correspondants, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer des travaux préparatoires permettant d'homogénéiser le support.

3.6.2. TRAVAUX PREPARATOIRES AVANT REFECTION

Purges des chaussées

Sur toutes les parties de chaussée de consistance insuffisante, l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer des purges.

Les parois des purges devront être taillées avec soin selon une forme géométrique simple dans la partie saine de la chaussée et la profondeur de chaque purge sera arrêtée par le Maître d'Œuvre, compte tenu de la nature du sol rencontré.

Les matériaux provenant des purges seront évacués à la décharge.

Pour chaque purge, le comblement et le compactage des matériaux de substitution (graves traitées ou non, ou béton bitumineux) devront être exécutés dans la même journée.

Traitement de surface des zones ressuantes

Les zones ressuantes seront traitées après accord du Maître d'Œuvre :

- soit par incorporation par temps chaud et avec des moyens adéquats de granulats chauffés ou laqués.
- soit par réchauffage du liant ressuant, puis par cloutage de granulats.

Quelle que soit la technique utilisée par l'Entrepreneur, celui-ci devra adapter la granulométrie des granulats à la quantité de liants ressuants.

Traitement des parties saillantes

Dans les zones précisées par le Maître d'Œuvre, les parties saillantes seront, soit piochées, soit rabotées par fraisage, soit décapées. Les produits provenant de ces opérations seront évacués à la décharge. Quelle que soit la technique que le Maître d'Œuvre demandera d'utiliser, l'Entrepreneur devra préciser les modalités du compactage des parties piochées, rabotées ou décapées.

Reprofilage

Les zones creuses et les zones précisées par le Maître d'Œuvre seront remises à niveau par reprofilage avec mise en œuvre au finisseur (ou à la niveleuse), exceptionnellement manuellement dans le cas de difficultés d'accès, de :

- mortier bitumineux 0/6 pour couche de liaison, l'épaisseur du reprofilage variant de 0 à 4 cm.
- béton bitumineux 0/10 pour couche de liaison, l'épaisseur de reprofilage variant de 2 à 10 cm.

Dans tous les cas, l'opération de reprofilage devra être précédée par l'exécution d'une couche d'accrochage.

3.6.3. TRAVAUX PREALABLES A LA MISE EN œuvre DES BETONS BITUMINEUX

Remaniement de plaques de regard sur chaussées

Tous les regards, bouches à clé ou robinets vannes sur chaussées seront déposés et reposés au niveau définitif du revêtement.

Ce travail comprendra : les déblais, la dépose et la repose de la plaque ou de l'appareil, la démolition et la reconstruction de maçonneries, le remplissage des vides autour de la plaque ou de l'appareil par du béton sur 0,20 cm d'épaisseur en raccordement avec la chaussée, l'évacuation des déblais.

Tous les remaniements seront effectués avant la mise en place de la couche de surface.

Ces travaux font partie intégrante du Marché et l'Entrepreneur devra en tenir compte lors de l'établissement de ces prix.

3.6.4. MISE EN ŒUVRE DES BETONS BITUMINEUX

Couche d'accrochage

Quelle que soit la nature du support sur lequel les bétons bitumineux doivent être mis en œuvre y compris sur les reprofilages réalisés en mortier ou béton bitumineux, l'Entrepreneur réalisera une couche d'accrochage à l'émulsion cationique à raison d'au moins 300 g de bitume résiduel par mètre carré sans sablage. Afin que cette couche soit homogène sur l'ensemble de la surface,

Le répandage sera réalisé à l'aide d'une répandeuse avec une émulsion diluée (émulsion à 65 % diluée dans 100 % d'une phase aqueuse).

Les documents et graphiques précisent l'épaisseur de la couche de béton bitumineux à mettre en œuvre et le type de béton bitumineux.

Les bétons bitumineux proviendront d'une centrale de préfabrication ou d'un poste fixe. Ils seront transportés dans des camions bâchés si la température extérieure et/ou la distance de transport l'exigent.

Lorsque la température relevée à l'ouverture du chantier sera inférieure à 5° C la mise en œuvre des bétons bitumineux sera subordonnée à l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

La mise en œuvre sera interrompue pendant les orages, les fortes pluies, les pluies modérées mais continues, elle pourra être autorisée par le Maître d'Œuvre en cas de pluies fines.

Les bétons bitumineux seront mis en œuvre au finisseur, exceptionnellement manuellement avec râtaux et raclettes dans le cas de difficultés d'accès, l'Entrepreneur devra préciser dans ce cas, et avant tout commencement d'exécution des travaux, les modalités de transport et de mise en œuvre des bétons bitumineux.

Suivant la classe du bitume, la température minimale de ré pandage est la suivante :

BITUME	TEMPERATURE MINIMALE
80 / 100	120° C
60 / 70	130° C
40 / 50	130° C

Il est précisé que la température minimale de ré pandage sera augmentée de dix (10) degrés Celsius en cas de vent ou de pluies fines. Les bétons bitumineux qui seraient, soit chargés sur camions, soit ré pandus, à une température insuffisante seront rebutés et évacués hors du chantier (selon décision du Maître d'Œuvre). La fabrication, le transport et la mise en œuvre des quantités de matériaux correspondantes ne seront pas payés à l'Entrepreneur.

La surface des joints longitudinaux sera badigeonnée à l'émulsion cationique de bitume juste avant le ré pandage de la bande contiguë.

En cas d'arrêt du finisseur par défaut d'approvisionnement momentané, l'Entrepreneur ne procédera pas au relevage de la table.

Les joints transversaux consécutifs à un sifflet de raccordement provisoire devront être exécutés par découpage suivant un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal de la chaussée, à environ cinquante (50) centimètres en arrière de l'arête supérieure du sifflet.

Les matériaux enlevés lors du découpage des joints devront être évacués à la décharge.

Pour les réglages des profils, il sera fait application de l'Article 18 du Fascicule 27 du C.C.T.G. Le réglage sera effectué en nivellement ou en surfaçage, en fonction de la nature des travaux à exécuter et conformément aux instructions données par le Maître d'Œuvre

3.6.5. COMPACTAGE DES BETONS BITUMINEUX

Pour le compactage des bétons bitumineux, la composition de l'atelier de compactage appartient à l'Entrepreneur qui doit demander l'accord du Maître d'Œuvre en temps utile. L'Entrepreneur devra fournir à l'appui de sa demande toutes les caractéristiques des engins, leurs conditions d'utilisation. La compacité obtenue en moyenne en tout point sera au moins égale à cent pour cent (100%) de la compacité L.C.P.C de référence.

3.6.6. TRAVAUX PREALABLES A L'EXECUTION DES ENDUITS SUPERFICIELS

Etanchage des zones sèches et fissurées

Les zones sèches et fissurées, donc perméables, seront étanchées par répandage d'une émulsion cationique à raison d'au moins 300 g de bitume résiduel (couche d'accrochage) et sablé au sable fin silico-calcaire.

Précautions à prendre par l'Entrepreneur

Dans les cas où des enduits superficiels ainsi que des couches d'imprégnation ou d'accrochage doivent être exécutés, l'Entrepreneur prendra toutes les précautions pour éviter la projection de liant et de granulats sur l'ensemble des ouvrages de voiries, murs de clôture ou façade d'immeubles en les protégeant efficacement au moyen de tôles, panneaux.

3.6.7. EXECUTION DES ENDUITS SUPERFICIELS

Le Maître d'Œuvre précisera le type d'enduit superficiel à exécuter, à titre indicatif, son choix pourra porter en tenant compte de la circulation sur la chaussée, soit sur des :

- enduits monocouches (une couche de liant, une couche de granulats) : chaussées faiblement circulées.
- enduits monocouches double gravillonnage (une couche de liant, deux couches de granulats): chaussées à très forte circulation.
- enduits bicouches (deux couches de liant et de granulats alternés): chaussées à forte circulation.

A l'issue du nettoyage de la chaussée, les produits seront évacués à la décharge. Si le nettoyage de la chaussée n'est pas obtenu normalement par un balayage et s'il apparaît qu'un grattage important est nécessaire, l'Entrepreneur sera tenu de réaliser cette opération.

Le matériel de répandage du liant et de gravillonnage sera conforme aux prescriptions du Fascicule 26 du C.C.T.G.

Afin d'éviter une élévation prématurée de la viscosité des liants et leur dénaturation éventuelle, les températures lors du stockage et du répandage devront être respectées.

DESIGNATION DES LIANTS	STOCKAGE		REPANDAGE	
Nature	Classe	Température maximum en C°	Température maximum en C°	Température maximum en C°
Bitumes fluxés	1200 / 1600	70 à 80	160	140
Bitumes fluxés	1600 / 2400		160	150
Emulsions	65 %	50 à 70		(*)
Emulsions	69 %	60 à 80		
(*) Température nécessaire pour ramener l'équi-viscosité à une valeur inférieure à 11° E				

La réalisation des enduits sera différée ou interrompue, si le matin ou en cours de journée la température ambiante est inférieure à 10° C, pour les bitumes fluxés et à 5°C pour les émulsions.

Le chauffage du liant dans la citerne de répannage n'est autorisé que si l'élévation de température à obtenir n'excède pas 30° C.

L'Entrepreneur apportera le plus grand soin à éviter les surdosages aux raccordements entre bandes et aux reprises de répannage. Les joints transversaux seront exécutés sans recouvrement en prévoyant le démarrage du répannage sur un papier kraft placé transversalement et recouvrant l'extrémité de la bande déjà répandue - ou par tout autre procédé.

Lors de la réalisation de bicouches, les joints longitudinaux entre bandes, de la première et de la deuxième couche, seront décalés d'environ 25 cm.

Avant tout répannage, il conviendra d'établir un plan de mise en œuvre qui évitera la réalisation de joints dans les bandes de roulement des véhicules.

En fin de journée la totalité de la largeur de la chaussée devra être revêtue.

Le répannage des granulats devra suivre d'aussi près que possible le répannage du liant. Un espacement de 20 à 40 m est un maximum.

La distance sera d'autant plus courte que la viscosité du liant sera plus élevée.

Le balayage manuel des joints transversaux est obligatoire.

Les joints longitudinaux seront obligatoirement balayés avant exécution de la passe suivante. Avant l'exécution de la deuxième bande, les granulats de rejet en bord de la bande précédente devront être retroussés par balayage.

La circulation ne pourra être admise qu'après la fin de l'opération de compactage de la dernière couche de gravillon.

3.6.8. COMPACTAGE DES ENDUITS SUPERFICIELS

Pour le compactage, sauf impossibilité reconnue par le Maître d'Œuvre :

- le nombre minimum de passes pour un enduit monocouche sera de 3 à 5.
- pour un enduit bicouche, le nombre maximum de passes sur la première couche sera de 3.
- la vitesse du compacteur sera de l'ordre de 8 km/h. La pression de gonflage des pneumatiques sera inférieure à 5 bars.
- le délai maximum entre le gravillonnage d'une bande et le premier passage du compacteur sera de 2 minutes.

EN CAS DE PANNE DE COMPACTEURS, et en l'absence de tout compacteur de secours, l'opération de répannage sera OBLIGATOIREMENT et immédiatement arrêtée.

3.6.9. ELIMINATION DES REJETS

L'Entrepreneur effectuera le balayage, le ramassage et l'évacuation des rejets. Afin de limiter les risques d'arrachement des granulats, cette opération devra en principe intervenir au plus tôt deux jours et au plus tard sept jours après la fin des travaux.

Le Maître d'œuvre pourra exiger dans certains cas l'utilisation d'une balayeuse aspirante.

Dès la mise en circulation provisoire et si nécessaire, l'Entrepreneur devra évacuer le balayage des rejets pendant les samedis, dimanches et jours fériés.

3.7. BETONS

3.7.1. TRANSPORT DES BETONS

Le mode de transport devra être conforme aux clauses de l'agrément de la centrale. Le délai maximal compris entre la fabrication du béton et sa mise en place dans les coffrages, à définir selon la température maximale extérieure et les moyens de déchargement du béton, seront également soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Celui-ci pourra subordonner son agrément à l'obtention des résultats d'une épreuve d'information portant sur le béton transporté. Cette épreuve sera entièrement à la charge de l'Entrepreneur.

Dans tous les cas, l'utilisation de gâchées sèches en vue d'une utilisation ultérieure est interdite.

Sur le constat du Maître d'Œuvre, seront exclus du chantier, temporairement ou définitivement, les camions malaxeurs dont le béton transporté aura subi les arrêts de malaxage ou des rajouts d'eau non autorisés par les représentants du Maître d'Œuvre.

3.7.2. MISE EN OEUVRE DES BETONS

Les parties d'ouvrage restant visibles doivent être réalisées avec des coffrages soignés tels que définis à l'article 53-1 du fascicule 65-A.

Tous les bétons seront mis en œuvre par pervibration selon les prescriptions ci-après à l'exception du béton immergé.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire détruire, aux frais de l'Entrepreneur, tout ouvrage qui ne serait pas exécuté dans les règles de l'art (ragréage des parements, finition des joints, passage du fer à joint sur les arêtes, etc...).

Il sera appliqué, sur toutes les surfaces devant être enterrées, un enduit peinture à base de brai de pétrole.

L'Entrepreneur remettra, pour agrément, au Maître d'Œuvre une note technique concernant le produit. Le produit sera mis en œuvre selon les prescriptions du fabricant.

Le béton immergé sera mis en place à la pompe à béton. Ce béton, de qualité B30, sera dosé au minimum à 400 kg de ciment par m3 de béton.

3.7.3. BETONNAGE PAR TEMPS FROID

Lorsque la température mesurée sur le chantier sera inférieure à plus cinq (+ 5) degrés Celsius, tout travail de bétonnage ne sera autorisé que sous condition d'emploi de procédés préalablement soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Lorsque la température mesurée sur le chantier sera inférieure à zéro (0) degré Celsius, tout travail de bétonnage sera interdit.

Il s'agit de la température minimum prévisible dans les vingt-quatre heures qui suivent le début du bétonnage, les indications étant recueillies auprès de la station météorologique de référence visée au CCAP.

L'Entrepreneur pourra prendre les dispositions suivantes :

- réchauffage de l'eau de gâchage et des granulats de telle sorte que la température du béton en cours de fabrication, transport et mise en œuvre reste au moins égale à QUINZE DEGRES CELSIUS (15°C),

Toutefois :

- La température de l'eau devra être homogène et contrôlée par les automatismes de la centrale. Elle sera affichée dans le poste de contrôle.
- L'eau condensée sur les granulats en cas de chauffage à la vapeur devra être comptabilisée dans le volume total d'eau incorporé à la gâchée.
- La température du béton au départ de la centrale ne dépassera pas quarante degrés Celsius (40°C).

Les aciers et les coffrages seront protégés durant la nuit précédant le bétonnage.

Les parties d'ouvrage fraîchement bétonnées seront protégées de façon à maintenir en tous les points du béton une température au moins égale à dix degrés Celsius pendant une durée d'au moins 72 heures. Les moyens nécessaires (bâches, aérothermes, etc...) devront être approvisionnés sur le chantier.

3.7.4. BETONNAGE PAR TEMPS CHAUD

Lorsque la température ambiante sera supérieure à 20° C, l'Entrepreneur devra assurer l'arrosage de la couche support. Lorsque la température ambiante sera égale ou supérieure à 25° C, l'utilisation d'un adjuvant retardateur de prise de béton est imposée et l'Entrepreneur sera tenu d'effectuer :

- soit une cure du béton par humidification ou application d'un produit de cure agréé par le Maître d'Œuvre,
- soit par protection du béton par des bâches maintenues humides.

En cas de risques importants de fissuration, le Maître d'Œuvre pourra demander à l'Entrepreneur, sans que celui-ci demande réparation, de surseoir au bétonnage en cours ou prévisible.

3.7.5. VIBRATION

Ne sont agréés que les vibrateurs à fréquence élevée, de douze mille à vingt mille cycles par minute équipés d'un embout caoutchouc. L'Entrepreneur disposera sur le site de construction d'un assortiment de vibreurs en état de marche, de diamètre variant de vingt-cinq (25) à cent (100) mm.

L'Entrepreneur précisera alors les caractéristiques des vibreurs, ainsi que la durée d'action de la vibration, pour chaque type d'ouvrage. Il conviendra d'éviter l'emploi des procédés entraînant de fortes inégalités de l'importance de la durée de la vibration.

3.7.6. CONTROLE ET RECEPTION

Avant tout bétonnage, l'entreprise procédera à la réception des coffrages et ferraillements, ainsi que des fouilles pour les ouvrages coulés en pleine fouille.

Dans le cas de mise en œuvre de béton par machine à coffrage glissant, la réception portera sur le fond de fouille, le ferrailage et les fils de guidage des coffrages.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de procéder à des épreuves complémentaires dans le cadre de son contrôle extérieur. La confection et le transport des éprouvettes seront effectués par l'Entreprise.

3.7.7. JOINTS DES OUVRAGES

La confection et le traitement des joints de tous les ouvrages sont à la charge de l'Entrepreneur. Il s'agit en particulier (liste non exhaustive) :

- des joints de dilatation coffrés sur toute l'épaisseur du béton,
- des joints de retrait exécutés de préférence par sciage,
- des joints de construction.

4. ESSAIS ET CONTROLES – PRESTATIONS DIVERSES

4.1. CONTROLES DES TERRASSEMENTS

4.1.1. CONTROLE DE COMPACTAGE

Des essais de compactage seront exécutés par le maître d'ouvrage sur les remblaiements des tranchées, avant exécution des revêtements définitifs de chaussées.

Les essais de compactage devront être satisfaisants et il ne sera pas admis de résultats moyens.

Le contrôle doit permettre de tester la totalité des remblaiements situés à partir de l'extrados des canalisations.

Les contrôles se feront au regard des résultats obtenus par les mesures effectuées au gamma densimètre ou au pénétromètre dynamique pour les tranchées et sur la mesure des modules EV 1 et EV 2 (essai de plaque) pour les fonds de forme de voirie et les structures de chaussée.

Les essais réalisés suivant le procédé du LCPC seront à la charge de l'Entreprise, ils seront effectués par un bureau spécialisé externe.

Les objectifs de compactage sont définis par le gestionnaire de la voirie et par référence à la norme NF P98-331 : tranchées – ouverture – remblayage – réfection.

L'Entreprise présentera le rapport d'essais et plan d'essais par couche, si les résultats des essais sont négatifs, l'Entreprise refera les essais après reprise et purge.

4.1.2. INSUFFISANCE DE COMPACTAGE

En cas d'insuffisance de compactage et notamment si les dispositions du présent CCTP ne sont pas respectées ou plus généralement si des réserves ont été émises par le Maître d'Œuvre sur le carnet journalier, l'Entrepreneur devra procéder à ses frais à :

- une reprise de compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche,
- l'enlèvement des matériaux sous compactés et leur mise en œuvre correcte conformément aux prescriptions du présent CCTP si le défaut constaté ne porte pas que sur la dernière couche,
- l'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou toute autre mesure de son choix pour obtenir une teneur en eau compatible avec la mise en œuvre si l'état des matériaux au moment de la reprise de compactage ou de leur mise en œuvre ne permet pas leur réemploi. A défaut, il doit évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres en satisfaisant aux prescriptions du présent CCTP,
- aux contrôles complémentaires de compactage jusqu'à obtention de résultats satisfaisants.

4.2. CONTROLES DES BETONS

4.2.1. CONTROLE DES GRANULATS

Le contrôle de la régularité de l'approvisionnement sera réalisé par l'Entrepreneur, à ses frais, avant la production du béton.

Le contrôle de la teneur en eau des granulats au moment de leur emploi sera obligatoire.

La fréquence des essais est d'environ :

Sur les sables pour mortiers et bétons

- une mesure de l'équivalent de sable par 50 m³,
- un contrôle de granularité par 100 m³,
- tout autre essai quantitatif imposé par la nature du matériau employé (teneur en chlorures, carbonates) par 100 m³.

Sur les granulats moyens et gros pour bétons

- deux mesures du coefficient de LOS ANGELES par partie d'ouvrage soumise au contrôle,
- une mesure de la proportion en poids de granulats passant au lavage au tamis de module 34 (tamis de 2 mm) y compris, s'il y a lieu, une mesure de l'indice de plasticité des éléments inférieurs à 2 mm par 100 m³,
- un contrôle de granularité par 200 m³.

A la réception, en cas de résultat négatif d'un essai effectué en application des paragraphes ci-dessus, le Maître d'Œuvre fera procéder, aux frais de l'Entrepreneur, à deux contre-essais.

Si le résultat de l'un de ces contre-essais n'est pas satisfaisant, les matériaux correspondants seront rejetés et, dans le cas contraire, ils seront acceptés.

4.2.2. CONTROLE DES CEMENTS

Le PAQ précisera les conditions dans lesquelles s'effectueront les opérations de vérification et de contrôle des ciments et prévoira en particulier, pour chaque lot de fourniture :

- un essai d'identification rapide conformément à la **norme expérimentale P 15.466**,
- 3 des prélèvements conservatoires et prises d'échantillons effectués suivant les modalités prévues par la norme NF P 15.300,
- 3 la vérification des garanties données par la norme.

Si l'une des épreuves donne des résultats défavorables, le lot correspondant sera rebuté.

Dans le cas de la double contre-épreuve demandée par l'Entrepreneur, le lot correspondant sera rebuté si le résultat de l'une de ces contre-épreuves est défavorable. Ce lot sera alors enlevé des magasins ou silos dans les moindres délais.

4.2.3. ASSURANCE QUALITE DES BETONS (FASCICULE 65-A.24.4)

Tous les essais de qualité et toutes les études nécessaires pour la prédétermination des constituants entrant dans la composition des bétons seront à la charge et aux frais de l'Entrepreneur, et ce quels que soient les résultats des essais.

Les prix correspondants de fourniture de matériaux tiennent compte de toutes les dépenses afférentes à ces études et contrôles (Laboratoire, personnel, prise d'échantillons, transport, essais).

L'ensemble des épreuves et contrôles sera conduit suivant les prescriptions des **articles 75 à 77 du fascicule 65A du CCTG**.

Le contrôle de la qualité du béton prêt à l'emploi préparé en usine ainsi que du béton de centrale de chantier s'effectuera suivant les modalités prévues par la **norme européenne NF EN 206-1**.

4.3. CONTROLES DES CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT

4.3.1. GENERALITES

La réalisation des essais sera conforme aux prescriptions du **Fascicule 70 du CCTG** et aux prescriptions de la norme **NF EN 1610**.

Les épreuves d'étanchéité seront toujours exécutées après vérification de la conformité topographique et géométrique des ouvrages, après remblai total des fouilles.

Elles seront réalisées par tronçon de réseau sur la totalité des tronçons pris séparément.

Chaque tronçon est obturé à ses extrémités aval et amont.

Par tronçon, on entend :

- la conduite comprise entre 2 regards et les branchements qui s'y raccordent hors boîte de branchement,
- un regard seul hors branchements qui s'y écoulent,
- branchement arrivant dans un regard hors boîte de branchement,
- boîte de branchement

La première campagne des essais d'étanchéité sera à la charge du Maître d'Ouvrage. En cas de non-conformité, **toute contre-visite jusqu'à l'obtention de la conformité totale sera à la charge de l'entreprise**.

4.3.2. ESSAIS D'ETANCHEITE

Les essais se feront par tronçons entre 2 regards consécutifs après mise en eau préalable de 24 heures.

La durée de l'épreuve sera de 1 heure, sans baisse de niveau constatée dans les regards.

L'étanchéité du réseau sera contrôlée après mise à sec de celui-ci.

A la suite des épreuves, les travaux de réparation ou de remplacement qui seraient reconnus nécessaires seront effectués par l'Entrepreneur et à ses frais et il sera procédé aux frais de l'Entreprise à une deuxième épreuve comme ci-dessus et ainsi de suite jusqu'à la satisfaction complète de l'épreuve.

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité d'ordonner d'effectuer à la charge de l'Entreprise des inspections télévisées par caméra vidéo des parties de réseau ne donnant pas des essais satisfaisants après plusieurs réparations infructueuses.

Dans ce cas, l'Entrepreneur devra fournir le **procès-verbal en trois exemplaires** mentionnant les repères de tronçons testés, l'identification des regards et branchements testés, protocoles de tests d'étanchéité et compte-rendu des essais effectués.

4.4. DOSSIER DE RECOLEMENT

Le dossier de récolement et les procès-verbaux d'essais seront fournis par l'Entreprise au plus tard lors des opérations préalables à la réception.

Le dossier de récolement sera établi conformément au Fascicule N° 70 et 71 du CCTG.

Il comprendra :

- Les notices techniques de fonctionnement et d'entretien de tous les appareils et matériels mis en place,
- Le repérage des ouvrages cachés avec indication des distances par rapport aux ouvrages apparents,
- Le détail des ouvrages de Génie Civil (notamment coffrage et ferrailage) et leur équipement complet,
- Les caractéristiques des tuyaux : section, nature, classe de résistance,
- Les coupes détaillées et les notes de calcul des ouvrages spéciaux,
- Les levés de canalisations, de regards, de branchements particuliers en X, Y, Z, **(Nivellement conforme IGN 69 et Système de Coordonnées Lambert 93 section C44 suivant le référentiel terrestre RGF93).**

Le dossier de récolement tiendra compte également de la charte graphique du maître d'Ouvrage.

La remise des plans de récolement se fera :

- En un exemplaire sous format informatique (DWG et PDF),
- En 3 exemplaires sous format papier.

oOo