

RD606 - Zone des Cailloux

Commune de Cannes-Ecluse

REALISATION D'UN GIRATOIRE

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

1.6 - Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.)				
Date :	Juil. 2025		Echelle :	-
Modifications :				

Veneux-les-Sablons, le

Dressé par le Chef du
Service Etudes et Travaux

E. THOMAS

Veneux-les-Sablons, le

Vérifié par le Chef de
l'Agence Routière Départementale

F. PICOT

Melun, le

Approuvé par le Directeur des Routes

J.S. SOUDRE



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

**Réalisation d'un giratoire sur la RD606 et l'accès à la future
Zone des Cailloux
sur la commune de Cannes-Ecluse**

Département de Seine et Marne
Hôtel du Département
CS 50377
77010 MELUN cédex

S O M M A I R E

<u>I - DISPOSITIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES.....</u>	<u>7</u>
<u>I.1 - NATURE DES TRAVAUX</u>	<u>7</u>
<u>I.2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX.....</u>	<u>8</u>
I.2.1. INSTALLATION DE CHANTIER – SIGNALISATION PROVISOIRE.....	8
I.2.2. TRAVAUX PREPARATOIRE – TERRASSEMENTS GENERAUX.....	8
I.2.3. ASSAINISSEMENT	9
I.2.4. CHAUSSEE.....	9
I.2.5. RESEAUX.....	9
I.2.6. SIGNALISATION HORIZONTALE	10
I.2.7. SIGNALISATION VERTICALE DE POLICE.....	10
I.2.8. SIGNALISATION DIRECTIONNELLE.....	10
<u>I.3 - AVERTISSEMENT</u>	<u>10</u>
<u>I.4 - INSTALLATIONS DE CHANTIER ET ACCES CHANTIER.....</u>	<u>11</u>
<u>I.5 - CONDITIONS GENERALES DE REALISATION DES OUVRAGES</u>	<u>11</u>
<u>I.6 - CONDITIONS PARTICULIERES DE REALISATION DES OUVRAGES</u>	<u>12</u>
I.6.1. OPTIMISATION DU PROJET	12
I.6.2. MESURES PARTICULIERES CONCERNANT LA PROPRETE EN SITE URBAIN	13
I.6.3. MESURES PARTICULIERES POUR L'EVACUATION DES DECHETS.....	13
I.6.4. MESURES PARTICULIERES POUR L'EVACUATION D'ENROBES AMIANTES	13
<u>I.7 - CONSTAT D'HUISSIER ET ETAT DES LIEUX.....</u>	<u>13</u>
<u>I.8 - PHASAGE ET DUREE DES TRAVAUX.....</u>	<u>14</u>
<u>I.9 - CONFORMITE AUX NORMES.....</u>	<u>14</u>
<u>I.10 - RESEAUX DES SERVICES OU CONCEDES</u>	<u>14</u>
<u>I.11 - DESCRIPTION DES OUVRAGES.....</u>	<u>15</u>
I.11.1. DEGAGEMENT DES EMPRISES	15
I.11.2. DEMOLITION ET REPROFILAGE MECANQUES DES VOIRIES.....	15
I.11.3. PRECAUTIONS A PRENDRE VIS A VIS DES OUVRAGES EXISTANTS EN PERIPHERIE :	15
I.11.4. TERRASSEMENTS.....	15
I.11.5. LIEUX D'EMPRUNT ET DE DEPOT	16
I.11.6. DEPOTS	16
I.11.7. VOIRIE.....	17
I.11.8. NIVELLEMENT.....	18
I.11.9. ASSAINISSEMENT	18
I.11.10. PROTECTION DES RESEAUX.....	20
I.11.11. FOUILLE POUR RECHERCHE DE RESEAU CONCESSIONNAIRE.....	20
I.11.12. SIGNALISATION VERTICALE DE POLICE	20
I.11.13. PANNEAUX DE DIRECTION.....	21

I.11.14.	SIGNALISATION HORIZONTALE.....	21
I.11.15.	21
I.11.16.	ESPACES VERTS.....	21
I.11.17.	TERRE VEGETALE ET ENGAZONNEMENT.....	21
I.11.18.	PRODUITS D'ACCOMPAGNEMENT.....	22
I.12 -	CONTROLE DE L'EXECUTION.....	22
I.12.1.	PLANS D'EXECUTION.....	22
I.12.2.	ORGANISATION.....	22
I.12.3.	PROGRAMME D'ASSURANCE QUALITE.....	23
I.12.4.	PROCEDURES ASSOCIEES.....	23
I.13 -	EXPLOITATION SOUS CHANTIER.....	23
I.13.1.	MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS.....	23
I.13.2.	STOCKAGE ET PROPRIETE.....	25
II -	NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX.....	26
II.1 -	GENERALITES.....	26
II.1.1.	PROVENANCE - TERMINOLOGIE.....	26
II.1.2.	MATERIAUX TROUVES DANS LES FOUILLES – MATERIELS DEPOSES.....	26
II.1.3.	ECHANTILLONS - CONTROLES - EPREUVES – ESSAIS - PROTOTYPES.....	26
II.1.4.	SPECIFICATION DES APPELLATIONS.....	26
II.1.5.	PRESENCE D'AMIANTE ET DE HAP DANS LES ENROBES.....	27
II.2 -	TERRASSEMENTS GENERAUX.....	27
II.2.1.	CONDITION D'UTILISATION DES MATERIAUX DE CHANTIER.....	27
II.2.2.	CONTROLES EXTERIEURS POUR LA REUTILISATION DE DEBLAIS EN REMBLAIS.....	27
II.2.3.	PREPARATION ET STOCKAGE DE MATERIAUX DE REMBLAI.....	28
II.2.4.	SCHEMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ELIMINATION DES DECHETS :.....	28
II.2.5.	GESTION DES DEBLAIS EN PHASE CHANTIER.....	29
II.2.6.	MATERIAUX POUR REMBLAIS.....	29
II.2.7.	GRANULATS.....	29
II.2.8.	CHAUX POUR LE TRAITEMENT DES SOLS.....	29
II.2.9.	EAU POUR LE TRAITEMENT DES SOLS.....	30
II.2.10.	MATERIAUX TRAITES AU LIANT HYDRAULIQUE.....	31
II.2.11.	LIANTS HYDROCARBONES.....	31
II.2.12.	MELANGE TERRE / PIERRE.....	31
II.2.13.	GRAVE NATURELLE NON TRAITEE.....	31
II.2.14.	MATERIAUX GRAVELEUX.....	32
II.3 -	CHAUSSÉE.....	33
II.3.1.	ENROBES HYDROCARBONES.....	33
II.3.2.	MATERIAUX DIVERS A BASE DE LIANT HYDROCARBONE.....	33
II.3.3.	BETON.....	34
II.3.4.	EPREUVES DE CONVENANCE.....	37
II.3.5.	DISPOSITIONS PARTICULIERES LIEES AUX REACTIONS "D'ALCALI-SILICE" RAG.....	39
II.3.6.	DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES A LA DURABILITE VIS-A-VIS DU GEL G ET G+S.....	39
II.3.7.	FABRICATION, TRANSPORT ET MANUTENTION DES BETONS.....	39
II.3.8.	BORDURES ET CANIVEAUX.....	42
II.3.9.	GEOTEXTILE.....	42
II.3.10.	MATERIAUX D'APPORT POUR LIT DE POSE, ENROBAGE ET REMBLAIEMENT DE TRANCHEE.....	42
II.4 -	ASSAINISSEMENT.....	43
II.4.1.	DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS.....	43

II.4.2.	CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT.....	44
II.4.3.	MATERIAUX DRAINANTS	44
II.4.4.	MATERIAUX POUR PROTECTION INTERIEURE ET EXTERIEURE DES CANALISATIONS	44
II.4.5.	GARNITURES D'ETANCHEITE EN CAOUTCHOUC	45
II.4.6.	OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT	45
II.4.7.	ECHELLES	47
II.4.8.	CROSSES ET ARMATURES DE CROSSES.....	47
II.4.9.	GRILLES DE PROTECTION ET GRILLES ANTICHUTES.....	47
II.4.10.	IMPLANTATION	47
II.4.11.	DISPOSITIF AVERTISSEUR.....	47
II.4.12.	MATERIAUX POUR REMBLAIS.....	47
II.4.13.	BETONNAGE DES FOSSES AU DROIT DES CANALISATIONS ET DES OUVRAGES DE RECUEILLEMENT DES EAUX PLUVIALES	47
II.5 -	SIGNALISATION VERTICALE	49
II.5.1.	PANNEAUX DE POLICE.....	49
II.5.2.	PANNEAUX DE DIRECTION.....	49
II.6 -	SIGNALISATION HORIZONTALE.....	49
II.6.1.	PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS	49
II.6.2.	DUREE DE VIE HOMOLOGUEE DES PRODUITS	50
II.6.3.	CONTROLE D'IDENTIFICATION DES PRODUITS.....	50
II.7 -	RECEPTION ET RANGEMENT DES FOURNITURES ET PRODUITS MANUFACTURES.....	50
II.7.1.	ORIGINE ET NORMES DES FOURNITURES	50
II.7.2.	DEPOT ET RANGEMENT	51
II.7.3.	EXAMEN ET RECEPTION DES FOURNITURES EN VRAC, PREFABRIQUEES OU MANUFACTUREES.....	51
II.7.4.	CONSERVATION DES FOURNITURES.....	51
II.7.5.	ENLEVEMENT DES FOURNITURES REFUSEES.....	51
II.8 -	PRESCRIPTIONS DIVERSES.....	52
II.8.1.	ECHANTILLONS.....	52
II.8.2.	PROTOTYPE	52
II.9 -	EXPLOITATION SOUS CHANTIER	52
II.9.1.	PROVENANCE	52
II.9.2.	NATURE ET CARACTERISTIQUES DES PANNEAUX D'EXPLOITATION SOUS CHANTIER	52
II.9.3.	DISPOSITIFS DE BALISAGE.....	54
II.9.4.	PRODUITS DE MARQUAGE	56
III -	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	58
III.1 -	PRESTATIONS PREALABLES	58
III.1.1.	SONDAGE, ESSAIS DE SOL.....	58
III.1.2.	DOCUMENT A ETABLIR PAR L'ENTREPRENEUR PENDANT LA PERIODE DU CHANTIER.....	58
III.1.3.	DECLARATION D'INTENTION DE COMMENCER LES TRAVAUX	58
III.1.4.	PIQUETAGE	58
III.1.5.	SIGNALISATION	59
III.1.6.	PROTECTION DE CHANTIER.....	59
III.1.7.	BARAQUES DE CHANTIER.....	59
III.1.8.	PANNEAUX D'INFORMATIONS	60
III.2 -	PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES.....	60
III.2.1.	GESTION DES DECHETS	60

III.2.2.	PRECAUTIONS VIS-A-VIS DU BRUIT	61
III.2.3.	POLLUTIONS DUES AU CHANTIER	61
III.2.4.	PROPRETE DU CHANTIER ET DE SES ABORDS	61
III.3 -	TRANSPORT	62
III.3.1.	GRAVE TRAITEE AUX LIANTS HYDRAULIQUES	62
III.3.2.	TRANSPORT DES ENROBES	62
III.3.3.	TRANSPORT DES BETONS.....	62
III.4 -	DEGAGEMENT DES EMPRISES.....	63
III.5 -	IMPLANTATION ET PIQUETAGE DES TERRASSEMENTS	63
III.6 -	DEMOLITION – DECONSTRUCTION	63
III.6.1.	GENERALITES	63
III.6.2.	FRAISAGE – RABOTAGE.....	63
III.6.3.	DEPOSE DE MATERIELS ET STOCKAGE	63
III.6.4.	DEPOSE D’OUVRAGES EN BETON ENTERRES.....	64
III.6.5.	DEBROUSSAILLEMENT, ESSOUCHEMENT	64
III.6.6.	DEMOLITION D’OUVRAGE EN BETON ARME	64
III.6.7.	DEMOLITION DE STRUCTURES EXISTANTES (CHAUSSEES, ILOTS, CHEMINEMENT).....	64
III.6.8.	DEPOSE DES EQUIPEMENTS.....	64
III.7 -	TERRASSEMENTS.....	65
III.7.1.	IMPLANTATION ET PIQUETAGE DES TERRASSEMENTS.....	65
III.7.2.	DECAPAGE DES EMPRISES ET STOCKAGE DE LA TERRE VEGETALE.....	65
III.7.3.	PROGRAMME DE REALISATION DES TERRASSEMENTS	65
III.7.4.	CONDITIONS GENERALES DE REALISATION DES TERRASSEMENTS.....	65
III.7.5.	CONTROLE DE QUALITE DES REMBLAIS.....	66
III.7.6.	PURGES.....	66
III.7.7.	DEBLAI	66
III.7.8.	PREPARATION INITIALE DES ZONES DE DEBLAI	67
III.7.9.	EXECUTION DES DEBLAIS ET REGLAGE DES PLATES-FORMES ET TALUS.....	67
III.7.10.	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES RELATIVES A L’EXECUTION DES DEBLAIS A PROXIMITE DES OUVRAGES EXISTANTS	68
III.7.11.	EVACUATION DES EAUX ET DRAINAGE INTERNE	68
III.7.12.	TRAITEMENT DES SOLS	68
III.7.13.	EXECUTION DES TRAVAUX DE DRAINAGE PREVUS AU PROJET.....	70
III.7.14.	TRAVAUX COMPLEMENTAIRES DE SURFACE	71
III.7.15.	ENGazonnement	71
III.7.16.	FOSSES	72
III.8 -	VOIRIE	72
III.8.1.	ARASE ET REMBLAIS.....	72
III.8.2.	- MISE EN ŒUVRE DES G.N.T. POUR COUCHE DE FORME	72
III.8.3.	MATERIAUX TRAITES AUX LIANTS HYDROCARBONES	73
III.8.4.	DEFINITION DES NIVEAUX	73
III.8.5.	NIVEAU D’EPREUVE	74
III.8.6.	RESCINDEMENT DE RIVE.....	78
III.8.7.	MISE EN ŒUVRE DES BETONS DE CHAUSSEE	78
III.8.8.	MISE EN ŒUVRE DE BETON BALAYE BLANC POUR ILOT	83
III.8.9.	MISE EN ŒUVRE DE STABILISE	83
III.8.10.	POSE DE BORDURES, BORDURETTES ET CANIVEAUX	83
III.9 -	ASSAINISSEMENT.....	84
III.9.1.	STOCKAGE ET MANUTENTION DES TUYAUX.....	84

III.9.2.	TERRASSEMENTS EN TRANCHEE POUR CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT	84
III.9.3.	BLINDAGE	84
III.9.4.	DIMENSIONS DES TRANCHEES	85
III.9.5.	REMBLAIEMENT DES TRANCHEES D'ASSAINISSEMENT.....	85
III.9.6.	REALISATION, PROTECTION SUPPLEMENTAIRE ET RENFORCEMENT DU LIT DE POSE	86
III.9.7.	COUPE DES TUYAUX.....	86
III.9.8.	POSE DES CANALISATIONS - JOINTS EN CAOUTCHOUC.....	86
III.9.9.	CIRCULATION DES ENGINS ET CAMIONS AU-DESSUS DE CANALISATIONS PENDANT LA PERIODE DE CHANTIER.....	87
III.9.10.	REGARDS, ETC.....	87
III.9.11.	TETE D'AQUEDUCS.....	88
III.9.12.	POSE DE DESCENTE D'EAU	88
III.9.13.	- NETTOYAGE, RECALIBRAGE ET RECOMPACTAGE DES TALUS	88
III.9.14.	MISE A NIVEAU DES DISPOSITIFS DE COURONNEMENT	88
III.9.15.	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE LORS DE LA MISE EN ŒUVRE.....	89
III.9.16.	EPUISEMENTS.....	89
III.9.17.	CONTROLES DE RECEPTION	89
III.10 -	SIGNALISATION VERTICALE	91
III.11 -	SIGNALISATION HORIZONTALE.....	91
III.11.1.	PIQUETAGE DES TRAVAUX	91
III.11.2.	TRAVAUX DE NETTOYAGE	92
III.11.3.	EFFACEMENT DE MARQUAGE EXISTANT	92
III.11.4.	PRE MARQUAGE.....	92
III.11.5.	APPLICATION DES PRODUITS.....	92
III.11.6.	CONTROLES D'EXECUTION	93
III.11.7.	CONTROLE DE RECEPTION	94
III.11.8.	CONTROLE DE GARANTIE.....	94
III.12 -	DOSSIER DE RECOLEMENT	95
III.12.1.	RELEVÉ DES OUVRAGES PAR LE GEOMETRE	95
III.12.2.	DIFFUSION DU PLAN DE SYNTHESE.....	95
III.12.3.	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES	96
III.13 -	EXPLOITATION SOUS CHANTIER.....	96
III.13.1.	FOURNITURE ET POSE DE PANNEAUX DE PRESCRIPTION ET DE SIGNALISATION TEMPORAIRE	96
III.13.2.	PRINCIPE D'EMPLOI DES PANNEAUX	96
III.13.3.	MISE EN PLACE DES SEPARATEURS MODULAIRES DE VOIES	96
III.13.4.	PRESCRIPTIONS PARTICULIERES	97
III.13.5.	CONTROLES DE RECEPTION DE LA SIGNALISATION.....	97
III.13.6.	SIGNALISATION HORIZONTALE	97
IV -	CONTROLES.....	99
IV.1.1.	GRAVES NON TRAITEES, PIERRES CASSEES ET MATERIAUX TRAITES AUX LIANTS HYDRAULIQUES.....	99
IV.1.2.	CONTROLE DES GRANULATS.....	99
IV.1.3.	CONTROLE DE FABRICATION	99
IV.1.4.	CONTROLES DU REGLAGE.....	99
IV.1.5.	MATERIAUX TRAITES AUX LIANTS HYDROCARBONES.....	100
IV.1.6.	EPREUVES DE CONVENANCE.....	100
IV.1.7.	EPREUVES DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE EN COURS DE CHANTIER.....	100
IV.1.8.	CARACTERISTIQUES DE SURFACE	102
IV.1.9.	ASSURANCE DE LA QUALITE	103

I - DISPOSITIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

I.1 - NATURE DES TRAVAUX

Les travaux objet du présent CCTP concernent les aménagements de sécurité de la RD606 sur le territoire de la commune de CANNES-ECLUSE. Ils comprennent notamment :

- La création d'un carrefour giratoire aux croisements de la RD606 et de l'accès à la future Zone des Cailloux.

Une voie d'accès provisoire à la future Zone des Cailloux a été réalisée (branche « Axe Zone »). Cette voie sera à reprendre en partie dans le cadre de l'aménagement du giratoire (cf. plan de principe de la voie joint en annexe).

Le présent cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.) définit les spécifications des matériaux et produits, ainsi que les conditions d'exécution des travaux relatifs au lot Voirie et Réseaux Divers.



• Figure 1 : Vue aérienne du site

I.2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

I.2.1. Installation de chantier – Signalisation provisoire

Les prestations générales accompagnant les installations et la signalisation de chantier comprennent notamment :

Installations de chantier :

- Les installations générales de chantier, pour l'ensemble du personnel ou du matériel intervenant dans le présent marché conformément aux directives du PPSPS,
- Les locaux affectés au Maître d'œuvre et à la tenue des réunions de chantier,
- Les raccordements aux réseaux concessionnaires existants (E.D.F., Téléphone, eau potable, eaux usées ...),
- Les frais d'amenée et de repli successifs des personnels et matériels,
- Les frais de fourniture, de pose et d'entretien des clôtures de chantier,
- La fourniture et la mise en place de panneaux d'information,

Etudes / Assurance qualité / Contrôles

- Le planning d'exécution,
- Les frais liés à l'assurance qualité : contrôles interne et externe,
- Les frais d'implantation, de piquetage général et spécial,
- La fourniture pendant toute la durée du chantier d'une installation météo (thermomètre et pluviomètre),
- Le contrôle et l'acceptation du levé topographique du terrain existant,
- La réalisation d'opérations topographiques complémentaires,
- La réalisation de sondages et études géotechniques complémentaires,
- La vérification des avant-métrés,
- La préparation, l'établissement et mise à jour du PAQ, PPSPS, SOSED, Plan de Respect de l'Environnement, des documents techniques et administratifs d'exécution et de récolement.

Exploitation sous chantier

- La prise en charge, déplacements, maintenance de la signalisation de chantier,
- La prise en charge des feux tricolores existants et temporaires, maintenance et déplacements,
- L'effacement du marquage existant,
- Le marquage temporaire de couleur jaune,
- La prise en charge, les déplacements et l'entretien des séparateurs de voies plastiques et béton, des cônes, balises, barrières et rampe de défilement,
- L'étude du phasage des travaux et d'exploitation sous chantier,
- Les frais de mise en place de déviation temporaire, si nécessaire,
- Les frais de neutralisation de voie,
- Le nettoyage final et la remise en état des lieux après l'exécution,
- Le maintien de la circulation des véhicules,
- Etat des lieux ; constat d'huissier avant le démarrage des travaux (galerie existante, chaussées béton et en enrobé, ...),
- La prise en charge des panneaux d'information et des plans de récolement,

I.2.2. Travaux préparatoire – Terrassements généraux

Les travaux comprennent notamment :

- Les études d'exécution et de méthodes,
- La préparation de chantier,
- La réalisation des arrêtés de circulation pour les travaux de circulations de nuits,
- Le nettoyage et la préparation du terrain,
- Les reconnaissances techniques complémentaires,
- Le défrichement, l'abattage et le dessouchage des arbres,
- La démolition de maçonneries de toute nature, en béton armé ou non, en fondation ou hors sol,
- La dépose et l'évacuation des blocs béton,
- La dépose des ensembles de signalisation,
- Le chargement et l'évacuation de décharge,

- Les terrassements spéciaux réalisés à la main ou sans fouille pour recherche de réseaux existants, sondages, petits travaux divers,
- Le décapage de terre végétale, son stockage, sa reprise et son évacuation éventuelle,
- La démolition de structure de chaussée et îlots, y compris leurs évacuations,
- L'extraction des déblais généraux, en terrain ordinaire ou rocheux, leur stockage, leur remise en remblais ou l'évacuation en décharge,
- La fourniture et l'apport de remblai complémentaire,
- l'exécution de purges,
- Le réglage de la PST, qu'elle soit en déblai ou en remblai,
- Le traitement de l'arase à la chaux,
- La fourniture et la mise en œuvre de la chaux,
- Le réglage des talus,
- La fourniture et mise en place de géotextile,
- La fourniture et la mise en œuvre par couches des remblais généraux,
- La fourniture et la mise en œuvre de la couche de forme en grave non traitée 0/31.5,
- L'exécution de couches de cure,
- La protection des réseaux concessionnaires enterrés mis à ciel ouvert au cours des terrassements,
- Le réglage et le compactage des fonds de forme chaussée,
- L'exécution des tranchées avec fourniture et mise en œuvre de matériaux pour comblement des tranchées,
- Les frais d'amenée et de repliement, de fonctionnement et maintenance de l'installation d'épuisement,
- L'engazonnement des espaces verts.

I.2.3. Assainissement

Les travaux d'assainissement comprennent :

- Les études d'exécution et de méthodes,
- La fourniture et la pose de canalisations, y compris les essais et l'inspection télévisée,
- La réalisation de tranchées drainantes,
- La fourniture et la pose de drain,
- La fourniture et la pose de regard sur drain,
- La fourniture et la pose d'ouvrages de sécurité type tête de pont et tête d'aqueduc de sécurité,
- Le curage et le reprofilage des fossés existants,
- La création de cunette engazonnée,
- La mise en œuvre de descente d'eau coulée en place,
- Le bétonnage des fonds de fossés au droit des descentes d'eau,
- Les plans de récolement.

I.2.4. Chaussée

Les travaux de chaussée comprennent :

- Les études d'exécution et de méthodes,
- Le sciage et le fraisage d'enrobés,
- Le rescindement des rives à la trancheuse
- La réalisation des couches d'accrochage,
- La fourniture et la mise en œuvre des matériaux bitumineux,
- L'exécution de purges de chaussée,
- La fourniture et pose de bordures préfabriquées,
- La réalisation d'engravures pour la pose de bordure sur chaussée existante,
- La mise en œuvre de bordures et caniveaux préfabriqués,
- La fourniture et la mise en œuvre de béton de maintien des bordures,
- La réalisation des couches d'accrochage,
- La fourniture et la mise en œuvre de béton blanc pour les îlots,
- Les plans de récolement.

I.2.5. Réseaux

- Les études d'exécution et de méthodes,
- La réalisation de tranchées,
- La fourniture et mise en place de fourreaux,

- La fourniture et mise en place de chambres de tirage,
- La fourniture et mise en place de grillages avertisseurs,
Les plans de récolement.

I.2.6. Signalisation horizontale

Les travaux de signalisation horizontale comprennent :

- Les opérations de pré-marquage,
- Le marquage des lignes en résine thermoplastique,
- Les marquages spéciaux en résine thermoplastique,
- Les plans de récolement.

I.2.7. Signalisation verticale de police

Les travaux de signalisation verticale comprennent :

- La fourniture et la pose des panneaux de police, y compris les supports et massifs,
- Les plans de récolement.

I.2.8. Signalisation directionnelle

Les prestations comprennent :

- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux et matériels avec leurs supports et fixations,
- La fourniture et la pose de panneaux directionnels, y compris supports et massifs,
- Les plans de récolement.

I.3 - AVERTISSEMENT

La remise d'une offre de prix à la présente consultation suppose que l'entreprise a visité le site du chantier et a pris connaissance des contraintes particulières liées à l'emplacement et au projet présenté, notamment :

- Itinéraires d'accès au chantier pour approvisionnement ou amenée de matériel de TP et matériaux,
- Sujétions de mise en œuvre des matériaux prévus dans le projet d'aménagement,
- Sujétions dues au phasage des travaux,
- Sujétions dues au travail de nuit,
- Sujétions liées aux accès agricoles à maintenir durant la durée d'exploitation du site,
- Les sujétions liées aux déviations envisagées dans le cadre du projet,

Ces contraintes sont réputées être prises en compte dans les prix unitaires proposés par l'entreprise, aucune réclamation ou demande de compensation financière ne sera acceptée à ce titre.

L'attention de l'entrepreneur est également attirée sur le fait que les quantités indiquées pour chaque article du détail estimatif sont susceptibles de variations en fonction de l'état réel constaté par la maîtrise d'œuvre sur site, de composants de voirie dont la démolition / dépose ou la conservation est projetée dans le cadre du marché.

Les éventuels travaux en plus ou moins-value sont réglés sur la base du bordereau des prix unitaires.

En conséquence, chaque prix unitaire soumis par l'entreprise doit refléter la réalité des coûts des prestations correspondantes. La proposition de prix unitaires aberrants, même s'ils sont prévus pour s'appliquer à de faibles quantités dans le bordereau de détail estimatif, pourra entraîner l'élimination de l'offre.

Le montant proposé pour chaque article du bordereau des prix unitaires couvre la totalité des fournitures, main d'œuvre, travaux, etc. nécessaires à la réalisation complète dans les règles de l'art de ladite prestation, quand bien même la définition de celle-ci ne figurerait pas explicitement ou figurerait de manière incomplète dans le corps du présent CCTP.

Les travaux sont exécutés en horaires de jour, les travaux de mise en œuvre d'enrobé et de signalisation pourront être réalisés de nuit suivant le phasage et conformément à la réglementation bruit en vigueur.

Les matériels ou matériaux à fournir et à poser par l'entreprise seront certifiés par norme et parfaitement adaptés, tant par leur fabrication que par leur mode de pose, à leur destination. Ils seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre avant toute commande par l'entreprise, la présentation d'un échantillon pouvant être demandée par le maître d'œuvre.

Les prestations dont les prescriptions ne seraient éventuellement pas détaillées au présent CCTP, seront exécutées conformément aux prescriptions du Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés de travaux.

I.4 - INSTALLATIONS DE CHANTIER ET ACCES CHANTIER

Il sera réalisé, pour le présent marché, une zone d'installation de chantier strictement conforme aux spécifications du PGSC et du CCAP. Une base de vie et un cantonnement seront mis en place pour la parfaite réalisation des travaux. Ces zones seront aménagées suivant le plan d'installation préalablement approuvé par le coordonnateur SPS et le maître d'œuvre. L'emplacement disponible pour les installations sera précisé au début de la période de préparation du chantier. Le PGSC sera de catégorie 3+.

La zone d'installation de chantier comprendra notamment :

- Une aire de cantonnement fermée par une clôture jointive de deux mètres de hauteur et protégés de la circulation des départementale par des GBA béton,
- Une aire de stationnement des véhicules et du matériel de chantier avec sol stabilisé et clôture jointive de deux mètres de hauteur,
- Les locaux communs au personnel, dimensionnés pour l'ensemble des effectifs qui cohabitera sur le chantier (sanitaires, vestiaires et réfectoire),
- Les voies d'accès provisoires aux installations de chantier,
- Un bureau pour le maître d'œuvre et la salle de réunion pour la direction de chantier.

Ces équipements seront raccordés aux réseaux publics. Ces installations devront impérativement être réalisées avant tout démarrage des travaux, et réceptionnées par le coordonnateur SPS et maître d'œuvre. Elles resteront en place pour toute la durée de réalisation des travaux du programme et jusqu'à la réception des derniers ouvrages.

Pour les travaux, deux panneaux d'information (4mx3m) seront mis en place (y/c massifs) sur la RD606 en amont et aval du carrefour.

Les barrières de chantier seront des palissades mi-opaques, pleines sur un mètre et grillagées en acier en partie haute, à l'exception des barrières destinées à la fixation de panneaux de communication qui seront pleines sur toute la hauteur.

Dans le cadre de sa réponse, l'entreprise devra prévoir (au prix 2025-MOV01.1) la mise en place de portails et portillons de chantier y compris bardage en tôle pleine (h=2m de hauteur) en périphérie afin d'éviter toute intrusion. L'entreprise sera responsable de tout dépôt sauvage dans l'emprise des travaux.

La Base Vie pourra être installée sur un emplacement défini par le maître d'œuvre.

I.5 - CONDITIONS GENERALES DE REALISATION DES OUVRAGES

Les prix des prestations du présent marché comprennent implicitement les sujétions suivantes, même si celles-ci ne font l'objet de prix spécifiques dans le DQE :

- Les frais d'établissement d'un constat d'huissier avant travaux,
- Les installations et clôtures de chantier suivant les directives de la notice de sécurité,
- Le gardiennage lors de la réception d'éléments durant toute la phase de chantier,
- La mise en œuvre d'un plan d'organisation pour le suivi et la traçabilité de l'évacuation des matériaux,
- L'application des mesures particulières concernant la propreté du chantier et de ces abords,
- L'ensemble des implantations nécessaires à la réalisation des ouvrages,
- Les relevés géomètres et plans de recollement provisoires selon besoin du chantier,
- Les plans d'exécution des ouvrages ainsi que les notes de calcul nécessaires,
- Les plans de phasage du chantier,
- Les notes de calcul justifiant les choix des matériaux,

- La fourniture de tous les échantillons et prototypes demandés par le maître d'œuvre et la réalisation de toutes planches d'essais nécessaires,
- Le piquetage spécial des réseaux existants et son maintien durant toute la durée du chantier,
- La réalisation des sondages complémentaires, autant que nécessaire, permettant le contrôle des épaisseurs des structures des voiries existantes et la localisation des réseaux existants, ainsi que le relevé de ces réseaux en coordonnées X, Y, Z,
- La mise au point des plans d'aménagement en fonction des ouvrages existants contrôlés par sondages,
- Les sujétions de travaux sous circulation garantissant en permanence l'écoulement du trafic, l'accès aux parcelles agricoles,
- L'établissement des plans de signalisation et de feux tricolores provisoires par phase de travaux,
- La fourniture et la mise en place de la signalisation et du balisage des travaux en accord avec les demandes du maître d'œuvre et des services de police (pré signalisation, feux tricolores, itinéraires de déviation, signalisation de police, marquage au sol provisoire, etc.), son entretien en permanence, son déplacement et remplacement autant que nécessaire, son retrait après travaux, les frais de consommation énergétique,
- L'implantation de feux tricolores provisoires en cas de nécessité par le phasage qui fonctionneront sur batteries ; une astreinte sera nécessaire pour palier toute défaillance des batteries et assurer ainsi une maintenance d'urgence du matériel,
- Un marquage au sol provisoire devra être mis en place pour indiquer le cheminement des piétons, ce marquage sera modifié tout au long des travaux en prenant en compte les diverses étapes des travaux,
- La signalisation directionnelle provisoire nécessitée par le phasage des travaux,
- La fourniture et la mise en place de tous les dispositifs nécessaires à assurer la sécurité permanente du personnel de chantier et des tiers, et notamment les blindages et platelages de tranchées autant que nécessaires, les barrières jointives d'un mètre de hauteur en cas d'exécution de tranchées sous domaine public, les glissières de sécurité mobiles éventuelles,
- Les aménagements et les assainissements provisoires nécessaires à la bonne exécution des travaux,
- Les nettoyages des voies empruntées par les véhicules du chantier,
- Les essais et épreuves des matériaux et ouvrages,
- Les prélèvements et analyses en laboratoires pour définir la qualité de la terre,
- Les dossiers de récolement des ouvrages et des interventions ultérieures sur ceux-ci,
- Le retrait des installations de chantier, le nettoyage du terrain et la remise en état des lieux,
- L'entreprise prend en compte tous les moyens y compris le gardiennage pour assurer la réception des différents éléments,
- Les relevés des réseaux par le géomètre.

I.6 - CONDITIONS PARTICULIERES DE REALISATION DES OUVRAGES

Les travaux, objet du présent marché, seront réalisés en tenant compte des conditions suivantes :

Les travaux seront réalisés sous circulation et garantiront en permanence l'écoulement du trafic.

L'ensemble des camions utiles au chantier devra se soumettre aux contraintes suivantes en termes d'accessibilité du chantier :

- Les entreprises qui accèdent au chantier devront respecter les plans de circulation indiqués par le Maître d'Ouvrage.
- L'entreprise devra prendre en compte que l'exploitation sera découpée en plusieurs phases conformément au dossier d'exploitation.
- Une méthode de nettoyage systématique de l'ensemble des véhicules qui pénétrera à l'intérieur du chantier devra être approuvée par le Maître d'Ouvrage.

I.6.1. Optimisation du projet

Les prix de l'entreprise sont établis sur la base des pièces du dossier de consultation des entreprises (plans, CCTP, BPU). Ces documents sont des documents de principe qui peuvent être optimisés dans un souci de réaliser les travaux dans de meilleures conditions (réduction de délai, réduction de la gêne aux usagers, sécurité du site...) ou dans celui de parvenir à un meilleur aspect fini (nivellement en particulier).

L'entreprise pourra donc proposer au maître d'œuvre toutes les variantes techniques en phase EXE allant dans ce sens, étant entendu qu'en aucun cas celles-ci ne conduiront à des plus-values aux prix du marché.

Les dessins et plans d'exécution relatifs à ces variantes, et d'une manière générale tous les plans d'exécution et détails complétant les documents de base du marché, sont à la charge de l'entreprise.

I.6.2. Mesures particulières concernant la propreté en site urbain

L'attention des entreprises est attirée sur les conditions d'exécution des travaux projetés en ce qui concerne la tenue du chantier, son apparence extérieure et sa propreté. Un balisage sérieux du cheminement des piétons sera réalisé et entretenu de façon journalière à l'aide de barrières de chantier jointives. L'entreprise sera tenue de mettre en œuvre sur le chantier des installations et des équipements en bon état et d'un aspect satisfaisant. Tout matériel ou équipement ne respectant pas cette consigne ne sera pas admis sur le chantier et sera évacué dans les 48 heures.

I.6.3. Mesures particulières pour l'évacuation des déchets

L'entreprise est tenue de mettre en place un système de suivi et de traçabilité des déchets évacués du chantier. Elle établira une note (SOSED) décrivant les dispositions d'organisation et de suivi prévues pour assurer le bon déroulement, le suivi, la pesée, la traçabilité de l'évacuation des déchets et matériaux du chantier (notamment : solvants, résidus de peinture, verre) en conformité avec l'article 2 de la loi 75-633 du 15 juillet 1975, modifiée. Elle mettra effectivement en œuvre les moyens prévus dans cette note et fournira au maître d'œuvre les rapports relatifs à l'évacuation des matériaux (nature, destination, moyen de traçabilité, etc.).

L'entreprise devra fournir mensuellement les éléments permettant de justifier les évacuations réalisées dans le cadre des travaux. Un dossier accessible à la MOA et MOE avec une copie des bordereaux et traçabilité des déchets devra être prévu dans les installations de chantier.

I.6.4. Mesures particulières pour l'évacuation d'enrobés amiantés

Selon le rapport réalisé par INFRANEO concernant le repérage amiante avant travaux, l'ensemble des zones ont été identifiées comme absentes d'amiante ou de HAP dans les enrobés.

Décret 2010-1600 Anti endommagement des réseaux existants enterrés

L'entreprise devra intégrer la consultation du guichet unique www.reseaux-et-canalisation.gouv.fr (avant tout commencement de travaux) afin d'y recueillir les réponses des opérateurs suite aux DICT.

En cas de présence de réseaux sensibles (Gaz, câbles HTA), des investigations préalables complémentaires peuvent être nécessaires. Il sera nécessaire d'effectuer un marquage au sol préalable des réseaux existants (constat marquage piquetage contradictoire), et éventuellement effectuer une géo-détection de tous les réseaux en place. Un rendez-vous sur le terrain entre l'entreprise et l'exploitant pourra s'avérer nécessaire pour effectuer les mesures précises de localisation.

Un récolement précis en X, Y, Z suivant le NGF sera réalisé en phase de préparation pour les réseaux existants. En cas d'endommagement, l'arrêt du chantier sera prescrit par l'opérateur concerné sans qu'aucune compensation financière ne puisse être exigée par l'entreprise incriminée.

I.7 - CONSTAT D'HUISSIER ET ETAT DES LIEUX

Les plans du dossier définissent les nivellements du terrain existant et du projet dans le système NGF. Avant tout démarrage effectif des travaux, un constat d'huissier contradictoire sera réalisé en présence de toutes les entreprises, du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre. Ce constat d'huissier permettra notamment de localiser les zones revêtues de terre végétale, les ouvrages à démolir et/ou à récupérer, et de consigner l'état des ouvrages existants à conserver (clôtures notamment). Il fera l'objet d'un procès-verbal dont le but est de consigner par écrit tous les points particuliers pouvant être sujets de contestations ultérieures pour le règlement des travaux.

Ce constat d'huissier sera complété par un reportage photographique couleur de 50 prises de vues minimum au format 10 x 15 cm datées et repérées sur un plan ou un film. Le coût de ces opérations ci-dessus est entièrement à la charge de l'entreprise.

Ce constat est à remettre au maître d'ouvrage.

1.8 - PHASAGE ET DUREE DES TRAVAUX

Dans le cadre du présent DCE, il est nécessaire que les entreprises attributaires du présent marché prennent en compte le fait qu'elles pourront être amenées à intervenir sur plusieurs périodes lors de la réalisation du chantier de manière distincte et avec des interruptions dans le temps. Par exemple, suite aux conditions climatiques qui peuvent conditionner la possibilité de réalisation de certaines prestations, le calendrier ou le phasage du chantier.

Il incombe à l'entreprise de prévoir un phasage optimal intégrant les différentes contraintes du chantier.

Une durée maximale de 5 mois (y compris période de préparation de 1 mois) est prévue pour la réalisation du présent marché. L'entreprise devra essayer d'optimiser cette durée.

1.9 - CONFORMITE AUX NORMES

Le présent C.C.T.P complète et confirme les indications du plan. Il convient de préciser que les indications du plan, du C.C.T.P ou de toute autres pièces du dossier, n'ont pas de caractère limitatif et que par suite, l'entrepreneur devra exécuter, comme étant compris dans son marché, tous les travaux que les usages de la profession indiquent comme nécessaires au parfait achèvement des ouvrages envisagés et il doit en outre, tenir compte de toutes les prescriptions imposées par les décrets, arrêtés ou circulaires concernant ce type de réalisation.

La simple énonciation d'un ouvrage dans l'une des pièces marchés comprend obligatoirement tous les détails et accessoires indispensables à l'entière et parfaite confection de cet ouvrage et que l'entrepreneur ne pourra prétendre à aucun supplément de prix pour cause d'insuffisance de détails ou d'omission.

Les règles, normes et prescriptions découlant des organismes officiels, sont considérés comme des conditions minima de fourniture et d'exécution et poseront la limite inférieure de ce qui doit être réalisé.

L'entrepreneur devra en plus de respecter impérativement les spécifications du présent cahier des charges, observer les règles et normes des textes non joints au présent marché tels que :

- Les cahiers de Prescriptions communes (CPC) du Ministère de l'Equipeement,
- Les cahiers des Clauses Techniques Générales des Travaux Publics (CCTG),
- Les documents techniques édités par le SETRA et LE L.C.P.C,
- Les cahiers des charges des fédérations de fabricants des matériaux utilisés,
- Les documents techniques unifiés (D.T.U),
- Les normes françaises en vigueur,

1.10 - RESEAUX DES SERVICES OU CONCEDES

L'entrepreneur prendra les précautions nécessaires pour qu'aucun dommage ne soit causé aux installations des réseaux souterrains et aériens de toute nature.

Il est précisé notamment qu'il devra éventuellement prendre toutes les mesures nécessaires pour le soutien de ces canalisations et conduites, et pour leur maintien en service.

L'entrepreneur ne sera pas admis à présenter de réclamation du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour les ouvrages, notamment les ouvrages d'assainissement, l'obligerait à prendre ces mesures de soutien de canalisations ou de conduites sur quelque longueur qu'elles puissent s'étendre.

Pour ce qui concerne les réseaux des secteurs publics et concédés, l'entrepreneur sera tenu :

- D'établir une déclaration d'intention de travaux adressée à chacun des services,
- De prendre contact avec ces services pour le piquetage des ouvrages,
- D'effectuer la reconnaissance avec sondage sur le terrain,
- D'assurer la maintenance du piquetage.

Il en tiendra compte dans l'établissement de ses prix.

I.11 - DESCRIPTION DES OUVRAGES

Les descriptions suivantes intéressent l'ensemble du périmètre d'intervention. Les ouvrages concernés sont repérés sur les plans du projet ou seront inventoriés et précisés sur le site avant le démarrage des travaux.

I.11.1. Dégagement des emprises

Le dégagement des emprises comprend notamment les prestations suivantes :

- Arrachages des taillis, broussailles, les petites démolitions (clôtures, maçonneries, massifs béton divers...), la dépose des bordures existantes et du mobilier y compris évacuation en décharge.
- Enlèvement des dépôts de toutes origines et de toute nature.
- Le dessouchage et l'enlèvement d'arbustes dans les emprises réaménagées,
- Le dessouchage et l'enlèvement d'arbres dans les emprises réaménagées,
- La dépose et enlèvement y compris évacuation en décharge de blocs rocheux éventuellement présents dans les déblais,
- La dépose soignée de la signalisation directionnelle, de la signalisation de police, de panneaux d'affichage public, de candélabres existants, d'éléments divers présents sur les zones en friche, de mobilier et le transport sur le dépôt du maître d'ouvrage ou l'évacuation, la démolition des maçonneries, fondations et massifs de scellement des ouvrages déposés et l'évacuation (massifs de candélabres, etc...),
- Le remblai des excavations en matériaux d'apport, et le compactage, le chargement et l'évacuation en décharge publique de tous les gravats, déchets végétaux, dépôts de toute nature (provenant ou non des travaux) et matériaux non réutilisables,

I.11.2. Démolition et reprofilage mécaniques des voiries

L'aménagement implique sur certaines zones la démolition ou le rabotage et l'adaptation structurelle des voiries existantes en extrémités de projet.

Le choix du type d'intervention (démolition / reconstruction ou rabotage / rechargement) sera arrêté par le Maître d'œuvre au moment des travaux. Ce choix sera fait après contrôle point par point de la qualité des structures existantes.

Les démolitions de voiries comprennent :

- Un fractionnement des structures dont les niveaux ou la qualité seraient incompatibles avec la géométrie ou les nouveaux objectifs du projet, la démolition des structures en place,
- Le reprofilage partiel des surfaces de structures dont les niveaux et la qualité permettraient leur réutilisation dans le cadre du projet (fraisage, decroûtage de revêtements...), la dépose des bordures de trottoir et des caniveaux existants en fonction des nécessités du chantier (tranchées, espaces verts...) et démolition des assises en béton.
- Le sciage mécanique des rives de revêtements conservés et recépage des fondations conservées en limite des zones élargies. Tous les matériaux de démolition seront chargés sur camion et évacués en décharges publiques contrôlées.

I.11.3. Précautions à prendre vis à vis des ouvrages existants en périphérie :

Lors des travaux, une attention particulière sera accordée aux ouvrages existants en périphérie de la zone de travaux. Toutes les précautions devront être prises pour éviter tout dommage.

I.11.4. Terrassements

Les terrassements seront réalisés conformément aux spécifications du fascicule 2 du CCTG applicable aux marchés publics de travaux, complétées par celles du GTR (Guide Technique pour la Réalisation de Remblais et Couches de Forme, édité par le LCPC et le SETRA, édition de septembre 1992).

Une attention toute particulière sera apportée pour la protection des ouvrages décaissés destinés à la collecte, au stockage et à l'infiltration des eaux de ruissellement. Ces zones seront balisées par l'Entreprise titulaire du présent marché pour empêcher la circulation et le passage des engins de chantier.

Les travaux de terrassement comprennent les opérations suivantes :

- Le décapage de la terre végétale sur 30cm et le stockage sur site, y compris frais correspondants,
- Les terrassements en déblai et/ou en remblai pour la mise à niveau des assises de voiries, fossés, espaces verts et le stockage sur site des déblais, ou l'évacuation en décharge y compris frais correspondants. Ce prix comprend l'utilisation de tous les moyens matériels nécessaires, y compris BRH,
- La fourniture et la mise en œuvre de remblais et la reprise sur stock et la mise en œuvre des déblais du site en fonction des objectifs de qualité de plate-forme envisagée conforme à l'étude ALIZE et au rapport géotechnique ; ces remblais seront conformes aux rapports géotechniques,
- Le compactage des remblais et des assises de voiries à 95 % de l'OPN, et le réglage des fonds de forme et le modelage des talus,
- Le tri des matériaux et l'évacuation des matériaux de démolitions de voirie notamment vers des décharges publiques contrôlées et adaptées,
- La fourniture et la mise en œuvre de la chaux en vue du traitement de l'arase,
- La fourniture et la mise en œuvre de la couche de forme,
- La réalisation d'une couche de cure.

Les niveaux de terrassement tiendront compte des épaisseurs des structures de voirie prévues au projet.

Les objectifs de densification, lors de la mise en œuvre du remblai technique, seront de type « q4 » pour les parties inférieures du remblai et « q3 » pour la couche supérieure (couche de forme).

La portance du remblai devra être vérifiée à l'aide d'essais à la plaque afin d'obtenir :

- Un module de Westergaard minimal égal à $K_w \geq 50 \text{ MPa/m}$ pour tous les 1 m de remblaiement. Ceci, afin de s'assurer de la qualité du remblai technique,
- L'entreprise devra assurer l'identification et l'autocontrôle (ou contrôle externe) afin de mener à bien ces travaux. La procédure de réalisation, ainsi que les résultats obtenus lors des contrôles seront soumis au bureau de contrôle pour avis ou au géotechnicien.

I.11.5. Lieux d'emprunt et de dépôt

I.11.5.1 Emprunts

Les lieux d'emprunts sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur. Le lieu et les matériaux d'emprunts doivent être soumis au visa du maître d'œuvre.

I.11.6. Dépôts

I.11.6.1 Dépôts provisoires

Les dépôts provisoires sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur. Les modalités d'exploitation de ces dépôts doivent être soumises au visa du maître d'œuvre.

Ils sont situés à l'intérieur des emprises du projet. En cas d'insuffisance d'emprise, les lieux de dépôts provisoires supplémentaires qui lui seraient nécessaires, sont à la charge de l'entrepreneur.

I.11.6.2 Dépôts définitifs

Les déblais devant être évacués, sont déposés selon les prescriptions du SOE ou, après accord du maître d'œuvre, dans l'emprise du projet pour modelés de terrain.


I.11.7. Voirie

Les aménagements seront réalisés conformément aux spécifications du CCTG applicable aux marchés publics de travaux.

Les classes de trafic sont définies comme suit :

Classe	T5	T4	T3	T2	T1	T0	TS	TE
MJA	0	25	50	150	300	750	2000	5000
PL/sens								

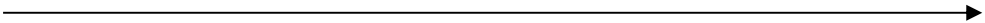
Sens croissant des classes



Les classes de trafic cumulé (pour les voies du réseau non structurant) sont définies comme suit :

Classe Tci	TC0	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7	TC8
Valeurs	0,01.10 ⁶	0,1	0,2	0,5	1,5	2,5	6,5	17,5	>
limites TC	à	à	à	à	à	à	à	à	
en PL	0,1.10 ⁶	0,2.10 ⁶	0,5.10 ⁶	1,5.10 ⁶	2,5.10 ⁶	6,5.10 ⁶	17,5.10 ⁶	43,5.10 ⁶	43,5.10 ⁶

Sens croissant des classes



Les classes de trafic retenues pour le présent chantier sont les suivantes :

- La chaussée sera de type TC5₂₀ sur les emprises de la RD606 et l'anneau du giratoire. La classe de plateforme attendue est une portance PF2.
- La plateforme support de chaussée sera une PF2 avec $EV2 \geq 50$ MPa, avec une déflexion mesurée à la poutre de Benkelman sous essieu de 13 tonnes $< 2,0$ mm.

L'ensemble des directives et recommandations du LCPC et du SETRA sont également applicables et viennent compléter ces spécifications.

Les revêtements de voirie seront réalisés conformément aux plans d'aménagement.

- **Création de voirie au carrefour giratoire RD606**
 - o Béton bitumineux semi grenu 0/10 classe 3 6 cm
 - o Grave bitume 0/14 (GB3) 11 cm
 - o Grave bitume 0/14 (GB3) 11 cm
 - o Couche de gravillonnage
 - o Grave non traitée 0/31.5 40 cm
 - o Géotextile
 - o Traitement de l'arase à la chaux 35cm
- **Ilot franchissable**
 - o Béton balayé blanc 12 cm
- **Zone de sécurité enherbée RD606-**
 - o Surlargeur de chaussée existante conservée
 - o Accotements existants conservés
- **Zone de sécurité enherbée Giratoire**
 - o Terre végétale 30cm

I.11.7.1 Bordures et Caniveaux

Les travaux prévoient la fourniture et mise en œuvre de bordures en délimitations des voies et en limite d'espaces verts. Leur calepinage et mode de pose devra être validé par la MOE.

Les bordures prévues au projet sont les suivants :

- Bordure béton type T2 préfabriquées sur les rives du carrefour giratoire.
- Bordure béton type I2 lisse préfabriquée en délimitation des ilots séparateurs et sur l'anneau central du giratoire.

I.11.7.2 Stabilisé pour zone de sécurité

Sans objet.

I.11.7.3 Mise à niveau des ouvrages affleurants

La prestation comprend la mise à niveau systématique des émergences d'ouvrages existants ou projetés à la cote des sols aménagés finis. Les ouvrages concernés sont essentiellement les tampons de regards d'assainissement, d'avaloir et de chambres de tirages, quel que soit le type de chambre, les bouches à gaz et à clef.

Les tampons de regards visitables existants seront remplacés par des tampons articulés fournis et posés, si nécessaire.

I.11.8. Nivellement

La phase de profilage du terrain est une phase délicate et très importante du projet, et ce, à toutes les étapes du chantier. Elle nécessite une grande implication de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur devra notamment respecter le talutage des cônes d'écoulement des eaux pluviales.

Les cotes et niveaux de terrassements finis à obtenir sont définis :

- Sur les plans, coupes et profils établis par le Maître d'œuvre, annexés au dossier ;
- Par le plan des terrassements qui sera à établir par l'Entrepreneur et à soumettre au visa du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur respectera les indications des documents fournis, en particulier aux endroits où les pentes en long ou en travers sont faibles.

En cas d'impossibilité technique (liée par exemple à la charge insuffisante d'un réseau enterré) ou d'erreur sur le plan de nivellement qui lui a été transmis, il en avertira sans délai le maître d'œuvre, qui pourra seul prendre l'initiative de prescrire des modifications du plan de nivellement.

Toute modification de nivellement effectuée à l'initiative seule de l'entreprise et sans que le maître d'œuvre ait donné son accord préalable par écrit, se fera aux seuls risques du titulaire du marché. Dans ce cas, et dans l'hypothèse où apparaîtraient des difficultés de nivellement (contre-pentes, écoulements défectueux, nécessité de créer des ouvrages d'assainissement supplémentaires, démolition d'emprises supplémentaires, etc.) les travaux supplémentaires seraient entièrement à la charge de l'entreprise, et ce sans supplément de prix.

I.11.9. Assainissement

Les travaux d'assainissement sont réalisés conformément aux spécifications du fascicule 70 du CCTG applicable aux marchés publics de travaux.

La prestation comprend l'ensemble de la création de réseaux d'eaux pluviales (enterrés ou à ciel ouvert) sur le bassin versant concerné par les aménagements.

Les eaux de ruissellements sont récupérées et évacuées dans les fossés et ouvrages de collecte sur les espaces publics.

Les travaux consistent en :

- La mise en place de canalisations EP en béton, y compris la réalisation et comblement des tranchées, les pompages éventuels, blindages, etc.
- La mise en place de tranchée drainante au niveau de l'anneau central, ainsi que du drain en PVC,
- La mise en place de regards de tout type,
- La mise en place de saignées béton y compris ouvrage de recueillement en béton dans les fossés, avaloirs, etc.
- La réalisation et comblement des tranchées,
- Les pompages éventuels, blindages, etc.
- La mise en place de tête d'aqueduc de sécurité et de traversée (maçonnerie et grille) pour les entrées et sorties des canalisations,
- La mise en œuvre de fossé de transport,
- La démolition d'ouvrages maçonnés, (y compris évacuation des produits de démolitions en décharges adéquates),

I.11.9.1 Canalisations

Les canalisations d'assainissement ont les caractéristiques suivantes :

- Canalisation Øintérieure 400 mm en béton (conforme à la norme) pour les réseaux EP.

I.11.9.2 Regard avaloir

Sans objet.

I.11.9.3 Regard de visite

Les regards de visite sont réalisés en béton armé. Ils sont de préférence préfabriqués, mais peuvent être coulés en place dans le cas des cas complexes comportant plusieurs gros diamètres.

Ils comportent les équipements suivants :

- Échelons en acier galvanisé,
- Crosse en acier galvanisé,
- Cadre et tampon fonte : série C250 sous espaces verts et D400 sous voirie et cheminement cycles/piétons.

Les regards de visite sur drain seront coulés en place ou préfabriqués.

I.11.9.4 Tête d'aqueduc

Les ouvrages d'entrée et de sortie des fossés et noues en eau seront réalisés en béton armé coulé en place ou préfabriqués selon les plans et coupes du présent dossier.

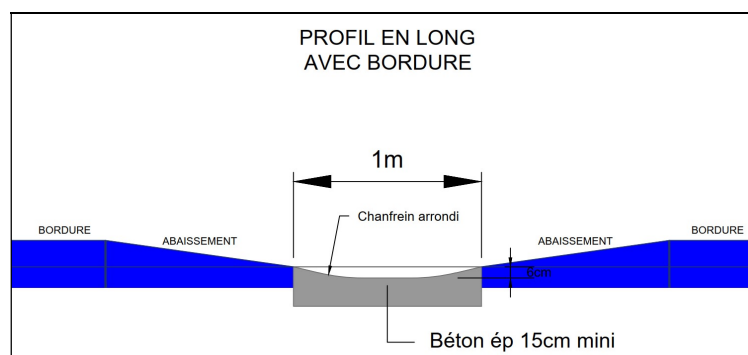
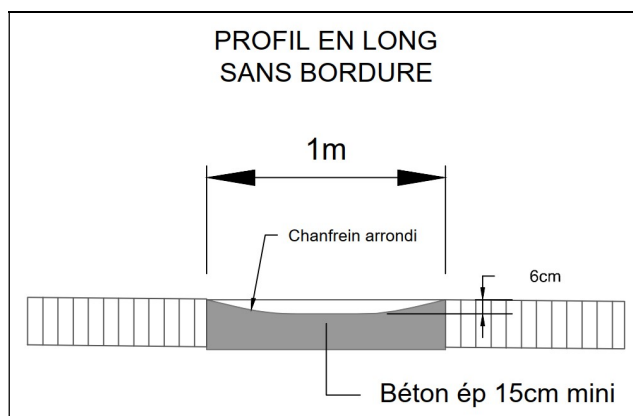
Ces ouvrages comporteront :

- Un cadre en béton en L. Celui-ci scellera le caniveau et permettra le scellement d'une grille de protection.
- Une grille en acier galvanisé à chaud. La longueur et la largeur de la grille seront proportionnelles au diamètre de la canalisation à protéger. Les lames seront soudées sur un cadre muni de pattes pour scellement. Elle sera posée à 45° dans le sens de l'écoulement des eaux. La grille sera fixée au cadre béton par soudure et/ou boulonnage abrasé pour empêcher son enlèvement sur des plaques de vissages scellées dans le béton.

Ces ouvrages pourront être encadrés par des enrochements cyclopéens selon l'agrément de la Maitrise d'œuvre.

I.11.9.5 – Saignée bétonnée

Elles seront en béton et coulées en place. Leurs dimensions seront conformes aux schémas suivants :



I.11.10. Protection des réseaux

Des fouilles de reconnaissance des réseaux existants conservés seront exécutées par l'entreprise avant le début des travaux afin d'identifier la position et la profondeur exacte des réseaux conservés impactés par le projet. Le nombre et la localisation de ces fouilles seront déterminés en phase de préparation des travaux par l'entreprise et la maîtrise d'œuvre. Ils permettront de déterminer la profondeur exacte des réseaux d'Electricité, de Gaz, Télécom, AEP qui passent sur l'emprise du projet. Des tôles de protection seront mises en place sur l'ensemble du projet, lorsque les canalisations seront à des profondeurs inférieures à 80cm par rapport au niveau fini de la voirie. Les tôles préconisées sont en acier de largeur 0.5 m, d'épaisseur 10 mm elles dépassent de la zone impactée de deux mètres en longueur. Elles seront posées 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation et reliées entre elles par simple soudure ou chevauchées. Un grillage avertisseur devra être placé sous la tôle et 20 à 30 cm au-dessus.

I.11.11. Fouille pour recherche de réseau concessionnaire

Des fouilles de reconnaissance des réseaux existants conservés seront exécutées par l'entreprise avant le début des travaux afin d'identifier la position et la profondeur exacte des réseaux conservés impactés par le projet. Le nombre et la localisation de ces fouilles seront déterminés en phase de préparation des travaux par l'entreprise et la maîtrise d'œuvre. Elles permettront de déterminer la profondeur exacte des réseaux existants.

I.11.12. Signalisation verticale de police

Elle comprend :

- Le piquetage, l'exécution des fouilles et la fourniture des matériaux et la réalisation des massifs d'ancrage,

- La fourniture et mise en place de supports et de panneaux de signalisation. L'arrière des panneaux, ainsi que le fût sera peint, le RAL sera 8017.
- La remise en état des lieux.

I.11.13. Panneaux de direction

Elle comprend :

- Le piquetage, l'exécution des fouilles et la fourniture des matériaux et la réalisation des massifs d'ancrage,
- La fourniture et mise en place de supports et de panneaux de direction.
- La remise en état des lieux.

I.11.14. Signalisation horizontale

Les prestations comprennent la réalisation du marquage de signalisation horizontale intégrant la fourniture et mise en œuvre des produits de pré marquage et de marquage sur chaussée.

Renseignements à fournir par l'entrepreneur

	N° D'HOMOLOGATIONS DES PRODUITS A APPLIQUER		DOSAGES A APPLIQUER	
DESIGNATION DES VOIES	PRODUITS	MICROBILLES DE SAUPOUDRAGE	PRODUITS SECS	MICROBILLES DE SAUPOUDRAGE
TOUTES	Résine thermoplastique			

I.11.15.

I.11.16. Espaces verts

Les prestations du présent CCTP intègrent la mise en œuvre de terre végétale et la réalisation d'un engazonnement, les terrassements sous espaces verts ainsi que le décapage de la terre végétale sur site, la mise en stock et l'évacuation si la terre est non réutilisable.

Les volumes de terrassements sont les suivants :

- 30 cm pour les zones enherbées,

L'entreprise s'adaptera au calendrier de plantation validé conjointement par la Maitrise d'œuvre et la Maitrise d'Ouvrage.

I.11.17. Terre végétale et engazonnement

I.11.17.1 Provenance et qualité de la terre végétale

La terre végétale provient du décapage effectué dans les emprises des travaux, ou de lieux d'emprunts soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Elle ne doit contenir aucun élément supérieur à 10 millimètres. Elle ne doit contenir ni végétaux, ni racines et autres matières étrangères.

I.11.17.2 Graines pour semis

Le mélange utilisé est constitué de :

- Ray grass anglais : 20 %
- Fétuque ovine à feuilles menues : 20%

- Fétuque rouge gazonnante : 40 %
- Agrostide commune : 20 %

I.11.18. Produits d'accompagnement

Les produits d'accompagnement pour engazonnement sur sols non revêtus de terre végétale, doivent être soumis à l'accord préalable du maître d'œuvre.

I.12 - CONTROLE DE L'EXECUTION

I.12.1. Plans d'exécution

Les plans techniques faisant partie du dossier d'appel d'offres sont des plans de principe dont l'entreprise devra vérifier le contenu avant la remise de son offre.

Chaque entreprise devra, après signature du marché, établir d'après les plans et détails du dossier, ses propres plans d'exécution, tracés et détails, notes de calcul, plan de phasage, etc. et joindre toutes ses justifications.

Ces documents d'exécution seront soumis à l'approbation du bureau d'études ou du bureau de contrôle sans pour autant que sa responsabilité de constructeur en soit dégagée.

Les dessins de détails seront à fournir avant l'exécution. Ces documents seront retournés revêtus du visa du maître d'œuvre et accompagnés, s'il y a lieu, de ses observations. Ils seront tenus à jour au fur et à mesure de l'évolution du chantier pour tenir compte des modifications éventuelles.

Tous les documents graphiques remis à l'entreprise pour l'exécution des ouvrages projetés devront être considérés comme propositions ou schémas de principes à examiner avant tout commencement de travaux.

Les côtes des plans seront à respecter scrupuleusement. Toute insuffisance ou erreur devra être signalée au maître d'œuvre qui apportera lui-même si nécessaire toutes les modifications ou mises au point. En cas de non-respect de cette clause, seule l'entreprise en défaut sera tenue pour responsable.

L'entreprise devra coordonner ses études avec celles de l'entreprise intervenant sur site avant la réalisation du giratoire.

I.12.2. Organisation

L'entreprise est tenue de mettre en place et de faire fonctionner un système d'organisation d'Assurance de la Qualité pour la réalisation des travaux qui lui sont demandés.

L'objectif de cette organisation consiste, en la maîtrise des coûts et de la qualité des ouvrages, en la maîtrise de la coordination inter-entreprise, et en la maîtrise des délais.

L'approche méthodologique s'inspire d'une démarche de qualité intégrée dont la référence est intermédiaire entre les niveaux AQ 2 et 3 des normes internationales Série ISO 9000. Elle se traduit par un programme d'information et de formation conjuguée à une surveillance continue et à une évaluation des progrès accomplis. L'entreprise est responsable de la gestion de son système d'Assurance Qualité. Elle sera tenue à cet égard de prendre toutes dispositions complémentaires qui seront jugés nécessaires par le bureau de contrôle. En particulier, elle devra respecter le cadre de travail et réaliser l'ensemble des contrôles prévus à sa charge et mentionnés au présent CCTP. Ces contrôles feront l'objet de la part de l'entreprise d'une note de synthèse récapitulant les dispositions envisagées et les moyens qui seront mis en œuvre pour la réalisation des contrôles. Cette note devra recevoir l'agrément du maître d'œuvre avant tout démarrage de travaux.

Il est rappelé que les contrôles réalisés par l'entreprise ne se substituent pas à ceux qui seront réalisés par le laboratoire mandaté directement par le maître d'ouvrage et sur les ouvrages de son choix.

I.12.3. Programme d'Assurance Qualité

L'entreprise élaborera un Programme d'Assurance Qualité (PAQ) couvrant la réalisation de ses prestations.

L'objectif de ce PAQ est de définir au préalable l'organisation qui sera mise en place pour concevoir et réaliser les travaux, en répartissant clairement les responsabilités, et en déterminant les moyens nécessaires à mettre en œuvre.

L'entreprise désignera au maître d'œuvre, avant démarrage des travaux, la personne de l'entreprise chargée de l'application du PAQ. Cette personne ne pourra faire partie de l'équipe opérationnelle mise en place sur le chantier et devra avoir l'indépendance hiérarchique suffisante pour la mise en œuvre effective du PAQ.

Pendant la phase de préparation du chantier, l'entreprise établira la liste synthétique des essais et contrôles qu'elle envisage de réaliser sur le chantier.

Cette liste se fondera sur les prescriptions du présent CCTP et les niveaux de résultat à atteindre ne pourront pas être inférieurs à ceux fixés dans ce document.

Dans son PAQ, l'entreprise prévoira également la mise en place sur le chantier d'un registre, accessible en permanence au maître d'œuvre, et dans lequel le responsable du PAQ consignera de façon journalière :

- L'effectif et le matériel sur le chantier,
- Les conditions météorologiques de la journée,
- Les essais réalisés sur les fournitures et sur la mise en œuvre,
- Les résultats de ces essais et les décisions prises lorsqu'ils ne sont pas concluants,
- L'avancement du chantier, les retards et avances par rapport au planning de l'opération.

Au démarrage du chantier, l'entreprise établira un planning détaillé en couleur des tâches à réaliser. Ce planning restera en permanence dans le bureau du chantier et devra permettre de vérifier quotidiennement l'avancement du chantier.

I.12.4. Procédures associées

A la suite de la production du PAQ, l'entreprise rédigera, avec l'assistance technique du bureau du maître d'œuvre travaux, les procédures nécessaires à la gestion du système d'Assurance Qualité.

Ces procédures définissent de manière pratique la nature et la méthodologie des actions menées par l'entreprise afin de mesurer le niveau des prestations.

Ces procédures porteront notamment sur les domaines suivants :

- Collecte des données (sol, interface avec d'autres entreprises, délais, etc.),
- Choix des matériaux,
- Réception des matériaux,
- Exécution des travaux (phasages, modes opératoires),
- Information des problèmes rencontrés et actions correctives,
- Contrôles (matériaux, remblais, implantation, pentes, ouvrages en béton armé, etc.),
- Réception des ouvrages.

L'exécution de ces procédures est naturellement à la charge et aux frais de l'entreprise pendant toute la durée du chantier.

I.13 - EXPLOITATION SOUS CHANTIER

I.13.1. Maintenance des équipements

I.13.1.1 Entretien hebdomadaire

Toutes les opérations d'entretien à réaliser dans le domaine routier départemental sont à la charge du titulaire et seront exécutées sous avis du MOE ou du service du centre d'exploitation concerné.

L'accès ou le travail sur route sans autorisation du gestionnaire sera sanctionnée par les pénalités prévues au CCAP.

Afin de maintenir dans un bon état l'ensemble des dispositifs fixes, un entretien général sera réalisé chaque jour.

À l'issue de cet entretien, les dispositifs d'exploitation devront être revenus à l'état nominal.

En fonction des besoins, cet entretien pourra nécessiter des moyens importants. Mais sa rémunération est forfaitaire, quelle que soient sa durée et les moyens engagés.

Au cours de cet entretien, les tâches suivantes devront être réalisées :

- remise en place, remplacement, redressage, nettoyage et vérification des fixations de tous les dispositifs de signalisation verticale,
- remise en place, réaligement, remplacement, nettoyage des dispositifs de retenue, de balisage et de sécurité (en particulier pour les K5c, K16, et les séparateurs modulaires lourds de type T3),
- remplacement de tous les consommables et révision des dispositifs lumineux,
- évacuation des obstacles sur voie circulée.

L'entrepreneur réalisera, également, l'ensemble des travaux complémentaires qu'il jugera nécessaires ou qui lui seront imposés par le maître d'œuvre pour obtenir un état nominal.

I.13.1.2 Balayage

En complément de l'entretien hebdomadaire, un balayage général de la voie circulée sera réalisé.

Il se fera sur demande du maître d'œuvre ou à défaut tous les deux mois ; il pourra être réalisé en période nocturne.

Le balayage sera effectué avec une balayeuse laveuse aspiratrice.

Pour permettre ce lavage, l'entrepreneur déplacera et remettra en place tous les dispositifs qui le gêneront pour effectuer un nettoyage général de la chaussée circulée.

Lorsque des risques de gel seront possibles, seul le balayage et l'aspiration seront réalisés.

En même temps que ces travaux, l'entrepreneur réalisera un ramassage général des détritiques situés sur les accotements.

L'ensemble des résidus de nettoyage sera évacué conformément à la réglementation en vigueur.

I.13.1.3 Entretien non programmé

Lorsque les dispositifs d'exploitation se trouveront fortement dégradés suite à un incident ou un phénomène météorologique sans toutefois présenter un risque immédiat ou à très court terme pour les usagers, un entretien urgent sera réalisé sans attendre l'entretien hebdomadaire.

Il devra être réalisé au maximum dans les quarante-huit (48) heures qui suivent le phénomène à l'origine de la dégradation. Cette intervention urgente pourra être déclenchée à la suite de la visite journalière d'un appel, soit du maître d'œuvre, soit du gestionnaire habituel de la voie ou des forces de l'ordre compétentes.

Pour être considéré comme un entretien non courant, la durée d'intervention devra excéder une demi-journée. A défaut, cette intervention sera considérée comme faisant partie de l'entretien hebdomadaire.

Lorsque les dispositifs d'exploitation, suite à leurs dégradations, présentent un risque immédiat ou à très court terme pour l'utilisateur, l'intervention devra être commencée dans les deux (2) heures qui suivent la prise de connaissance des dégradations (visite ou appel téléphonique).

En dehors des heures ouvrables, si l'information de la dégradation soudaine des dispositifs d'exploitation émane des forces de l'ordre ou du gestionnaire de la voie, et à défaut d'informations contraires, l'entrepreneur doit considérer que les dispositifs d'exploitation présentent un risque immédiat pour les usagers de la voie et devra avoir déclenché une intervention dans les deux (2) heures qui suivent l'instant où il a été prévenu.

Si un accident ou un sur-accident survenait à cause d'une dégradation des dispositifs d'exploitation et que l'entrepreneur, ayant eu connaissance de ces désordres, soit par constatation lors de sa visite journalière, soit après réception de l'information par un service extérieur, n'ait pas réalisé les tâches nécessaires pour remédier à ces désordres dans les délais impartis, alors sa responsabilité sera recherchée.

I.13.1.4 Visite journalière

Chaque jour calendaire, l'entrepreneur réalisera une visite de surveillance du chantier. Cette visite sera réalisée entre 10 et 16 h et donnera lieu à la rédaction d'un rapport de visite.

Les objectifs de cette visite sont les suivants :

- Maintien des dispositifs d'exploitation dans un état proche de l'état nominal,
- Prévention des risques pour l'utilisateur que pourrait présenter une dégradation des dispositifs d'exploitation,
- Programmation éventuelle d'entretien avant l'entretien hebdomadaire.

I.13.1.5 Astreinte

Afin de réaliser les visites journalières les jours fériés et de réaliser les entretiens non programmés dès que nécessaires (y compris les nuits et les jours fériés), l'entreprise mettra en service un dispositif d'astreinte.

Ce dispositif comprendra le personnel que l'entrepreneur jugera nécessaire pour accomplir les tâches qui lui seront imparties dans les délais prévus.

Ce dispositif comprendra au minimum un chef d'équipe et un ouvrier spécialisé.

Cette équipe devra être dotée de l'ensemble des moyens nécessaires à la remise en état des dispositifs d'exploitation, quels que soient les désordres.

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'œuvre la composition et les moyens de ce dispositif.

Afin que le chef d'équipe du dispositif d'astreinte puisse être joint 24h/24h et 7j/7j, l'entrepreneur devra mettre à la disposition du maître d'œuvre un numéro de téléphone unique.

Ce numéro sera communiqué aux forces de l'ordre compétentes et au service gestionnaire de la voie.

Enfin, un rapport récapitulant les tâches effectuées durant la semaine sera faxé chaque fin de semaine au Maître d'œuvre.

I.13.2. Stockage et propriété

I.13.2.1 Stockage

L'entrepreneur aménagera au sein de ses installations de chantier une zone de stockage.

Elle sera destinée à accueillir les dispositifs approvisionnés et non utilisés ainsi que les dispositifs démontés.

Elle sera équipée de rangements permettant un stockage garantissant leur maintien en état.

Aucun stockage à même le sol, et a fortiori, en tas ne sera toléré. Le titulaire devra remplacer, à ses frais, tout dispositif endommagé suite à des défauts de stockage.

L'entrepreneur se dotera d'un stock de balises afin de pouvoir, très rapidement, procéder au remplacement des ensembles endommagés. Il stockera au minimum les éléments suivants, à savoir :

- 20 Balises K5c.

I.13.2.2 Propriété des dispositifs

L'ensemble des dispositifs de retenue, de balisage et de sécurité est sous la responsabilité du titulaire du présent marché pendant toute sa durée, y compris ceux en stockage.

A l'issue des travaux, le titulaire assurera l'évacuation définitive de l'ensemble des dispositifs de retenue, de balisage et de sécurité.

II - NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX

II.1 - GENERALITES

II.1.1. Provenance - terminologie

L'ensemble des ouvrages réalisés, les éléments préfabriqués, les fournitures, les différents appareillages, les mises en œuvre devront correspondre à l'ensemble des normes et règlements en vigueur à la date de la consultation.

Tous les travaux seront exécutés selon LES REGLES DE L'ART et devront être conduits dans le strict respect de tous les décrets, arrêtés, normes et règlements en vigueur à la date du marché.

Bien que cette liste ne soit pas exhaustive, les documents invoqués sont les suivants :

- Décret N° 93-1164 du 11 Octobre 1993 ;
- Fascicules du CCTG ;
- Code de l'Environnement ;
- Code de la Voirie ;
- Règlement sanitaire départemental et les différentes circulaires relatives à ses révisions ;
- Les cahiers des charges DTU, les règles de calcul DTU publiées par le CSTB, ainsi que leurs annexes, modifications, additifs, ou erratum ;
- Les cahiers de clauses spéciales rattachés au DTU et les mémentos pour la conception, publiés par le CSTB.

D'autre part, tous les matériaux concernant les canalisations, raccords, joints devront être conformes aux normes françaises ainsi qu'aux normes européennes les concernant.

Il appartient à l'Entrepreneur qui, en tout état de cause, reste responsable auprès du Maître d'Ouvrage, de s'assurer auprès des fabricants que leurs fournitures satisfont aux prescriptions désignées ci-dessus. Les différentes références et marques mentionnées au présent C.C.T.P. sont indicatives. L'Entrepreneur pourra soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre tout autre produit similaire.

II.1.2. Matériaux trouvés dans les fouilles – Matériels déposés

En application de l'article 24 du C.C.A.G., le sable, les cailloux, et d'une manière générale, les matériaux de toutes natures trouvés dans les fouilles et les matériels déposés, appartiennent au Maître d'Ouvrage qui en dispose comme il l'entend, sans que l'entrepreneur ne puisse élever de réclamation. Si le Maître d'Œuvre le prescrit, ces matériaux et matériels seront réutilisés sur le chantier ou portés en dépôt.

II.1.3. Echantillons - Contrôles - Epreuves – Essais - Prototypes

Les matériaux et fournitures seront soumis aux essais, contrôles et épreuves prévus notamment aux fascicules 23, 24, 29, 31, 70 du C.C.T.G.

Le Maître d'Œuvre pourra prescrire tout essai ou contrôle complémentaire qu'il jugerait utile.

Ces essais pourront porter sur les matériaux utilisés dans la fabrication des pièces et des tuyaux, les matériels, appareils et les tuyaux eux-mêmes, tuyaux, mobiliers, etc...

Il fournira également les analyses des caractéristiques physiques intrinsèques et de la fabrication des différents granulats. Aucun accord ne sera donné à l'Entrepreneur sur l'emploi des matériaux si les résultats des essais effectués ne sont pas satisfaisants. Il appartiendra à l'Entrepreneur de s'assurer du contrôle de la conformité des matériaux avec la fourniture ainsi que des disponibilités des stocks.

II.1.4. Spécification des appellations

Tous les matériaux décrits dans le présent CCTP devront être titulaires du marquage CE dès que celui-ci sera rendu obligatoire par décret. Ils devront être alors conformes aux normes européennes correspondantes tout en restant conformes aux spécifications techniques du présent marché. Pour les matériaux dont le marquage CE est en vigueur,

le niveau de certification exigé pour les granulats, les produits bitumineux et les produits préfabriqués en béton est le niveau 2+, et pour les ciments, le niveau 1+.

Le tableau suivant rappelle la correspondance entre les anciennes appellations et les nouvelles appellations. Dans la suite du CCTP, les anciennes appellations seront les dénominations usuelles des matériaux.

Spécifications des appellations	
Anciennes appellations	Nouvelles appellations
BBSG 0/10	EB 10 liai / roul 35/50
GB 0/14 et 0/20	EB 14 assise 35/50 ou 20/30

II.1.5. Présence d'amiante et de HAP dans les enrobés

Le titulaire des travaux s'engage à n'employer que des matériaux exempts de toute trace de fibres d'amiante, quelle que soit la nature des fibres, pour des matériaux neufs ou recyclés, et de trace de HAP (hydrocarbures aromatiques polycycliques). Il pourra être amené à en fournir la preuve sur simple demande du pouvoir adjudicateur.

Le pouvoir adjudicateur se réserve le droit de procéder à des contrôles inopinés des matériaux, en centrale ou après l'application desdits produits.

En cas de présence d'amiante ou de HAP, le titulaire sera responsable du retrait des matériaux concernés, à ses frais et selon les dispositions prévues par la section 3, chapitre II, titre Ier du livre IV du Code du Travail (partie 4) ainsi que de la reprise à l'identique avec des matériaux répondant aux conditions précédemment exposées.

Si les caractérisations des enrobés bitumineux de la chaussée (effectués sous la responsabilité du maître d'ouvrage) révèlent la présence d'amiante ou de HAP il conviendra de prendre des dispositions particulières et conformes aux réglementations en vigueur, à savoir :

- En cas de présence d'amiante, les entreprises devront répondre aux exigences réglementaires, le cas échéant par l'obtention de la certification, assurant la protection des salariés et de l'environnement et l'évacuation de l'enrobé concerné en installation de stockage de déchets appropriée.
- En cas de présence de HAP (enrobés à base de goudron) en teneur élevée, restriction ou exclusion de la possibilité de réutilisation des matériaux enrobés (actuellement 50mg/kg d'agrégats d'enrobés quelle que soit la réutilisation) ; cette valeur pourrait être relevée pour les réutilisations à froid (recyclage à l'émulsion ou mousse de bitume, utilisation comme grave non traitée-GNT). Les résidus non utilisables devront être stockés dans un site spécifique et identifié.

Dans tous les cas, les entreprises devront être certifiées auprès de l'AFNOR ou de QUALIBAT.

II.2 - TERRASSEMENTS GENERAUX

II.2.1. Condition d'utilisation des matériaux de chantier

Les matériaux du site mis en remblais seront issus du site ou des remblais d'apport répondant aux caractéristiques définies au rapport géotechnique en annexe.

L'état hydrique des matériaux du site devra être vérifié avant le démarrage des travaux.

II.2.2. Contrôles extérieurs pour la réutilisation de déblais en remblais

Outre les contrôles internes et externes de l'entreprise, des contrôles extérieurs seront effectués par le maître d'œuvre.

Les matériaux de type limon réutilisés sur le site devront avoir les caractéristiques limites suivantes :

- Wnat : inférieur à vingt-trois pour cent,
- IP : inférieur à vingt-deux.

Les matériaux classés th au sens du GTR, arrivant sur le site, ne seront pas réutilisés en remblais.

Pour les autres types de matériaux une étude spécifique sera réalisée au frais de l'entreprise et soumise au maître d'œuvre.

II.2.3. Préparation et stockage de matériaux de remblai

L'entreprise a l'obligation de mettre en œuvre les matériaux au fur et à mesure de leur arrivée.

Si toutefois ce n'était pas le cas, l'entreprise constituera un stock tampon qu'elle protégera des intempéries. Si les matériaux approvisionnés se révélaient trop humides pour être mis en œuvre correctement, il sera procédé :

- Soit à l'aération des matériaux en cas de conditions climatiques favorables,
- Soit à un traitement complémentaire des matériaux à la chaux en cas de conditions climatiques défavorables (étant entendu que ce traitement ne pourra en aucun cas être réalisé dans l'emprise des aménagements),
- Soit à l'évacuation pure et simple si la teneur en eau se révélait supérieure à 23 %.

L'entreprise s'assurera en permanence de la teneur en eau des matériaux d'apport. Dans le cas où ces matériaux présenteraient une teneur en eau supérieure à 23%, les terres approvisionnées seront refusées et évacuées en décharge publique aux frais de l'entreprise.

La terre végétale sera stockée sur forme de cordon n'excédant pas 1 m de hauteur.

Les lieux de stockage et de mélange des terres végétales seront parfaitement nettoyés avant et après la mise en œuvre.

II.2.4. Schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets :

Pendant la période de préparation, l'entrepreneur soumet au visa du maître d'œuvre un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets (SOSED) dans lequel il décrit de manière détaillée :

- Les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets,
- Les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer,
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en œuvre pendant les travaux.

Tous les déchets à évacuer doivent l'être en respectant les modalités prévues dans ce document.

Le chantier est organisé en unité autonome sous l'autorité d'un responsable de l'exécution du chantier. Il dépend directement du mandataire du marché.

La direction du chantier fixe les destinations et modalités de suivi et pesée des déchets de chantier.

L'entreprise est donc responsable de la gestion des déchets qu'elle produit.

Elle indiquera les filières de traitement retenues pour chaque déchet et elle sera responsable du contrôle du suivi de ces filières. Elle devra en conséquence apporter toutes les preuves du bon déroulement au maître d'œuvre (bon d'entrée au centre de tri, de traitement, usine d'incinération, bordereau Déchet Industriel Spécial, tableau de suivi des déchets, bon de pesée).

Les bordereaux de suivi et d'élimination des déchets (exemple de liste en annexe) seront transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure du déroulement du chantier. De plus, en fin de chantier, il pourra être exigé un tableau de synthèse sur le volume et le tonnage de déchets à remettre au maître d'œuvre.

Le responsable du chantier de l'entreprise titulaire devra sensibiliser son personnel au tri des déchets. Tout nouvel arrivant devra avoir reçu cette formation. Le responsable en informera le maître d'œuvre.

II.2.5. Gestion des déblais en phase chantier

L'entrepreneur devra préciser le nom et les coordonnées des filières où seront évacués les matériaux et les terres, ainsi que l'engagement de ces dernières sur leur prise en charge.

L'entreprise devra fournir au Maître d'Ouvrage l'ensemble des Bordereaux de Suivi de Déchets et/ou Bon de transport attestant de l'évacuation des déblais ainsi que les bons de pesée correspondants.

II.2.6. Matériaux pour remblais

Les matériaux choisis sont définis conformément à la norme NF P 11-300 complétée par le tableau 2 de la norme NF P 98-331.

II.2.6.1 Remblai en grande masse

Les matériaux pour remblais doivent être conformes aux prescriptions des rapports géotechniques réalisées dans le cadre du projet. Ils devront avoir une aptitude au traitement.

Conformément aux prescriptions du tableau 2 de la norme NF P 98-331, les matériaux issus de démolition doivent être sans plâtre, épurés des éléments putrescibles et déferrailés. Les matériaux choisis doivent pouvoir être mis en place avec un compactage moyen quelles que soient les conditions météorologiques.

Les remblais devront être mis en œuvre suivant les règles de l'art et les recommandations du guide technique SETRA/LCPC.

Le compactage sera réalisé par couches minces successives à l'aide d'engins adaptés à l'état hydrique du terrain.

II.2.6.2 Remblai des tranchées

Pour le remblai des tranchées, l'entreprise utilisera les matériaux insensibles à l'eau.

Les remblais de la partie inférieure (PIR) de la tranchée seront traités à la chaux et ceux de la partie supérieure (PSR) seront traités à la chaux/ciment.

Dans tous les cas, pour toute mise en remblai technique, un contrôle à l'aide d'un pénétro-compactomètre devra être réalisé. On vérifiera une densification q₄ (95% de l'OPN) pour la partie inférieure du remblai et q₃ (98,5% de l'OPN) pour la partie supérieure (couche de forme).

II.2.7. Granulats

Les caractéristiques des granulats (catégories) doivent être conformes aux spécifications de la norme NF P18-545 « Granulats – Eléments de définition, conformité et codification ».

II.2.8. Chaux pour le traitement des sols

La fourniture et le stockage de la chaux sont à la charge de l'entrepreneur. Sa provenance doit être soumise à l'approbation du Maître d'œuvre.

II.2.8.1 Caractéristiques de la chaux

La chaux pour traitement des sols est de la chaux aérienne calcique vive ; elle doit avoir les caractéristiques suivantes (NF P 98-101) :

- Test de réactivité à l'eau : la température finale minimale devra atteindre au moins 60 (soixante) degrés Celsius au bout de 25 (vingt cinq) minutes (NF P 98-102).

II.2.8.2 Mode de livraison et de stockage

Organisation et Contrôle de la réception de la chaux :

La chaux doit être livrée en vrac sur le chantier en containers et étanches. Les livraisons sur le chantier doivent se faire pendant les heures acceptées par le Maître d'œuvre.

Un bon de pesée doit être établi pour chaque porteur et remis à l'arrivée, au Maître d'œuvre.

Le contrôle de réception de la chaux est effectué à son arrivée sur le chantier conformément à la norme NF.P. 15-300.

Le Maître d'œuvre, ou son représentant, doit être averti au moins un jour ouvrable à l'avance de toute livraison des produits de traitement sur le chantier.

Il est effectué en présence de l'entrepreneur, au moins un prélèvement par livraison, c'est-à-dire par un engin porteur.

Tous les essais de contrôle sont exécutés par le laboratoire du Maître d'œuvre aux frais du maître d'ouvrage. Ces essais sont effectués suivant les normes françaises et européennes homologuées ou à défaut, suivant le mode opératoire en vigueur au Laboratoire Central des Ponts-et-Chaussées.

Toutes les caractéristiques contrôlées doivent être conformes à celles fixées au paragraphe II.2.8.1.

Si les produits livrés ne sont pas conformes, le Maître d'œuvre, suivant le résultat des essais, fixe les conditions particulières de son emploi, les conséquences de tous ordres en résultant étant à la charge exclusive de l'entrepreneur, ou refuse la fourniture correspondante. Dans ce cas, les produits rebutés doivent être évacués hors du chantier dans un délai de 1 (un) jour ouvrable. Les frais supplémentaires causés par le défaut de livraison non conforme seront à la charge de l'entrepreneur.

Stockage de la chaux

Le stockage des produits de traitement doivent se faire dans des silos secs et étanches.

La durée de stockage de la chaux vive sur le chantier ne doit pas excéder 10 (dix) jours de calendrier et ce du liant hydraulique trois semaines.

Dans le cas où ce délai est dépassé, le Maître d'œuvre, compte tenu des résultats des essais de contrôle dont a fait l'objet la fourniture et de l'état de la chaux, peut soit faire procéder à de nouveaux essais de contrôle, soit accepter l'emploi de la chaux dans un délai et suivant les modalités qu'il fixe, soit ordonner aux frais de l'entrepreneur, l'évacuation hors du chantier et le remplacement de la fourniture jugée inutilisable.

II.2.9. Eau pour le traitement des sols

L'eau utilisée tant pour le malaxage que pour la mise en œuvre des matériaux sur le chantier ne doit pas être polluée. Sa teneur en matières organiques doit être inférieure à 0,1 %.

L'eau à utiliser est du type 1 ou type 2 après étude spécifique telle que définit dans la norme NF P 98-100. L'entrepreneur vérifie la conformité de l'eau au type précité.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à tout moment, aux frais du maître d'ouvrage, à une mesure de pourcentage de matières organiques contenues dans l'eau. Si pour une mesure, la tolérance fixée au paragraphe précédent n'était pas respectée, il sera procédé immédiatement à 2 contre-mesures ; si le résultat de l'une de ces 2 contre-mesures n'était pas satisfaisant, le Maître d'œuvre pourra retirer l'agrément de la provenance de l'eau. Les prélèvements dans les cours d'eau sont prohibés.

II.2.10. Matériaux traités au liant hydraulique

II.2.10.1 Sable

Sans objet

II.2.10.2 Grave

Sans objet

II.2.10.3 Liant hydraulique

Sans objet

II.2.10.4 Adjuvants

Sans objet

II.2.10.5 Retardateur de prise

Sans objet

II.2.10.6 Entraîneur d'air, plastifiant, accélérateur de prise

Sans objet

II.2.10.7 Enduit de protection

Le cloutage est effectué préalablement à la protection, au moyen de gravillons 10/14 dosés de 8 à 12 l/m² de catégorie CIII (NF EN 13242).

Les granulats pour enduit monocouche 4/6 sont classés dans la catégorie CIII des Normes NF P 18-545 et NF EN 13242 + A1.

Le liant est une émulsion cationique de bitume 70/100 dosée à 65 % de bitume pur. Il est conforme aux spécifications de la norme NF EN 13808.

II.2.10.8 Liants hydrauliques - Ciments

Sans objet

II.2.11. Liants hydrocarbonés

Le liant est une émulsion cationique de bitume 70/100 ou 160/220 dosée à 65 ou 69 % de bitume pur. Il est conforme aux spécifications de la norme NF EN 13808.

Les contrôles et essais des fournitures sont ceux définis aux articles 4 et 5 du fascicule n° 24 du C.C.T.G. Ils sont à la charge de l'entrepreneur.

II.2.12. Mélange terre / pierre

Sans Objet.

II.2.13. Grave naturelle non traitée

Les matériaux proposés par l'entrepreneur doivent être conformes aux classes de sols retenues pour le projet et au dimensionnement de couche de forme correspondant :

- Pour les couches de forme en matériaux non traités, classes B31, D21, R21 après préparation granulométrique, conformément au GTR, (graves calcaires), D31 après élimination de sa fraction grossière, mais non envisageable dans les vingt derniers centimètres, et les matériaux de recyclage de type GR1, GR2, GR3, GR4 du guide technique pour l'utilisation des matériaux généraux d'Ile-de-France.

II.2.14. Matériaux graveleux

Les matériaux proviendront de gisements alluvionnaires silico-calcaires ou de concassage et devront présenter les caractéristiques conformes aux préconisations du rapport géotechnique.

TAMIS EN MAILLE DE	PASSANT EN % Minimum	
0,08	2	10
0,2	5	17
0,5	10	27
2	20	43
4	25	52
6,3	31	59
10	40	70
20	62	90
31,5		85

Il devra répondre aux spécifications suivantes du fascicule n° 23 du CCTG en fonction du trafic.

CARACTERISTIQUES		TRAFIC Se référer au chapitre "Classe du trafic"	
		PL/J VL/J	inf 25 inf 500
			25 à 150 500 à 3 000
Indice de concassage	IC	supérieur ou égal à 30 %	supérieur ou égal à 60 %
Los Angeles	LA	inférieur ou égal à 30	inférieur ou égal à 25
Micro Deval en présence d'eau	MDE	inférieur ou égal à 25	inférieur ou égal à 20
Equivalent de sable	ES	supérieur ou égal à 30	supérieur ou égal à 40

II.3 - CHAUSSEE

II.3.1. Enrobés hydrocarbonés

II.3.1.1 Généralités

Les catégories d'enrobés hydrocarbonés à fournir sont récapitulées dans le tableau suivant.

Béton Bitumineux Semi-Grenu BBSG 0/10	NF EN 13108-1
Grave Bitume GB 0/14	NF EN 13108-1

En outre, les dispositions suivantes sont applicables :

- Fascicule n° 23 du CCTG « Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées »,
- Fascicule n° 24 du CCTG « Fournitures de liants hydrocarbonés »,
- Fascicule n° 27 du CCTG « Fabrication et mise en œuvre des enrobés ».

II.3.1.2 BBSG 0/10

Le BBSG 0/10 est employé en couche de liaison ou de roulement. Il est conforme à la norme NF EN 13108-1.

Les liants hydrocarbonés sont des bitumes de classe 35/50, conformes à la norme NF EN 12591. En accord avec le maître d'œuvre, l'entreprise peut utiliser un bitume modifié conforme à la norme NF EN 14023.

Les granulats sont de classe BIIIa, conformes aux normes NF EN 13043.

II.3.1.3 BB 0/10

Sans Objet.

II.3.1.4 GB 0/14

La GB 0/14 sera utilisé en couche de base et de fondation. Elles seront conformes à la norme NF EN 13801-1.

Les liants hydrocarbonés seront des bitumes de classe 20/30 ou 35/50, conformes à la norme NF EN 12591.

Les granulats seront de classe CIIIa, conformes aux normes NF EN 13043.

II.3.1.5 Fabrication des enrobés

La fabrication des enrobés devra répondre aux indications de l'article 4 de la norme NF P 98-150. La fabrication des enrobés est assurée dans une centrale installée à poste fixe dont le choix est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

La centrale d'enrobage sera de niveau 2 tel que défini dans la norme NF P 98-150. Il convient que, pendant la période d'exécution des travaux, cette centrale suspende ses autres fabrications. A défaut, on organise un travail par séquences : des périodes pendant lesquelles la centrale travaille pour le chantier ne doit pas être inférieure à quatre heures.

II.3.2. Matériaux divers à base de liant hydrocarboné

II.3.2.1 Couche d'accrochage

Les couches d'accrochage à mettre en œuvre sont définies par les normes suivantes : NF EN 13-808, FD T 65-000, NF EN 12-591.

Les émulsions seront de type cationique, à 60 ou 65% de bitume, à rupture rapide ou maîtrisée.

Le dosage en bitume résiduel sera de :

- 250 g/m² minimum pour le BBSG 0/10, GB 0/14 ou 0/20,

II.3.2.2 Coulis bitumineux

Le coulis à froid monocouche est utilisé pour la préparation et l'imperméabilisation du support avant de réaliser la couche de roulement. Il est conforme à la norme NF P 98-150. Celui-ci est obtenu à partir du mélange à froid de plusieurs composants :

Granulats 0/D (D < 6 mm) de catégorie BIIIa, conformes aux normes NF EN 13-043 et NF P 18-545 (article 8),

Un liant résiduel de l'émulsion de bitume qui est soit un bitume pur soit un bitume modifié (par ajout de polymères),
Eau.

Le dosage du coulis bitumineux à froid après rupture de l'émulsion sera de 15 kg/m² avec une tolérance de $\pm 3\%$ en poids. Il s'agit toutefois d'un dosage moyen.

La teneur en fine est égale ou supérieure à 12% et le module de richesse est égal ou supérieur à 4.

La mise en œuvre de coulis nécessite l'utilisation d'une machine spécifique.

Ce matériau n'est pas utilisable :

- Si la température de l'air ambiant ou du support est inférieure à 5°C par temps sec ou si le matériau risque de geler avant séchage complet,
- Si l'humidité de l'air est très élevée,
- S'il pleut ou si le support est ruisselant.

II.3.2.3 Enrobés coulés à froid

Ils sont conformes à la norme NF P 98-150. Ils se caractérisent par :

- Une utilisation de granulats identiques à ceux pour enrobés à chaud pour couches de surface,
- Un D supérieur ou égal à 6,3mm,
- Une teneur en fines variant généralement de 6 à 10%,
- Un module de richesse inférieur ou égal à 4,
- Un liant résiduel de l'émulsion de bitume qui est soit un bitume pur soit un bitume modifié par ajout de polymère.

II.3.3. Béton

II.3.3.1 Eau

(art. 82.3 du fasc. 65 du CCTG)

Il est appelé que l'eau de gâchage doit respecter les prescriptions de la norme NF EN 1008.

En l'absence d'étude appropriée, l'eau de récupération de l'industrie du béton ne peut pas être employée. Une étude particulière est notamment nécessaire pour une utilisation en béton architectural, béton précontraint, béton avec air entraîné et béton en environnement agressif. En tout état de cause, seule l'eau décantée ayant atteint une masse volumique inférieure à 1,02 et déshuilée peut être utilisée.

II.3.3.2 Etude des bétons

(Art. 85.1 du fasc. 65 du CCTG)

Il est précisé que les dispositions de l'article 85.1 du fascicule 65 du CCTG s'appliquent en considérant qu'un prélèvement comporte trois éprouvettes.

II.3.3.3 Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Justification de la qualification des granulats

Si les granulats bénéficient du droit d'usage de la marque NF-Granulats, avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en NR ou PRP, le certificat de conformité des granulats à la marque NF, qui donne leur qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction, doit être annexé au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF-Granulats mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document « Guide pour l'élaboration du dossier carrière » édité par le LCPC en juin 1994 et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles internes effectués par le producteur de granulats.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur fait réaliser, à ses frais, les essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont joints au dossier d'étude des bétons.

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais visés par les chapitres 5 ou 6 ou 8 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), l'entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons tous les résultats des essais permettant de vérifier que les conditions 1 et 2 du chapitre 9 du guide « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994 sont vérifiées. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Dans le cas de la reconduction d'une formule de béton, l'entrepreneur doit tout de même réaliser ces essais, avant les épreuves de convenance.

II.3.3.4 Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Généralités

Dans le cadre des épreuves d'étude, l'entrepreneur doit démontrer que la température maximale susceptible d'être atteinte par le béton de toutes les parties d'ouvrage - compte tenu du planning de réalisation, du programme de bétonnage et des éventuelles dispositions particulières proposées par l'entrepreneur - respecte la température maximale fixée dans le document intitulé « Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par le LCPC en août 2007.

Si la température maximale donnée par la méthode simplifiée constituant l'annexe IV de ce document excède le seuil fixé pour le niveau de prévention requis et rappelé ci-dessous, une étude plus précise doit être entreprise par l'entrepreneur, à ses frais, pour valider la formule proposée et pour définir la température maximale du béton à la livraison.

Température maximale pour le niveau de prévention Bs

Pour le niveau de prévention Bs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 75°C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 85°C et au moins une des six conditions suivantes doit être respectée :

- le ciment utilisé est conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton ;
- le ciment utilisé est un ciment non conforme à la norme NF P 15-319 (ES) de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO₃ n'excède pas 3% et qui est fabriqué à partir d'un clinker dont la teneur en C₃A n'excède pas 8% ;
- le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à la norme NF EN 450-1, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15167-1, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d'addition doit être d'au moins 20 % sous réserve de respecter les exigences des normes, en particulier la norme NF EN 206-1. Les teneurs en C₃A (rapportée au ciment) et en SO₃ sont respectivement inférieures ou égales à 8% et 3% ;
- vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l'aide de l'essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels ;
- pour les éléments préfabriqués, le couple béton/échauffement envisagé est identique ou analogue à un couple béton/échauffement disposant d'au moins cinq références d'emploi satisfaisantes dans des lieux différents, cette analogie devant être justifiée par une documentation satisfaisante et approuvée par un laboratoire indépendant expert en réaction sulfatique interne.

Température maximale pour le niveau de prévention Cs

Pour le niveau de prévention Cs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 70°C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 80°C et au moins une des six conditions suivantes doit être respectée :

- le traitement thermique est maîtrisé, la durée de maintien de la température du béton au-delà de 70°C ne doit pas excéder 4 heures et les alcalins équivalents actifs du béton doivent être en quantité inférieure à 3 kg/m³ (la durée de maintien est définie comme la période pendant laquelle la température est supérieure à 70°C) ;
- le ciment utilisé est conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton ;
- le ciment utilisé est un ciment non conforme à la norme NF P 15-319 (ES) de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO₃ n'excède pas 3% et qui est fabriqué à partir d'un clinker dont la teneur en C₃A n'excède pas 8% ;
- le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à la norme NF EN 450-1, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15167-1, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d'addition doit être d'au moins 20% sous réserve de respecter les exigences des normes, en particulier la norme NF EN 206-1. Les teneurs en C₃A (rapportée au ciment) et en SO₃ sont respectivement inférieures ou égales à 8% et 3% ;
- vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l'aide de l'essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels ;
- pour les éléments préfabriqués, le couple béton/échauffement envisagé est identique ou analogue à un couple béton/échauffement disposant d'au moins cinq références d'emploi satisfaisantes dans des lieux différents et cette analogie doit être justifiée par une documentation satisfaisante et approuvée par un laboratoire indépendant expert en réaction sulfatique interne.

Température maximale pour le niveau de prévention Ds

Pour le niveau de prévention Ds, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 65°C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 75°C mais dans ce cas, le ciment doit être conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton et la formulation du béton doit être obligatoirement validée par un laboratoire indépendant expert en réaction sulfatique interne.

II.3.3.5 Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

Les caractéristiques exigées sont les suivantes :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,50	< ou = 0,45
Résistance caractéristique en compression f_c 28 sur cylindre	> ou = 30 MPa	> ou = 35 MPa
Facteur d'espacement L selon la norme ASTM C457 °	< ou = 250 μm	< ou = 200 μm
Ecaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet	< ou = 600 g/m^2 °°
Allongement relatif selon les normes NF P18-424 et NF P18-425	< ou = 400 $\mu\text{m/m}$	< ou = 400 $\mu\text{m/m}$
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées suivant la norme P 18-414	> ou = 75	> ou = 75

° L'évaluation du facteur d'espacement nécessite que l'entrepreneur respecte avec une très grande rigueur le mode opératoire de la norme : prélèvement des échantillons, nombre d'échantillons, qualité du polissage, etc. Cette opération doit être réalisée par un personnel qualifié et par un organisme certifié COFRAC.

°° Dans le cas des bétons bruts de décoffrage destinés à des parties d'ouvrage dont l'esthétique est une fonction particulièrement importante, on peut limiter les valeurs d'ecaillage à 150 g/m^2 . Ces valeurs très basses nécessitent des conditions de fabrication très élaborées. Elles sont imposées uniquement pour les parties d'ouvrage visibles à très courte distance, 2 à 3 m, et exigeant un aspect d'une qualité exceptionnelle. Elles doivent être spécifiées dans le CCTP du marché.

La quantité d'air occlus dans le béton frais doit être mesurée à l'aéromètre sur chaque gâchée fabriquée.

II.3.4. Epreuves de convenance

(art. 85.3 du fasc. 65 du CCTG)

Tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis aux épreuves de convenance. Celles-ci sont réalisées dans le cadre du contrôle intérieur et sont à la charge de l'entrepreneur.

Un essai de rendement doit être effectué. Il doit permettre de vérifier l'inégalité suivante :

$$0.975 < \text{masse volumique théorique} / \text{masse volumique réelle} < 1.025$$

Pour les parties d'ouvrage suivantes, un élément de béton témoin est réalisé afin d'apprécier les difficultés de mise en place du béton :

Les parements soignés fins des culées et des piles (parements matricés) ;
 Si l'élément témoin est accepté par le maître d'œuvre, le point d'arrêt est levé ; l'élément témoin est alors démoli et évacué en décharge aux frais de l'entrepreneur.
 Si cet élément témoin est refusé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur l'évacue en décharge et le recommence à ses frais, autant de fois que nécessaire.

II.3.4.1 Dispositions particulières liées aux réactions «d'alcali-silice» RAG

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'épreuve de convenance intègre la réalisation des essais visés par les chapitres 5 ou 6 ou 8 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994. La réalisation de ces essais est à la charge de l'entrepreneur.

II.3.4.2 Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

L'épreuve de convenance doit permettre de vérifier l'obtention des caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,50	< ou = 0,45
Résistance caractéristique en compression f_c 28 sur cylindre	> ou = 30 MPa	> ou = 35 MPa

Facteur d'espacement L selon norme ASTM C 457 °	< ou = 250 µm	< ou = 200 µm
Ecaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet	< ou = 600 g/m² °°
Allongement relatif selon les normes NF P18-424 et NF P18-425	< ou = 400 µm/m	< ou = 400 µm/m
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées suivant la norme P 18-414	> ou = 75	> ou = 75

° L'évaluation du facteur d'espacement nécessite que l'entrepreneur respecte avec une très grande rigueur le mode opératoire de la norme : prélèvement des échantillons, nombre d'échantillons, qualité du polissage etc. Cette opération doit être réalisée par un personnel qualifié et par un organisme certifié COFRAC.

°° Dans le cas des bétons bruts de décoffrage destinés à des parties d'ouvrage dont l'esthétique est une fonction particulièrement importante, on peut limiter les valeurs d'ecaillage à 150 g/m². Ces valeurs très basses nécessitent des conditions de fabrication très élaborées. Elles sont imposées uniquement pour les parties d'ouvrage visibles à très courte distance, 2 à 3 m, exigeant un aspect d'une qualité exceptionnelle et spécifiées dans le tableau des bétons ci avant.

II.3.4.3 Epreuve de contrôle

(art. 86 du fasc. 65 du CCTG,)

L'épreuve de contrôle est effectuée dans le cadre du contrôle intérieur.

Ces épreuves feront l'objet d'un rapport joint au Dossier d'Etude des bétons.

Ce contrôle ne relève pas des spécifications des normes qui s'appliquent aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication. Le contrôle extérieur exercé par le maître d'œuvre a pour objectif de valider le contrôle intérieur. Il vise notamment à vérifier la traçabilité et les "performances" de la chaîne de traitement des éprouvettes de béton ainsi que la validité des résultats obtenus (contrôles de conformité croisés par exemple). Dans ce contexte, le laboratoire de contrôle doit, soit être accrédité COFRAC, soit avoir subi, avec succès et moins d'un an avant le premier essai, un audit basé sur un référentiel d'accréditation équivalent.

Les rapports d'essais relatifs aux résultats du contrôle de conformité doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

Tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis à l'épreuve de contrôle.

Le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Un prélèvement comprend :

- une mesure de consistance,
- la confection de quatre éprouvettes cylindriques dont 3 éprouvettes pour la détermination de la résistance à la compression à 28 jours, et 1 éprouvette pour la détermination de la résistance à 7 jours. Le résultat applicable au prélèvement étant la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur les trois éprouvettes à 28 jours.

De plus, il est effectué par l'entrepreneur au minimum deux essais de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison (un essai avant la mise en œuvre et un essai au cours de la mise en œuvre) ou dans le cas de fabrication du béton sur chantier, un essai par heure de bétonnage.

Les éprouvettes de béton, dont la fourniture est à la charge de l'entrepreneur, doivent être transportées par l'entrepreneur au laboratoire et démoulées dans les trois jours suivant leur confection et être placées en atmosphère normalisée dans les trois heures suivant leur démoulage.

Il est rappelé que les éprouvettes de béton sont conservées conformément à la norme NF EN 12390-2. Elles sont ainsi conservées, après confection, à une température comprise entre 18°C et 22°C pendant un délai compris entre 23 et 25 heures.

Les dispositions pour obtenir ces conditions de conservation sont à la charge de l'entrepreneur, qui doit les préciser dans son PAQ. Le respect de la fourchette des températures rappelées ci-dessus est obligatoirement contrôlé avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes.

II.3.5. Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

Dans le cas où les granulats ont été qualifiés de potentiellement réactifs, le maître d'œuvre peut faire effectuer par phase de bétonnage un essai de gonflement visé par le chapitre 6 du guide "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" édité par le LCPC en juin 1994, conformément aux dispositions du CCAP sur la réception de l'ouvrage.

Le gonflement doit être inférieur à 200 $\mu\text{m}/\text{m}$ à cinq mois.

II.3.6. Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

L'épreuve de contrôle doit permettre de vérifier l'obtention des caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,50	< ou = 0,45
Résistance caractéristique en compression f_{c28} sur cylindre	> 30 MPa	> 35 MPa
Facteur d'espacement L	< ou = 300 μm	< ou = 250 μm
Ecaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet	< 750 g/m^2
Allongement relatif selon les normes P18-424 et 425	< 500 $\mu\text{m}/\text{m}$	< 500 $\mu\text{m}/\text{m}$
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées selon la norme P18-414	> 60	> 60

La quantité d'air occlus dans le béton frais doit être mesurée à l'aéromètre chaque fois qu'une mesure de la consistance du béton est effectuée.

Un prélèvement comprend :

- Béton soumis au gel pur (G) : une mesure du facteur d'espacement L,
- Béton soumis au gel + sels (G+S) : une mesure du facteur d'espacement L et une mesure d'écaillage E.

II.3.6.1 Epreuves d'information

Essai systématique : contrôle de la résistance du béton à $j < 28$ jours

Ces épreuves, à la charge de l'Entrepreneur, ont pour but de vérifier la résistance du béton à la compression au jeune âge :

- Lorsqu'une phase de construction le nécessite : la valeur f_{cj} à atteindre est alors fixée par les études d'exécution et mentionnée au PAQ,
- à 7 jours, pour s'assurer de manière anticipée que la résistance requise à 28 jours sera obtenue.

Elles seront réalisées à l'aide de 6 "éprouvettes d'information", réalisées en supplément des éprouvettes de contrôle, à partir de prélèvements dans des gâchées, (éventuellement différentes des précédentes si le nombre de gâchées du lot le permet), les plus représentatives possible du béton mis en œuvre dans la partie d'ouvrage concernée par l'épreuve d'information.

Si les essais sur les 3 premières éprouvettes sont conformes (article 14.3 de l'additif au F65A), les 3 éprouvettes restantes serviront au contrôle anticipé de la résistance du béton à 28 jours.

Si la résistance f_{cj} n'est pas obtenue, les 3 éprouvettes restantes serviront à démontrer qu'elle est enfin atteinte, après un certain temps d'attente à déterminer en fonction de l'écart entre la résistance mesurée et la résistance requise.

II.3.7. Fabrication, transport et manutention des bétons

II.3.7.1 Généralités

Le béton est fabriqué par l'entrepreneur soit dans une centrale de chantier, soit dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE), soit dans une usine de préfabrication.

Dans tous les cas, il doit respecter la norme en vigueur et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Il est notamment tenu compte de l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats et d'une capacité de production compatibles avec les exigences du chantier.

Les bétonnières portées sont des cuves agitatrices et non des camions malaxeurs. De ce fait, la vérification des tolérances de dosage sur chaque constituant doit être réalisée sur chaque gâchée. Les exigences concernant les rapports maxi Eau/Eff / Lianteq doivent être respectées pour chaque gâchée.

Si le béton provient d'une centrale de BPE, il doit être titulaire de la marque NF-BPE. Ainsi, soit la centrale est titulaire de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle), soit le béton est certifié pour le chantier (procédure particulière).

En complément des normes en vigueur :

- les tolérances par constituants pour 90% des gâchées sont de +/- 10% sur le gravillon intermédiaire et le sable correcteur, de 0% sur les adjuvants et de +/- 2% pour tous les autres composants ;
- les tolérances par constituants pour 100% des gâchées sont de +/- 20% sur le gravillon intermédiaire et le sable correcteur, de +/- 5% sur les adjuvants et de +/- 4% pour tous les autres composants.

Le sable correcteur (respectivement le gravillon intermédiaire) représente moins de 15% en masse de l'ensemble des sables (respectivement des gravillons). Le temps de malaxage est de 55 secondes minimum.

L'enregistrement des pesées est obligatoire et le relevé par gâchée est systématiquement joint au bon de livraison.

La fabrication des bétons de structure doit faire l'objet d'un suivi continu à partir d'un appareil enregistreur de l'efficacité du malaxage, de type wattmètre enregistreur. Pour chaque gâchée fabriquée, l'enregistrement correspondant est tenu à la disposition du maître d'œuvre pendant toute la durée du chantier.

Chaque livraison de béton de structure est accompagnée du bordereau d'impression des pesées qui est visé par l'entrepreneur dans le cadre du contrôle interne. Ce document est également tenu à la disposition du maître d'œuvre.

II.3.7.2 Contrôle interne à la charge de l'entrepreneur lors du processus de fabrication

L'entrepreneur doit contrôler les conditions de stockage et de transport des granulats aux emplacements réservés dans le cas de recours à une centrale alimentée par des granulats provenant de gisements ou d'identités différents. Il doit s'assurer que toutes les dispositions sont prises pour éviter les mélanges inopportuns.

Dispositions particulières liées aux réactions "d'alcali-silice" RAG

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF-Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur doit réaliser sur chaque dépôt de granulats et à chaque renouvellement de stock, des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont fournis au maître d'œuvre avant chaque phase de bétonnage. Le nombre de ces essais doit être au moins de trois pour un tas de 1000 m³ et au moins de deux pour un tas de 500 m³.

L'acceptation des résultats de ces essais par le maître d'œuvre est une condition nécessaire à la levée des points d'arrêt avant bétonnage.

II.3.7.3 Equipements des centrales à béton

Il est rappelé que les centrales à béton, quel que soit leur type, doivent être équipées conformément aux exigences de l'article 83 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

II.3.7.4 Transport et manutention des bétons

Conditions de transport

L'Entrepreneur proposera à l'acceptation du Maître d'œuvre le(ou les) parcours défini(s) sur un plan de circulation assorti(s) des délais maximaux entre la fabrication du béton et la fin de sa mise en place. Ces délais dépendront des moyens de transport retenus et devront être modulables suivant la température maximale extérieure.

La détermination de ce délai fera l'objet d'une épreuve de convenance dans le cadre des "Epreuves de convenance". Ce délai ne pourra en aucun cas être supérieur à une heure et trente minutes (1h30), pour une température extérieure de 20°C (article 6.3.3 de la norme P18-305).

L'Entrepreneur devra établir une liaison audio (téléphone, radio, ...) entre les ateliers de fabrication du béton et les chantiers de bétonnage. Les véhicules de transport du béton devront également être équipés d'une liaison audio avec la centrale.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser l'utilisation de camions malaxeurs qu'il ne jugerait pas en bon état de fonctionnement.

Conditions de livraison

Tout ajout d'eau est formellement interdit en cours de transport ou avant mise en œuvre.

Le conducteur du véhicule devra, avant toute vidange de son malaxeur, avoir remis au Maître d'œuvre ou à son représentant, un exemplaire du bon de livraison imprimé par la centrale pour chaque livraison.

Outre les indications données ci-après, chaque bon de livraison sera complété par le lieu exact de mise en place dans l'ouvrage.

- Cas des bétons prêts à l'emploi

Les bons de livraison devront être conformes au modèle donné à l'article 2.4.3.4 du Référentiel NF 033.

- Autres bétons

Les bons de livraison, numérotés par catégories de bétons (ou mortiers), dans l'ordre chronologique des livraisons (ou "charges livrées"), devront obligatoirement mentionner les indications portées pour les bétons prêts à l'emploi (alinéa ci-dessus) auxquelles seront ajoutés :

- Le poids effectivement mesuré en centrale pour cette gâchée, de chaque catégorie de constituants (dont l'eau de gâchage et l'eau totale efficace),
- La durée de malaxage,
- La valeur d'affaissement au cône mesurée au départ de la centrale (en lieu et place de la consistance).

Acheminement du béton livré jusqu'à l'œuvre

Les modalités d'acheminement du béton livré jusqu'à l'œuvre (déversement par goulotte, benne ou bande transporteuse, transfert par pompage, ...) et les moyens de manutention (grues, portiques, ...) seront proposés dans le Programme de bétonnage. Les modalités devront être conformes aux prescriptions en vigueur.

Pour le bétonnage des parties du tablier, l'approvisionnement en béton se fait obligatoirement à la pompe.

- Conditions d'utilisation d'une pompe à béton

Le F65 est complété comme suit :

- L'utilisation d'une pompe à béton pour le bétonnage de certaines parties d'ouvrage se fera en tenant compte des indications de l'Annexe B du FD P18-504.
- Le type et les caractéristiques de la pompe seront alors précisés de même que la relation existante entre la pression de pompage et la plasticité du béton. La pression correspondant à la plasticité optimale de chaque béton sera affichée sur la pompe.
- La phase de transport à la pompe sera intégrée aux épreuves de convenance.

Pendant toute la durée des bétonnages à la pompe, l'Entrepreneur devra disposer d'une pompe de secours en état de marche et d'une liaison par téléphone ou par radio maintenue en état de marche pour relier les personnels entre le lieu de bétonnage et le site de la pompe.

II.3.8. Bordures et caniveaux

Les bordures et caniveaux sont conformes à la norme NF EN 1340. Ce sont des éléments préfabriqués en béton de la classe U+B et doivent répondre aux prescriptions du fascicule n° 31 du C.C.T.G.

Les bordures de type I doivent avoir des parements lisse et être moulé par haute compression.

Les bordures et caniveaux sont reçus sur le chantier dans les conditions prévues par l'article 7 du fascicule n° 31 du C.C.T.G.

Ils sont scellés sur fondation et solins en béton ou collés selon les prescriptions des différents plans du marché et du bordereau des prix.

Les joints ont 10 (dix) millimètres d'épaisseur maximale. Ils sont serrés et lissés au fer.

Un joint de dilatation sera conservé toutes les 10 (dix) bordures.

La tolérance d'alignement en plan et en profil en long est de ± 3 (trois) millimètres.

Tous les éléments brisés lors de la pose sont obligatoirement remplacés.

En alignement ou courbe de rayon ≥ 20 mètres, les éléments mis en place sont normaux.

Les bordures et caniveaux sont reçus sur le chantier dans les conditions prévues par l'article 7 du fascicule n° 31 du C.C.T.G.

Ils sont scellés sur fondation et solins en béton ou collés selon les prescriptions des différents plans du marché et du bordereau des prix.

La tolérance d'alignement en plan et en profil en long est de ± 3 (trois) millimètres.

Tous les éléments brisés lors de la pose sont obligatoirement remplacés.

En alignement ou courbe de rayon ≥ 20 mètres, les éléments mis en place sont normaux.

II.3.9. GEOTEXTILE

II.3.9.1 Géotextile ayant une fonction de séparation entre le sol support et le matériau d'apport

Les géotextiles utilisés sont conformes à la norme NF EN 13-249. Ils sont réceptionnés, stockés, contrôlés, et mise en œuvre selon la norme NF G 38-060 et sont des produits certifiés ASQUAL. Ils doivent satisfaire aux exigences suivantes :

CARACTERISTIQUES	UTILISATION		
	Assise de chaussée	Sous purges	Pour tranchée drainante
Résistance à la traction en kN/m (NF EN ISO 10319)	≥ 16	≥ 25	≥ 12
Déformation à l'effort de traction en % (NF EN ISO 10319)	≥ 15	≥ 25	≥ 25
Perforation dynamique en mm (NF EN ISO 13433)	22	22	22
Perméabilité en m/s (NF EN ISO 11058)	$0,7 \times 10^{-2}$	$0,7 \times 10^{-2}$	$0,7 \times 10^{-2}$
Ouverture de filtration caractéristique en \square m (NF EN ISO 12956)	125	125	125

II.3.10. MATERIAUX D'APPORT POUR LIT DE POSE, ENROBAGE ET REMBLAIEMENT DE TRANCHEE

II.3.10.1 Matériaux pour purges en fond de tranchée

Le matériau employé pour les purges des points durs et des terrains impropres sera du matériau graveleux 0/50.

II.3.10.2 Matériaux pour lit de pose et enrobage du réseau

En terrain aquifère, le lit de pose sera constitué de matériaux de granularité comprise entre 5 et 15 mm. Le matériau employé pour massif drainant sera du caillou 20/40. Le matériau employé pour renforcement du lit de pose sera du caillou 20/80.

Les matériaux devront être conformes au rapport géotechnique.

II.3.10.3 Matériaux pour remblaiement de tranchée

Les matériaux employés pour le remblaiement de tranchée devront être conformes au présent CCTP. Il est interdit d'utiliser les matériaux issus des déblais des tranchées en remblaiement de tranchée, sauf prescription du maître d'œuvre. A défaut, les terres déjà mises en remblais et ne répondant pas aux conditions ci-dessus devront être enlevées par l'entreprise à ses frais et dans les délais qui lui seront fixés.

A partir de 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure du réseau, le remblaiement courant des tranchées sera effectué selon les préconisations spécifiées au rapport géotechnique.

II.4 - ASSAINISSEMENT

II.4.1. Documents de référence contractuels

Tous les ouvrages d'assainissement devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui leur sont applicables, dont notamment les suivants :

- Fascicule n° 70 du CCTG : ouvrages d'assainissement (révisé juillet 1992),
- DTU N° 60.2 : canalisations en fonte, évacuation des eaux usées, des eaux pluviales et des eaux vannes (norme NF P 41-220),
- DTU N° 60.32 : canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié et évacuation des eaux pluviales,
- DTU n° 60.33 : canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié et évacuation d'eaux usées et d'eaux vannes,
- DTU n° 64.1 : mise en œuvre des dispositifs d'assainissement autonome,
- DTU n° 12 : terrassements pour le bâtiment,
- Toutes les normes NF énumérées aux annexes "Textes Normatifs" des DTU cités et toutes les normes NF citées dans les annexes des fascicules du CCTG cités et plus particulièrement les normes énumérées à l'annexe C non contractuelle, du fascicule 70 du CCTG,
- Code de la santé publique,
- Loi n° 64-1245 du 16 décembre 1964 concernant la lutte contre la pollution des eaux et leur régénération et le régime et la répartition des eaux pour les cours d'eau et les eaux souterraines,
- Circulaire du 10 juin 1976 (JO du 21 août 1976 - Santé) portant instruction générale pour l'assainissement des agglomérations et la protection sanitaire des milieux récepteurs,
- Circulaire DA/JE 1-5 058 du 15 juin 1976 (non publiée au JO) concernant l'assainissement des petites agglomérations rurales,
- Circulaire interministérielle n° 77-284 du 22 juin 1977 relative aux dimensionnements des réseaux d'assainissement dans les agglomérations,
- Circulaire du 4 novembre 1980 relative aux conditions de détermination de la qualité minimale d'un rejet d'effluents urbains,
- Instruction du 12 mai 1981 concernant la conception de l'assainissement en zone littorale et au rejet en mer des effluents,
- Circulaire interministérielle du 16 mars 1984 définissant les conditions générales des épreuves préalables à la réception des réseaux et précisant la mise en œuvre de certains tests,
- Circulaires des 20 août 1984 et 20 septembre 1985 concernant l'assainissement autonome des bâtiments d'habitation,
- Loi n° 86-2 du 3 janvier 1986 concernant l'aménagement et la protection du littoral,

- Les différentes autres lois, décrets, arrêtés, circulaires, etc. relatifs aux traitements des EP, EU et EV, notamment séparateurs à hydrocarbures, séparateurs à graisse et séparateurs à fécules épurations autonomes et stations d'épuration, que l'entreprise est contractuellement réputée connaître,
- Tous les textes spécifiques, prescriptions, instructions et recommandations du concessionnaire.

En ce qui concerne plus particulièrement les matériaux, matériels, fournitures et éléments préfabriqués essentiels, ne pourront être mis en œuvre que ceux répondant aux normes ou Avis Techniques suivants :

- Tuyaux circulaires en PRV normes NF EN ISO 23856, NF EN ISO 23856.
- Regards de visite préfabriqués en béton : norme NF EN 1917 et NF P16-346-2,
- Regards préfabriqués en fibres ciment : norme NF EN 1917 et NF P16-346-2,
- Boîtes de branchement préfabriquées en béton : norme NF EN 1917 et NF P16-346-2,
- Dispositifs de couronnement – classes C-250, D-400 et E-600 : normes NF EN 124-1, NF EN 124-2, NF EN 124-3.

II.4.2. Canalisations d'assainissement

II.4.2.1 Tuyaux en béton armé

Les canalisations doivent répondre quant à leurs caractéristiques géométriques et mécaniques aux prescriptions de fascicule n° 70 du C.C.T.G. (chapitre 2 et 3). Elles sont conformes à la Norme NF P16-341 et font l'objet de certification de qualité NF-SP Béton.

Les tuyaux sont préfabriqués en usine, à emboîtement à collets et à joints souples. Ils sont en béton armé centrifugé ou à compression radiale de la série 135 A sous chaussée et 90 A sous les parties non circulées.

Chaque tuyau doit porter une marque indélébile indiquant :

- le nom du fabricant,
- la classe du tuyau,
- la date de fabrication.

Cette marque doit être apparente, même après la pose du tuyau. Tout tuyau qui ne porte pas cette marque est rejeté.

II.4.2.2 Tuyaux en PVC

Les drains prévus sur les plans sont en P.V.C. et conformes à la Norme NF.P. 16-351. Leurs types, provenance et caractéristiques sont soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le matériau filtre autour du drain doit être composé de gravillons lavés et roulés 10/20.

L'ensemble du massif drainant (drain + matériaux filtre) est entouré d'un géotextile tel que définis au C.C.T.P. « Terrassements ».

II.4.3. Matériaux drainants

Les matériaux proviendront de gisements alluvionnaires silico-calcaires ou de concassage. Ils seront de classe D1 au sens de la norme NF P 11-300.

Le matériau employé pour massif drainant sera du gravillon de granulométrie 20/40 mm.

Les matériaux présenteront un pourcentage de vide de 30%.

Ils seront entourés d'un géotextile tel que défini dans le présent CCTP.

II.4.4. Matériaux pour protection intérieure et extérieure des canalisations

Les revêtements intérieurs ou extérieurs doivent assurer une protection durable en service des canalisations, compte tenu de la nature des eaux transportées et du milieu environnant. Ils doivent adhérer fermement et constituer une protection continue à la surface du matériau en contact avec l'effluent ou avec le sol.

Avant mise en œuvre, les tuyaux seront examinés et réceptionnés par l'entreprise sous le contrôle du maître d'œuvre. Les modes de fabrication, poids, tolérance, caractéristiques de tuyaux et la nature des revêtements devront satisfaire aux conditions du fascicule 70 du CCTG. Il est en particulier précisé :

- Que les tuyaux devront résister à toute action de l'eau ou des terrains traversés, soit par leur fabrication, soit par leur revêtement intérieur et extérieur,
- Que l'entreprise aura la charge des études et essais correspondants et devra éventuellement proposer au maître d'œuvre les modifications au projet qu'elle aura jugées nécessaires.

II.4.5. Garnitures d'étanchéité en caoutchouc

Les produits utilisés présenteront des caractéristiques conformes aux spécifications des normes en vigueur. Dans les zones où la mise en place d'une garniture en caoutchouc ne peut se faire (exemple : raccordement à des ouvrages existants), il convient d'assurer l'étanchéité par un moyen approprié.

Le caoutchouc utilisé comme joint devra comporter au moins 60 % de gomme pure naturelle, des résines synthétiques et produits bitumineux qui devront conserver, dans le temps, leurs qualités de souplesse, d'étanchéité et d'adhérence aux tuyaux. Ils seront insensibles aux acides dilués.

Placés pendant 10 jours dans une solution acide diluée à PH 3, le caoutchouc ne devra montrer aucune altération appréciable.

Des essais de vieillissement accéléré pourront être prescrits par le directeur des travaux.

II.4.6. Ouvrages d'assainissement

II.4.6.1 Généralités

L'ensemble des éléments constituant les regards visitables, et les regards non visitables seront conformes aux prescriptions des normes en vigueur et devront également répondre aux prescriptions de l'annexe 1 du fascicule 70 du CCTG.

Chaque élément vertical résistera à une charge minimale de rupture de 30 kN/m² pour les matériaux à comportement rigide. Pour les matériaux à comportement flexible, l'élément présentera un module de rigidité minimale de 2 kN/m². Les éléments constituant les cheminées de descente seront étanches sous une pression interne de 0,05 MPa. Les éléments de fond seront étanches sous une pression interne de 0,1 MPa. Les dalles de réduction en béton armé résisteront à 300 kN. Dans tous les cas :

- L'élément de fond sera étanche sous une pression interne de 0,01 MPa,
- Les autres éléments constituant l'ouvrage seront étanches sous une pression interne de 0,05 Mpa, ramenée à 0,03 MPa pour les boîtes de branchement. Les jonctions avec les tuyaux sont réalisées à l'aide de joints souples, eux-mêmes étanches sous une pression identique à celle prescrite pour l'ouvrage considéré.

II.4.6.2 Eléments préfabriqués

Les éléments préfabriqués pour regard de visite en béton seront conformes aux normes NF EN 1917 et NF P16-346-2.

Les éléments préfabriqués pour boîte de branchement seront conformes aux normes NF EN 1917 et NF P16-346-2.

II.4.6.3 Dispositifs de fermeture

Les grilles ou grilles-avaloirs sont en fonte ductile ou en acier. Elles sont posées sur cadre métallique et doivent pouvoir résister à des charges centrées de 25 000 daN, respectivement sous trottoir et caniveau. Les grilles posées sous chaussée auront une résistance de 40 000 daN, suivant les prescriptions de l'annexe 1 du fascicule n° 70 du C.C.T.G.

Les grilles pourront avoir une résistance de 12 500 daN dans les zones piétonnes.

Le profil est conforme aux normes NF EN 1340 et NF P 98-340/CN.

Les avaloirs doivent résister à la rupture à une charge de 25 000 daN. Ils répondent aux prescriptions de la Norme NF EN 124 et font l'objet de la certification NF-SP Voirie.

Le profil des bouches d'égout sera adapté aux types de bordures et/ou de caniveaux sur lesquels elle est placée.

Les dispositifs de fermeture résisteront aux charges définies ci-après. Ils seront livrés avec un cadre adapté au tampon et de même nature que celui-ci :

- 400 kN pour les grilles et pour les tampons,
- 250 kN pour les grilles et tampons sous cheminement piétons non accessibles aux véhicules.

II.4.6.4 Regard de visite

Sans objet

II.4.6.5 Regards de visite sur drain

Les regards de visite sur drain sont coulés en place en béton ou préfabriqués.

Les regards de visite sur drains ont une section de 0,50m X 0,50 m minimum; les parois ont une épaisseur de 0,15m.

Le radier a une épaisseur de 0,10m. Ils sont fermés à l'aide d'une dalle de 0,10m d'épaisseur en béton.

Les parois intérieures des regards reçoivent un enduit au mortier aussitôt après décoffrage du béton. Cet enduit est soigneusement lissé.

II.4.6.6 Ouvrages annexes d'assainissement

Les ouvrages annexes d'assainissement seront conformes aux dispositions des articles 4.2 à 4.5 de l'annexe 1 du fascicule 70 du CCTG, complétées par celles prévues dans les plans du marché. Ils devront être conformes aux normes NF EN 1917 et NF P16-346-2.

Les ciments utilisés pour la confection des bétons et bétons armés employés à la construction ou à la reprise des ouvrages d'assainissement seront des ciments du type CEM II/B-32,5 ou CEM III/C-32,5 dosés à 300 kg.

II.4.6.7 Têtes d'aqueducs de sécurité longitudinales

Les têtes d'aqueducs de sécurité sont en béton du type préfabriqué provenant d'usines agréées.

Leurs caractéristiques et leurs modalités d'utilisation, ainsi que leurs performances et leurs conditions de contrôle et de mise en œuvre, sont conformes à la norme NF P98-490.

L'utilisation d'éléments non normalisés est interdite.

II.4.6.8 Têtes de pont

Les têtes de pont sont en béton du type préfabriqué provenant d'usines agréées.

Leurs caractéristiques et leurs modalités d'utilisation, ainsi que leurs performances et leurs conditions de contrôle et de mise en œuvre, sont conformes à la norme NF P. 98-491.

L'utilisation d'éléments non normalisés est interdite.

II.4.6.9 Ouvrages de recueillement des eaux de pluie et bétonnage des fossés

Les saignées sur accotement et les fossés au droit des canalisations sont réalisés en béton coffré et coulé en place. Le béton aura les caractéristiques présentées dans le présent C.C.T.P.

II.4.7. Echelles

Sans objet

II.4.8. Crosses et armatures de crosses

Sans objet

II.4.9. Grilles de protection et grilles antichutes

Sans objet

II.4.10. Implantation

L'entrepreneur devra poser les canalisations suivant les plans d'implantation du présent dossier.
Une validation d'implantation sera effectuée par la maîtrise d'œuvre.

Dans le cas d'un croisement vertical ou horizontal, des mesures particulières pourront être demandées par le maître d'œuvre ou l'exploitant du réseau concerné.

II.4.11. Dispositif avertisseur

L'entrepreneur posera un grillage avertisseur de couleur bleue 30 cm au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau et répondant aux normes en vigueur au jour de la signature du marché.

Les produits utilisés présenteront des caractéristiques conformes aux spécifications des normes en vigueur. Dans les zones où la mise en place d'une garniture en caoutchouc ne peut se faire (exemple : raccordement à des ouvrages existants), il convient d'assurer l'étanchéité par un moyen approprié.

Le caoutchouc utilisé comme joint devra comporter au moins 60 % de gomme pure naturelle, des résines synthétiques et produits bitumineux qui devront conserver, dans le temps, leurs qualités de souplesse, d'étanchéité et d'adhérence aux tuyaux. Ils seront insensibles aux acides dilués.

Placés pendant 10 jours dans une solution acide diluée à PH 3, le caoutchouc ne devra montrer aucune altération appréciable.

Des essais de vieillissement accéléré pourront être prescrits par le directeur des travaux.

II.4.12. Matériaux pour remblais

Les matériaux devront avoir les caractéristiques définies au CCTP « Terrassements ».

II.4.13. Bétonnage des fossés au droit des canalisations et des ouvrages de recueillement des eaux pluviales

Du béton est mis en œuvre dans les fossés, au droit de chaque canalisation (rejet de drain, ouvrage de rétablissement des eaux pluviales) et de chaque ouvrage de recueillement des eaux pluviales (saignée bétonnée), conformément aux plans annexes du C.C.T.P.

Le béton est mis en œuvre sur une épaisseur minimale de 15 (quinze) centimètres et recouvre toute la section en travers du fossé.

II.5 - SIGNALISATION VERTICALE

II.5.1. Panneaux de police

Tous les panneaux, permanents ou temporaires, seront revêtus d'un film rétro-réfléchissants de classe 2. Ces films auront des performances au moins équivalentes (selon les prescriptions des bons de commande) à l'une des valeurs des produits suivants :

- Film à structure microbille de verre type (HI) ou similaire,
- Film classe 2,
- Les panneaux seront de gamme normale. La face arrière des panneaux, ainsi que leur supports (mats) seront peints (Ral à définir par le maître d'ouvrage).

La protection contre les graffitis sera assurée, sur demande du maître d'œuvre, par la pose en usine d'un revêtement protecteur compatible avec le revêtement rétro-réfléchissant de base. Les panneaux équipés de ce revêtement seront repérés, au verso, par un marquage spécial dont la nature sera soumise à l'approbation du maître d'ouvrage.

Les panneaux de signalisation routière permanents ne peuvent être mis en service sur les voies du domaine public routier au sens de l'article L. 111-1 du code de la voirie routière et sur les voies privées ouvertes à la circulation publique au sens de l'article R. 163-1 du même code, que s'ils sont munis des marquages CE et NF complémentaire.

II.5.2. Panneaux de direction

Les panneaux de signalisation directionnelle ont les caractéristiques suivantes :

- Caisson en pin maritime des Landes ép. 21 mm traité par réticulation ou similaire,
- Mât en acier galvanisé peint (RAL à définir par le maître d'ouvrage),
- Fixations spéciales vissés dans le bois,
- Finition avec film adhésif rétro réfléchissant classe 2 microprismatique,
- Protection de la face avant par film anti-graffitis et anti-UV,
- Dos personnalisable par logo ou écusson,
- Système de fixation spécial.

Les panneaux seront conformes à l'arrêté interministériel du 31 Juillet 2002, L.411-6 et R.411-25 du Code de la route et à la note d'information 66 du SETRA et sont soumis à l'agrément préalable du maître d'œuvre. Les panneaux seront mis en œuvre sur des supports de type « fusible » lorsque leur implantation se fera dans la zone de sécurité et que leur moment sera supérieur à 570 daN/m.

II.6 - SIGNALISATION HORIZONTALE

II.6.1. Provenance des matériaux et produits

Les produits de marquage seront conformes au référentiel NF2 en application de l'arrêté du 10 mai relatif à la certification de conformité des produits de marquage de chaussées.

Le référentiel NF2 est la transposition de normes européennes (NF EN 1436 et NF EN 1824) en normes françaises complété par les anciennes normes complémentaires non abrogées.

Les normes rattachées à ce référentiel sont les suivantes : NF P98-600, NF P98-609, XP P98-612, NF EN 1824, NF EN 1436 et NF EN 1423.

Les produits de marquage devront également être conformes au référentiel NF environnement (NF 331) ou techniquement équivalent.

Les produits de saupoudrage et les produits antidérapants doivent être homologués conformément à l'arrêté relatif au marquage CE du 07 octobre 2004. Les produits de saupoudrage doivent être obligatoirement marqués CE.

L'entrepreneur devra fournir les fiches attestant les performances des produits selon les référentiels NF2 et NF331 (ou équivalent).

Les produits rétro réfléchissants devront être utilisés avec la même nature de microbilles que celle utilisée à l'homologation et désigné au certificat d'homologation : hydrofugées – non hydrofugées.

Il est rappelé qu'un produit non réfléchissant homologué mis en œuvre avec adjonction de billes de verre homologuées n'est pas considéré comme un produit rétro réfléchissant homologué.

Les récipient ou emballages contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi devront obligatoirement porter l'étiquetage prévu au cahier d'homologation des produits de marquage.

II.6.2. Durée de vie homologuée des produits

La durée de vie homologuée des produits de marquage devra être au minimum de 36 mois pour les enduits à chaud.

II.6.3. Contrôle d'identification des produits

Le maître œuvre pourra prélever pendant toute la durée du chantier, sans avoir à en aviser au préalable l'entreprise, un emballage complet et fermé de produits, à défaut des échantillons de quatre fois un kilogramme de produits, et le cas échéant de diluant correspondant, sans que le nombre total d'échantillons puisse dépasser quatre.

En ce qui concerne les microbilles, le prélèvement comportera un sac entier fermé et étiqueté.

Les essais sur échantillons seront menés conformément aux spécifications de l'article 6 de la norme NF P 98-609-2 et comporteront entre autres :

- Pour les peintures et les enduits à froid :
 - Une détermination de la masse volumique, $(\pm 0,05)$
 - Une détermination de la teneur en extrait sec, $(\pm 2u)$
 - Une détermination de la teneur en cendres. $(\pm 3u)$
- Pour les enduits à chaud :
 - Une détermination de la masse volumique, $(\pm 0,10)$
 - Une détermination de la teneur en cendres, $(\pm 2u)$
 - Une détermination du point de ramollissement bille et anneau. $(\pm 5^{\circ}\text{C})$

Si les produits ne répondent pas aux prescriptions d'homologation et après qu'une analyse complète ait révélé l'absence de conformité avec les produits homologués, ils seront refusés et enlevés des chantiers. Les travaux déjà exécutés avec ces produits ne seront pas rémunérés.

- o Pour les microbilles :
 - Une détermination de la granularité,
 - Une détermination du pourcentage de défauts.

Si les microbilles ne répondent pas aux conditions de l'homologation, elles seront refusées et évacuées du chantier.

Les travaux déjà exécutés avec ces produits ne seront pas rémunérés.

Toutes ces mesures sont appliquées sans préjudice de l'application des sanctions prévues à l'arrêté interministériel du 31 Mai 1985 relatif aux conditions générales d'homologation des produits de marquage des chaussées.

II.7 - RECEPTION ET RANGEMENT DES FOURNITURES ET PRODUITS MANUFACTURES

II.7.1. Origine et normes des fournitures

L'emploi des fournitures ayant des provenances et des caractéristiques différentes de celles qui sont précisées est subordonné à la double condition suivante :

- Qu'elles soient de normes égales ou supérieures à celles en vigueur au moment de la réalisation des travaux,

- Qu'elles reçoivent l'accord préalable du maître d'œuvre.

II.7.2. Dépôt et rangement

Les fournitures seront livrées et, éventuellement, emmétrées aux points et endroits désignés en accord avec le maître d'œuvre ou son représentant dûment qualifié.

L'entreprise ne pourra occuper la voie publique au-delà des limites qui lui auront été assignées.

A l'emplacement des dépôts, le terrain sera dressé par les soins de l'entreprise et à ses frais avant le rangement et l'emmétrage des matériaux. Ceux-ci seront disposés de manière à n'être pas confondus avec d'autres ayant fait l'objet d'une réception ou appartenant à d'autres entreprises.

Aussitôt que les matériaux auront été déchargés, ils seront retroussés de manière à ne pas dépasser les limites indiquées. Les transports seront faits de manière à ne pas dégrader les trottoirs, routes ou formes déjà établies ; si des dégradations sont commises, elles devront être réparées sans retard par l'entreprise ou à ses frais par une autre entreprise suivant le cas.

Si les matériaux ne sont pas immédiatement retroussés ou si les dégradations ne sont pas immédiatement réparées dans le délai prescrit par le maître d'œuvre, le fait sera constaté par un procès-verbal, et le dommage réparé d'office aux frais de l'entreprise sans préjudice de la responsabilité de cette dernière en cas d'accident.

II.7.3. Examen et réception des fournitures en vrac, préfabriquées ou manufacturées

Toutes les fournitures à employer dans l'exécution des travaux et fournies par l'entreprise seront sujettes à vérification et aucune d'elles ne pourra être mise en œuvre sans avoir été préalablement vérifiée et reçue par le maître d'œuvre qui s'assurera que les fournitures approvisionnées sur le chantier remplissent les conditions de dimensions et de qualité exigées.

Toute réception pourra faire l'objet d'un procès-verbal indiquant les réserves faites ou les charges imposées à l'entreprise. Une expédition en sera remise ou notifiée à l'entreprise qui perdra tout droit à réclamation si elle n'a pas présenté ses observations dans les trois jours qui suivront la notification du procès-verbal.

L'entreprise pourra être tenue, et à ses frais, de démolir tous les ouvrages qui auraient été construits avec des matériaux qui n'auraient pas été vérifiés et reçus, préalablement à leur mise en œuvre, ou dont la qualité et les dimensions ne pourraient être constatées après l'emploi. Les fournitures qui auraient été reçues sans être employées seront rangées sur place, aux frais de l'entreprise. Les réceptions auront lieu sur le chantier ou sur les lieux de dépôt agréés pour les approvisionnements. Il appartiendra à l'entreprise d'apporter la preuve que les fournitures sujettes à essais ont bien été soumises à ces essais.

Les frais de main d'œuvre, fourniture et outillage nécessaires aux vérifications, épreuves et réception sont à la charge de l'entreprise. Il ne sera pas tenu compte, dans le règlement des travaux, de qualités supérieures ou de fabrication spéciale qui auraient été fournies sans ordre de service.

II.7.4. Conservation des fournitures

L'entreprise restera responsable de ses approvisionnements de fournitures jusqu'à la réception par le maître d'ouvrage des ouvrages parfaitement achevés.

II.7.5. Enlèvement des fournitures refusées

Les fournitures refusées devront être enlevées de l'emprise du chantier par l'entreprise, dans les délais fixés par le maître d'œuvre.

II.8 - PRESCRIPTIONS DIVERSES

Pour tout ce qui n'est pas précisé dans les articles précédents, les matériaux seront conformes aux prescriptions du cahier des clauses techniques générales applicables aux marchés publics de travaux.

II.8.1. Echantillons

Le titulaire organisera toutes les présentations d'échantillons nécessaires, pour la validation par la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage avant commande et mise en œuvre.

II.8.2. Prototype

Le titulaire devra la présentation des prototypes et essais nécessaires, pour validation du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage avant commande et mise en œuvre.

II.9 - EXPLOITATION SOUS CHANTIER

II.9.1. Provenance

Les composants de construction ci-après auront les provenances suivantes :

Désignation des composants	Provenance	Observations
Séparateur léger (K5c)	Fabricant agréé	produits homologués fournis par l'entrepreneur
Séparateur léger (K16)	Fabricant agréé	produits homologués fournis par l'entrepreneur
Séparateurs lourds	Fabricant agréé	produits homologués fournis par l'entrepreneur
Panneaux de police	Fabricant agréé	produits homologués fournis par l'entrepreneur
Panneaux temporaires	Fabricant agréé	produits homologués fournis par l'entrepreneur
Équipements divers	Fabricant agréé	produits homologués fournis par l'entrepreneur

Les provenances des matériaux et composants de construction autres que celles précisées dans le paragraphe ci-dessus devront être soumises à l'acceptation du maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum dans un délai de quinze (15) jours à compter de la notification du marché.

II.9.2. Nature et caractéristiques des panneaux d'exploitation sous chantier

II.9.2.1 Règles de conception et de calcul

○ Définitions des actions et des sollicitations de calcul

L'excentrement des efforts dus au vent sur les panneaux sera augmenté, dans le sens le plus défavorable, de dix pour cent (10 %) par rapport à sa valeur théorique.

L'effet du vent sur le ou les supports est négligé.

○ Règles de calcul des ossatures métalliques

Les supports devront avoir un moment résistant à la flexion supérieur au moment dû à l'action du vent.

- **Règles de calcul des massifs de fondation**

La méthode de calcul du moment de stabilité est laissée au choix de l'entrepreneur, mais elle sera soumise au contrôle et à l'approbation du maître d'œuvre.

Le moment de renversement sera calculé à la base du massif, à partir de la seule action du vent, non sur la surface réellement supportée mais sur la surface maximale admissible par le (ou les) support(s).

On doit vérifier que le moment de stabilité est supérieur au moment de renversement.

Pour le dimensionnement des massifs des ensembles de catégorie SD2, on appliquera la note d'information n° 66 du SETRA.

Pour le dimensionnement des massifs des autres ensembles, on pourra extrapoler cette note.

- **Massifs pour signalisation de police :**

Les massifs de fondation en béton seront de dimensions adaptées et ne devront pas dépasser du sol.

- **Massifs pour supports scellés ou fichés :**

Ils auront leur surface supérieure réglée de manière à permettre la remise en état des lieux à l'identique.

Le massif sera réservé à l'aide d'un tuyau en PVC, un trou de 100 ou 120 mm de diamètre selon le support utilisé pour la fiche des poteaux de signalisation.

La longueur de fiche de chaque support ne sera pas inférieure à un cinquième (1/5ème) de la hauteur du support pour la signalisation de police.

Les supports seront calés au sable 0/5 et fermés par une collerette en béton taloché.

II.9.2.2 Supports :

- **Supports des panneaux de danger et de prescription**

Ils seront de section carrée en acier galvanisé et munis d'un bouchon d'étanchéité d'extrémité de section adaptée à la surface du panneau.

Ce seront des supports lestés dans tous les cas

Sauf indication contraire, la longueur du support devra permettre de dégager une hauteur sous panneau de 1,20 m.

II.9.2.3 Panneaux

- **Profilés pour signalisation d'information**

Ils seront composés de profilés en acier galvanisé. Leur inertie sera compatible avec le moment résultant des sollicitations.

L'entrepreneur devra préciser les caractéristiques géométriques essentielles (justifiées par les notes de calcul) sur les plans d'exécution soumis au visa du maître d'œuvre.

- **Registres**

Ils seront réalisés en alliage d'aluminium rétro réfléchissant haute intensité classe II.

Les dimensions et les couleurs des panneaux sont indiquées sur les plans annexés au présent CCTP.

Les dimensions ne pourront pas varier lors de la mise au point des plans de décor qui seront soumis au visa du maître d'œuvre.

- **Panneaux**

Les signaux seront pris dans les gammes « normale » et " grande " selon la destination, ils seront à face avant rétro réfléchissante à haute intensité.

Les panneaux seront soit en tôle d'acier galvanisée, soit en aluminium, soit en profilés d'aluminium.

- **Lestage des panneaux**

L'implantation des supports et des lests sera définie contradictoirement lors de la période de préparation.

Les caractéristiques géométriques de ceux-ci feront l'objet d'une note de calcul justifiant de la stabilité selon l'article 4.1.2.2 de la norme NF XP P 98-550.

II.9.2.4 Occultation

Les panneaux ou parties de panneaux seront occultés entre leur pose et leur mise en service, ainsi qu'en fonction des besoins imposés par le phasage.

Ces occultations seront réalisées au moyen de caches opaques ne dégradant pas les décors.

II.9.3. Dispositifs de balisage

II.9.3.1 Balises K5c

Les balises K5c seront en PVC double face, d'une hauteur de 1 m, et revêtues d'un film réflectorisé de classe 2 haute intensité.

Elles seront de type non empilable.

Leurs socles, normalisés, seront en PVC ou en matériaux recyclés d'un poids minimum de vingt (20) kg. Tout lestage au sable est exclu.

II.9.3.2 Balises K5a

Les balises K5a seront en PVC, d'une hauteur de 0,75 m, et revêtues d'un film réflectorisé de classe 2 haute intensité.

Elles seront de type empilable.

II.9.3.3 Balises J11

Les balises J11 seront en PVC, d'une hauteur de 0,75 m, et revêtues d'un film réflectorisé de classe 2 haute intensité.

Elles seront fixables au sol.

II.9.3.4 Balises K8

Les balises K8 seront en acier prélaqué, de dimensions 900□900 mm ou 2700□900 mm, et revêtues d'un film réflectorisé de classe 2 haute intensité.

Elles seront de type non empilable.

Leur support est constitué de bi-pieds lourds, normalisés.

II.9.3.5 Séparateurs K16

Les séparateurs de voies transposables de type K16 seront en PVC, d'une hauteur de 0,75 m pour une longueur de 1 m. et conformes aux spécifications de la norme NF XP P 98-454.

Ils seront lestés avec de l'eau additionnée d'antigel et par conséquent, équipé d'un orifice de remplissage et d'une vidange en point bas.

Leur couleur sera pour moitié blanche et moitié rouge.

Ils seront de type non empilable.

Ils seront liaisonnés entre eux par des clavettes de liaison.

II.9.3.6 Barrières K2

Les barrières K2 seront en acier prélaqué, double face (envers « fin de chantier »), de dimensions 2450x350 mm ou 2800x400 mm, et revêtues d'un film réflectorisé de classe 2 haute intensité.

Elles seront de type non empilable.

Leur support est constitué de bi-pieds légers, normalisés.

II.9.3.7 Séparateurs modulaires lourds

- Contrôle des composants homologues

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour permettre au maître d'œuvre ou à son représentant de vérifier avec précision la position, la forme et les dimensions de la perforation, ou du marquage de référence, d'homologation.

Au plus tard la veille du premier approvisionnement sur le chantier des éléments de glissement, l'entrepreneur devra remettre au maître d'œuvre une photocopie du certificat d'homologation desdits éléments.

Les séparateurs modulaires de voie répondront aux spécifications de la norme NF EN 1317-2 et satisferont aux essais de performances de classe T3 de cette même norme.

Le talon des éléments sera revêtu d'une peinture rétro réfléchissante neuve de couleur jaune, les blocs seront systématiquement équipés de réflecteurs catadioptriques.

Ils seront aptes à recevoir les dispositifs d'arrimage des écrans opaques de masquage des chantiers.

Ils devront posséder la panoplie de raccordement aux dispositifs homologués existant sur la section.

Sur ordre de service du maître d'œuvre, il devra lui présenter l'original de ce certificat ou une copie dûment certifiée conforme.

L'entrepreneur devra, au fur et à mesure de l'avancement de l'approvisionnement des éléments de glissement, remettre au maître d'œuvre ou à son représentant, un double de tous les bons de livraison correspondants.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de procéder à toute vérification non destructrice, de la conformité des éléments de glissement aux spécifications du cahier d'homologation, et notamment :

- profil des éléments de glissement ;
- longueur des éléments de glissement ;
- position et orientation des percements des éléments de glissement ;

En cas d'anomalie évidente, et indépendamment de la décision prise par le maître d'œuvre, réfaction de prix ou refus, celui-ci se réserve le droit de prélever un élément de glissement aux frais exclusifs de l'entrepreneur. Ce prélèvement sera effectué en présence de l'entrepreneur ou celui dûment convoqué, et fera l'objet d'un procès-verbal qui sera notifié à l'entrepreneur par ordre de service.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de prélever tout élément de glissement pour effectuer des vérifications en laboratoire et dans ce cas les éléments de glissement prélevés seront remboursés à l'entrepreneur comme indiqué ci-après.

- Contrôle des composants non homologués

Le maître d'œuvre pourra faire exécuter tous les essais lui permettant de vérifier que ces composants répondent effectivement aux prescriptions des spécifications qui les définissent. Les frais de ces essais seront supportés, par l'entrepreneur si leurs résultats ne sont pas satisfaisants, par le maître de l'ouvrage dans le cas contraire ; ce dernier remboursera alors à l'entrepreneur la fourniture à pied d'œuvre des composants prélevés sur la base des sous-détails de prix correspondants.

II.9.3.8 Feux clignotants

L'ensemble des feux à éclats et des feux R2 sera de type XENON et d'un diamètre de 180 mm.

Ils seront équipés de casquette, d'une batterie et d'une centrale de commande.

Les batteries devront être installées sous des capots étanches et devront avoir une autonomie minimale de 48 heures.

Les centrales de commande devront permettre les choix de fonctionnement suivants :

- Fonctionnement continu
- Arrêt
- Fonctionnement uniquement de nuit.
- Pour cela, les centrales seront équipées de cellules photoélectriques.

II.9.3.9 Signaux tricolores d'alternat temporaire KR11

Les feux de chantier seront fournis en deux exemplaires synchronisés par radio, un pour chaque sens de circulation.

Chaque feu est constitué d'une lanterne bicolore jaune et rouge, de 3 optiques diodes (2 optiques jaune clignotant, 1 optique jaune fixe), d'un mat support et d'une alimentation autonome par batterie.

L'ensemble des deux feux dispose d'un module permettant le réglage et la synchronisation en fonction de l'intensité du trafic.

Leur implantation sera conforme au guide technique des alternats de chantier du CEREMA.

II.9.4. Produits de marquage

II.9.4.1 Définition du marquage

Le marquage à effectuer est à réaliser :

- essentiellement en peinture jaune en ce qui concerne l'exploitation,
- le cas échéant, en peinture blanche en ce qui concerne le rétablissement du marquage existant avant travaux ou le balisage hors zone en exploitation.

Toutes les caractéristiques concernant le marquage (module, largeur, couleur, implantation, etc.) devront être définies par les dossiers d'exploitation particuliers établis par le titulaire par phase de travaux et soumis au visa du maître d'œuvre.

II.9.4.2 Travaux annexes compris dans l'entreprise

Les travaux annexes désignés ci-après doivent être exécutés au titre du présent marché :

- l'effacement du marquage existant,
- le prémarquage,
- le nettoyage général et le balayage mécanique des chaussées devant recevoir le marquage, y compris le nettoyage préalable par jets à haute pression, et le séchage de la chaussée,
- le balisage,
- l'implantation,
- l'effacement du marquage provisoire.

II.9.4.3

II.9.4.4 Provenance des matériaux et produits

Les produits de marquage et les microbilles utilisés en saupoudrage pour la rétroréflexion doivent obligatoirement disposer d'un certificat de droit d'usage NF.

Les produits rétro réfléchissants doivent être utilisés avec la même nature de microbilles que celle désignée sur la fiche technique annexée au certificat de droit d'usage NF.

Il est rappelé qu'un produit non rétro réfléchissant certifié mis en oeuvre avec adjonction de billes de verre certifiées n'est pas considéré comme un produit rétro réfléchissant certifié.

Les récipients ou emballages contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi doivent obligatoirement porter le marquage de référence de certification NF conforme aux prescriptions de l'Annexe 2 du règlement particulier NF - Équipements de la Route.

Contrôle d'identification des produits

Le maître d'œuvre peut prélever, pendant toute la durée du chantier, sans avoir à en aviser au préalable l'entrepreneur, un emballage complet et fermé de produits, à défaut, des échantillons de quatre fois un (4 x 1) kilogramme de produits, et, le cas échéant, de diluant correspondant, sans que le nombre total d'échantillons puisse dépasser quatre (4).

En ce qui concerne les microbilles, le prélèvement comporte un sac entier fermé et étiqueté.

Ces contrôles sont à la charge du maître d'œuvre si les produits contrôlés satisfont aux exigences de la certification, et à la charge de l'entreprise dans le cas contraire.

Les essais sur échantillons comporteront :

- **Pour les produits de marquage :**
 - une détermination de la masse volumique,
 - une détermination de la teneur en cendres,
 - une détermination de la teneur en extrait sec pour les peintures,
 - une détermination du point de ramollissement bille - anneau pour les enduits à chaud.
- **Pour les microbilles :**
 - une détermination de la granularité,
 - une détermination du pourcentage de défaut.

Si les produits ne répondent pas aux prescriptions de certification ils seront refusés et enlevés des chantiers. Les travaux déjà exécutés avec ces produits ne seront pas rémunérés.

Les essais de laboratoire, sur échantillons prélevés, seront réalisés selon les procédures prévues par les normes correspondantes, à savoir :

- **Pour les produits de marquage :**
 - norme NF P 98-609.2 Annexe C pour l'aptitude au stockage,
 - norme NF P 98-633 pour l'analyse chimique rapide,
 - normes NF P 98-614 / NF P 98-620 à NF P 98-625 et NF P 98 - 627 à NF P 98-632 pour l'analyse chimique complète.
- **Pour les microbilles de saupoudrage :**
 - norme NF P 98-641 et/ou P 98-642.

III - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

III.1 - PRESTATIONS PREALABLES

III.1.1. Sondage, essais de sol

Afin de localiser d'une manière précise tous les réseaux existants, l'entreprise effectuera tous les sondages complémentaires, relevés, prélèvements et analyses de terrain nécessaires à ses frais.

Le nombre de ces sondages et essais sera défini en accord avec le maître d'œuvre en fonction des objectifs. Ils seront adaptés à l'importance des risques géotechniques et devront également permettre la mise au point du plan d'aménagement.

Les frais de ces opérations seront entièrement à la charge de l'entreprise et implicitement inclus dans les sujétions des prix unitaires.

III.1.2. Document à établir par l'entrepreneur pendant la période du chantier

L'entreprise devra établir les plans et détails d'exécution de tous les ouvrages en béton armé ainsi que les notes de calculs qui s'avèreraient nécessaires.

Les calculs seront établis dans les conditions précisées au CCTG et adressés en trois exemplaires au maître d'œuvre pour visa de ce dernier au moins 15 jours avant la date prévue pour la réalisation.

En cours d'exécution, tous les plans de détails complémentaires établis par les entreprises seront fournis en trois exemplaires et remis au maître d'œuvre au moins trois semaines avant le début des travaux.

Tout plan de détail soumis à l'approbation, aussi bien pendant la période de préparation qu'en cours d'exécution, doit être accompagné de toutes pièces ou plans nécessaires à la bonne compréhension et à l'examen.

III.1.3. Déclaration d'intention de commencer les travaux

Des réseaux enterrés existent dans les emprises du chantier et à proximité immédiate. L'entreprise établira une Déclaration d'Intention de Commencer les Travaux (DICT) et l'adressera à tous les concessionnaires concernés. Les réseaux existants seront ensuite piquetés sur le site en suivant les directives des concessionnaires et seront localisés par des sondages.

III.1.4. Piquetage

Les conditions générales d'implantation des ouvrages font l'objet de l'article 27 du CCAG.

Le plan de piquetage des axes principaux des ouvrages sera soumis à l'entreprise qui aura à vérifier dans les huit jours les implantations et les cotes de nivellement indiquées sur le plan. Les erreurs d'implantations ou écarts de nivellement seront signalés par l'entreprise et les rectifications seront opérées contradictoirement avec le directeur des travaux. L'entreprise sera tenue de placer sur le terrain des bornes fixes en béton et d'en assurer la conservation et la protection par des « chaises » ou autres dispositifs de bonne résistance. Le piquetage sera considéré comme vérifié et accepté par l'entreprise si celle-ci n'a présenté aucune réclamation écrite dans un délai de huit jours après la réalisation de celui-ci. Les repères qui devront être déplacés pour des nécessités de construction seront signalés en temps utile, reposés à proximité, repérés et nivelés avec précision. Les frais de déport des repères seront à la charge de l'entreprise.

III.1.5. Signalisation

Avant de commencer un travail sur route circulée ou même en bordure de chaussée, le balisage, les panneaux de signalisation temporaire, les feux provisoires, les itinéraires de déviation de chantier seront mis en place par l'entreprise conformément aux plans de balisages joints.

Tous les frais de signalisation seront à la charge de l'entreprise. Les plans de signalisation provisoire et de balisage devront être acceptés préalablement par le maître d'œuvre, les services de la voirie et la police.

III.1.6. Protection de chantier

Selon la nature des ouvrages, l'importance, la durée et le voisinage, le chantier sera isolé du public et protégé par des balustrades ou autres dispositifs. Il est impératif que le barriérage du chantier protège de façon efficace l'ensemble des usagers de la voie publique avec des cheminements continus (piétons, véhicules, deux-roues...) ainsi que le personnel travaillant à l'intérieur du chantier.

Les éléments constitutifs du barriérage seront jointifs, verticaux, accrochés entre eux, et leur dispositif de fixation ne devra présenter aucun danger pour les usagers.

La nature du barriérage sera adaptée à sa localisation (chaussée ou trottoir), à l'espace disponible, aux contraintes esthétiques du site. Il sera constitué de palissades d'un modèle agréé par le maître d'ouvrage. L'emploi de barrières métalliques type "Police" ou "Vauban" présentant des pieds en arceaux, de guirlandes plastiques, de perches posées sur trépieds est interdit.

Les éléments de clôture devront être soigneusement fixés et suffisamment lourds pour éviter leur déplacement intempestif.

Le phasage des travaux sera déterminé de façon à assurer le passage des piétons dans de bonnes conditions. Les passerelles seront équipées de garde-corps d'un mètre de hauteur.

Avant toute mise en œuvre, l'entreprise soumettra à l'accord du maître d'œuvre le principe et la nature du barriérage du chantier

A proximité de réseaux existants, voisinant ou traversant les tranchées, l'entreprise prendra toutes dispositions utiles ou réglementaires pour aviser les services concernés dans les moindres délais et assurera si nécessaire la protection de ces réseaux.

III.1.7. Baraques de chantier

Les baraques de chantier de l'entrepreneur seront disposées à l'intérieur des emprises clôturées du chantier. Elles seront constamment maintenues en parfait état de propreté.

Le cantonnement comportera des lieux de restauration, des vestiaires, des sanitaires avec douches, et seront prévus pour l'ensemble du personnel présent sur site. Une salle de réunion d'une capacité d'environ dix personnes sera mise à disposition des réunions de chantier.

La dimension des pièces faisant offices de cantonnement sera adaptée aux effectifs de pointe en fonction des variations consécutives à la planification des travaux préétablis. Il est rappelé que le personnel intervenant sur le chantier doit utiliser les installations sanitaires, les réfectoires et les vestiaires mis à disposition. En fonction des variations des effectifs de chaque entreprise pendant le déroulement de l'opération, celles-ci seront amenées à occuper des surfaces de locaux vestiaires plus ou moins importantes et devront, le cas échéant, libérer tout ou partie des surfaces lors de la réduction de leur activité.

Des extincteurs portatifs en nombre suffisant seront prévus dans les locaux réservés au personnel.

La localisation des baraques sera, dans la mesure du possible, permanente jusqu'à la fin du chantier. Dans le cas où les travaux nécessiteraient un déplacement du cantonnement en place, celui-ci devra être déplacé dans les zones disponibles à proximité des lieux d'intervention.

L'accès aux postes de travail depuis les cantonnements sera conçu de manière à privilégier et à faciliter les déplacements linéaires directs du personnel de chantier, en fonction des différentes contraintes physiques liées à la configuration des locaux.

Le prix proposé par l'entrepreneur comprend le déplacement éventuel des cantonnements en fonction du phasage des travaux, si ceux-ci sont provisoirement implantés sur des emprises de travaux.

III.1.8. Panneaux d'informations

Il sera demandé à l'entreprise la mise en place de deux panneaux d'informations aux différentes extrémités du chantier annonçant les travaux sur les voies et portant l'indication de la raison sociale de l'entrepreneur. La prestation demandée à l'entreprise titulaire du marché comprendra alors :

- La mise en place et la dépose des supports de panneaux,
- Panneau de dimension 4m x 3 m,
- Le collage des affiches,
- Le déplacement éventuel de ces panneaux au fur et à mesure de l'avancement du chantier,
- La remise en état des panneaux en cas de dégradation, affichage sauvage.

Le modèle et l'implantation des panneaux, ainsi que le texte des annonces seront soumis à l'agrément du maître d'ouvrage.

III.2 - PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES

III.2.1. Gestion des déchets

L'entreprise devra prendre en compte les différentes prescriptions de la loi n°75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux modifiée par la loi n°92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement.

Une charte de chantier vert sera mise en place pour le chantier. L'entreprise s'engage à respecter les informations inscrites sur ce sujet dans leur offre. Le tri des déchets est obligatoire.

Des aires de collecte devront être prévues à proximité de chaque zone de travail. Les installations de stockage (bennes, big bag, fûts, etc.) permettront au moins 4 niveaux de tri (DI, Métaux, DND, DD). Chacune possèdera une signalétique claire et précise du type de déchets à y déposer. Il est demandé aux entreprises de trier les déchets à la source, afin d'éviter de les mélanger et de les souiller.

L'entreprise sera responsable de l'évacuation des déchets qui résultent de leur activité ; elles se devront d'établir un schéma d'application et de suivi de l'évacuation des déchets (SOSED) qui stipulera :

- Les modalités pratiques d'organisation concernant la gestion des déchets sur le chantier,
- Les conditions d'élimination et de suivi des déchets.
- Dans ce document, l'entreprise détaille et s'engage sur :
 - o Les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer,
 - o Les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets,
 - o Les moyens de contrôle, de pesé, de suivi et de traçabilité qui devront être mis en œuvre pendant les travaux.

L'entreprise apporte au maître d'ouvrage la preuve de la destination des déchets et de la conformité réglementaire. Pour cela, le(s) bordereau(x) de suivi de déchets devront être intégrés au DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés) ou remis au MOE lors de chaque réunion de chantier.

Ces BSD sont à compléter par le collecteur, le transporteur et l'entreprise chargée de l'élimination des déchets. L'entreprise remplit le tableau de bord notifiant : le jour d'évacuation, le type de déchets évacués, le cubage estimé évacué par camion, la destination des déchets et leur traitement.

III.2.2. Précautions vis-à-vis du bruit

Toutes dispositions utiles devront être prises (organisation du chantier, démarche de sensibilisation des personnels) pour réduire le bruit au niveau le plus bas possible compte tenu des techniques disponibles, ne pas exposer les travailleurs à des niveaux incompatibles avec la santé, et respecter les exigences du code du travail. La limitation des nuisances causées aux riverains passe par une réduction des bruits générés aux alentours ; ce niveau de bruit ne devra pas excéder 85dB(A).

Les matériels de chantier seront conformes à l'arrêté du 18 avril 2002, pris en application de la directive européenne 2000/14/CE, qui représente les émissions sonores de la quasi-totalité des engins et matériels de chantier.

III.2.3. Pollutions dues au chantier

La pollution de l'air (émission de poussières et mauvaises odeurs) devra être limitée par toutes dispositions utiles : arrosage des sols, nettoyage journalier des voiries et du chantier, interdiction stricte du brûlage, mise en place d'une zone de lavage des roues en sortie de chantier au besoin. L'entreprise est responsable de la pollution du sol, du sous-sol et de l'eau qu'elle induit par ses activités. Elle devra veiller :

- Au choix des matériaux et produits dont les risques sur l'environnement sont limités (huiles de décoffrage végétales...),
- A l'étiquetage réglementaire des cuves, des fûts, des bidons et des pots,
- A l'imperméabilisation des zones de stockage qui devront être bâchées et implantées dans une zone plane afin de récupérer les eaux d'exhaure de chantier (seules les eaux de récupération ayant été préalablement filtrées et décantées pourront être rejetées en égout après autorisation et redevance à la charge de l'entreprise),
- A la mise en place d'aires de lavage des engins au besoin.

III.2.4. Propreté du chantier et de ses abords

Le chantier et ses abords devront être en permanence en parfait état de propreté. L'entreprise devra assurer la propreté des abords du chantier, la protection des piétons et le libre écoulement des eaux de ruissellement. Elle aura à sa charge toutes les mesures qui en découlent.

Le nettoyage (balayage) est à réaliser au minimum une fois par mois quels que soient les conditions météorologiques et pendant les périodes pluvieuses et les phases de grands terrassements autant de fois que nécessaire.

Un grand soin sera apporté à la facilité d'évacuation des eaux (pluviales ou de lavage).

Si des matériaux sont répandus accidentellement sur les ouvrages routiers, l'entreprise sera tenue de procéder immédiatement et obligatoirement aux balayages et nettoyages des lieux avec arrosage sous pression si besoin est. En cas de non-respect de cette prescription dans les 24 heures, le maître d'œuvre se réserve le droit de faire exécuter ces travaux par une entreprise de son choix, les frais correspondants étant déduits des sommes dues à l'entreprise. Les nuisances visuelles telles la dégradation des abords de chantier, les salissures sur la voie publique, la dégradation des clôtures, le dépôt de déchets, devront être évitées. Pour lutter contre ces nuisances, l'entreprise devra prévoir d'entretenir convenablement les palissades, de mettre en place un grillage autour de l'aire de stockage des déchets et de nettoyer quotidiennement les abords de chantier.

Les limites de chantier (voiries, murs de soutènement, chemin agricoles, fossés, etc.) devront être remises en état, à la charge de l'entreprise, dans le cas où celle-ci les aurait endommagées, qu'elle qu'en soit la cause.

III.3 - TRANSPORT

III.3.1. Grave traitée aux liants hydrauliques

Sans objet

III.3.2. Transport des enrobés

Les stipulations de l'article 7 de la norme NF P98-150-1 et de l'article 9 du fascicule n° 27 du C.C.T.G. sont applicables. A la demande du maître d'œuvre et pour tous les chantiers spécifiques (enrobés tièdes et semi-tièdes), le transport en benne calorifugé pourra être exigé.

L'entrepreneur est responsable des dégradations qui peuvent être provoquées aux voiries publiques, immeubles et aux tiers du fait de ces transports. Il a à sa charge le nettoyage des salissures qu'il a provoquées sur les voies publiques.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les enrobés transportés dans un camion non bâché.

Les camions utilisés pour le transport des bétons bitumineux doivent en toutes circonstances satisfaire aux prescriptions du Code de la Route, et en particulier à celles des articles R 55, R 56, R 57 et R 58, concernant le poids des véhicules en charge.

Les enrobés tombés sur la chaussée à l'ouverture des portes de la benne, ou au cours de toute manœuvre du camion ou du finisseur, sont repris à la pelle et chargés dans la trémie du finisseur, si leur température permet leur mise en œuvre normale.

Chaque camion est muni d'un bon de pesée à remettre au représentant du maître d'œuvre, sur les lieux de la livraison, faute de quoi la fourniture correspondante n'est pas rémunérée.

Un bon d'identification doit accompagner les enrobés livrés sur le chantier. Sur ce bon, figurent les éléments suivants :

- Nom et adresse de la centrale
- Numéro du bon / carnet
- Nom du transporteur
- Plaque d'immatriculation des véhicules tracteurs et remorque
- Nom et adresse du chantier
- Nom du client
- Caractéristiques détaillées du produit transporté (ex : GB14 classe 3)
- Poids à vide avec numéro de la pesée, date heure, minute seconde
- Poids à charge avec numéro de la pesée, date heure, minute seconde
- Différence des deux pesées
- Signature du chauffeur

III.3.3. Transport des bétons

Tous les bétons seront transportés dans les conditions définies aux articles 7.4 et 7.5 de la norme NF EN 206-1. Toutefois ne sera admis pour les bétons BPS que le transport dans des camions à bennes munies d'agitateurs (toupies).

La durée du transport (comptée à partir de l'introduction du ciment de la première gâchée) au lieu d'utilisation ne devra pas être supérieure à 1h30. La durée cumulée du transport et de l'attente éventuelle sur chantier, jusqu'à la fin de la vidange, ne devra pas être supérieure à deux heures. Dans le cas de bétons transportés dans des camions bennes, munis ou non d'agitateurs, la durée du transport sera ramenée à une heure et la durée cumulée à 1h30. L'attention de l'entreprise est attirée sur la nécessité de s'assurer qu'aucun déversement ne peut avoir lieu au cours du transport.

III.4 - DEGAGEMENT DES EMPRISES

Tous les travaux préalables aux terrassements font partie de l'entreprise et notamment :

- Arrachages des taillis, broussailles, les petites démolitions (clôtures, maçonneries, massifs béton divers...),
- La dépose des bordures et du mobilier et de la signalisation en place.
- Abattage et essouchage d'arbres,
- Enlèvement des dépôts de toutes origines et de toute nature.
- Fractionnement et démolition des voiries existantes non utilisables (chaussées, piste cyclable...).
- Démolition de maçonneries diverses.

L'extraction et l'enlèvement des anciennes souches mises au jour pendant l'exécution des terrassements doivent être réalisés par l'entrepreneur. Les fouilles éventuelles résultant de l'extraction des souches seront curées et remblayées.

III.5 - IMPLANTATION ET PIQUETAGE DES TERRASSEMENTS

Le piquetage général, des profils de terrassements et de tous les ouvrages prévus au marché, est effectué par l'entrepreneur. La précision à obtenir en planimétrie est de 50 mm : les points devront être situés dans un cercle de rayon de 50 mm, centrés sur le point théorique. Après achèvement du piquetage par l'entrepreneur, un contrôle contradictoire sera effectué avec un géomètre désigné par le Maître d'Ouvrage, en ce qui concerne les points principaux. L'entrepreneur est tenu à la conservation des piquets et doit les rétablir ou les remplacer en cas de besoin. La précision à obtenir en altimétrie est de plus ou moins 3 cm par rapport aux côtés théoriques fixées au projet (niveaux finis).

III.6 - DEMOLITION – DECONSTRUCTION

III.6.1. Généralités

L'attention de l'entreprise est particulièrement attirée sur les précautions à prendre lors des travaux de démolition pour ne pas endommager les réseaux et ouvrages souterrains et émergences qui présentent parfois des charges très faibles.

Si le volume des démolitions à effectuer ne peut être mesuré correctement en raison de l'irrégularité des épaisseurs, ou pour toute autre cause, le cube des produits de démolition au profil sera évalué à 60 % du volume des débris foisonnés.

Les conditions d'utilisation des engins mécaniques de démolition devront être agréées par le maître d'œuvre.

III.6.2. Fraisage – rabotage

Le fraisage ou rabotage des enrobés existants se fera sur une épaisseur de 6 cm. Il sera suivi immédiatement du chargement et du transport des produits enlevés vers les unités de récupération.

A chaque opération de fraisage ou de rabotage, l'entreprise devra indiquer au maître d'œuvre la destination du fraisât ainsi que son utilisation ultérieure, afin d'assurer sa traçabilité.

Le personnel affecté à l'atelier de fraisage ou de rabotage devra porter un masque anti-poussière pendant toute la durée de l'opération. Par ailleurs, l'entreprise devra utiliser un matériel comportant un dispositif pour réduire les émissions de poussière au maximum (pulvérisations d'eau obligatoire et protection physiques).

III.6.3. Dépose de matériels et stockage

Elle devra être soignée afin de ne pas endommager les matériels déposés. Les différents éléments seront ensuite stockés sur le chantier ou bien sur un site indiqué par le maître d'ouvrage. Dans ce dernier cas, le transport du matériel sera à la charge de l'entreprise.

Si les matériels sont volés pendant leur stockage, l'entreprise sera tenue pour responsable et aura à sa charge la réparation ou le remplacement à neuf du matériel à l'identique.

III.6.4. Dépose d'ouvrages en béton enterrés

Les murs, fondations ou tout autre ouvrage en béton que l'entreprise est susceptible de rencontrer dans le sous-sol lors des terrassements seront démolis jusqu'à une cote de 1,00 m sous le niveau futur de la voirie. Cette hauteur pourra être réduite sur décision du maître d'œuvre uniquement.

III.6.5. Débroussaillage, essouchement

(Art. N.2.3.1.2. et E.4 du fasc. 35 du CCTG)

Pour la préparation du terrain, l'entrepreneur est chargé d'arracher les taillis, les haies et les broussailles et extraire les souches sur l'ensemble de la zone définie par le maître d'œuvre.

Les moyens utilisés pour l'essouchement sont proposés par l'entrepreneur dans le cadre de son PAQ.

Tous les produits faisant l'objet du débroussaillage sont évacués par l'entrepreneur selon les modalités arrêtées dans le SOSED.

III.6.6. Démolition d'ouvrage en béton arme

Les constructions situées dans les emprises sont démolies sur ordre ou après autorisation du Maître d'œuvre, par tous moyens au choix de l'Entrepreneur, à l'exclusion d'explosifs.

Ces démolitions sont exécutées jusqu'à un mètre au-dessous du niveau du fond de forme en déblai ou du terrain naturel en remblai.

Les matériaux provenant des démolitions sont évacués.

III.6.7. Démolition de structures existantes (chaussées, ilots, cheminement)

Les produits de ces démolitions doivent être utilisés avec l'accord du maître d'œuvre ou évacués.

Au droit des raccordements avec les chaussées existantes, les chaussées en matériaux traités à démolir doivent être préalablement découpées par sciage.

III.6.8. Dépose des équipements

III.6.8.1 Dépose de bordures

Sans objet

III.6.8.2 Dépose de panneaux

Les panneaux à remplacer ou à mettre à niveau sont démontés et les supports sont descellés, enlevés à la main et nettoyés avec soin sur le chantier.

Toutes les pièces sont ensuite évacuées et entreposées par catégorie dans les dépôts désignés par le maître d'œuvre. Les panneaux jugés non récupérables seront évacués conformément au SOSED.

III.6.8.3 Démolition de regards, bouches avaloires ou regards grilles

Sans objet

III.7 - TERRASSEMENTS

III.7.1. Implantation et piquetage des terrassements

Le piquetage général des profils de terrassements et de tous les ouvrages prévus au marché sera effectué par l'entreprise. La précision à obtenir en planimétrie est de 50 mm : les points devront être situés dans un cercle de rayon de 50 mm, centrés sur le point théorique.

Après achèvement du piquetage par l'entreprise, un contrôle contradictoire sera effectué avec un géomètre désigné par le maître d'ouvrage, en ce qui concerne les points principaux. L'entreprise sera tenue à la conservation des piquets et devra les rétablir ou les remplacer en cas de besoin. La précision à obtenir en altimétrie est de plus ou moins 2 cm par rapport aux cotes théoriques fixées au projet (niveaux finis).

III.7.2. Décapage des emprises et stockage de la terre végétale

Les zones à décapage sont celles qui sont réellement concernées par l'exécution des travaux :

- Les emprises de terrassement généraux, talus et fossés compris, augmentées d'un 0,5 m de largeur,
- Le cas échéant, les emprises particulières définies sur les plans d'exécution (pour pose de réseau dans des terrains qui resteront à l'état naturel par exemple),

Le prix comprend le stockage de la terre végétale sur site.

En cas d'excédent, le surplus de terre végétale sera évacué en décharge selon les prescriptions du SOSED.

III.7.3. Programme de réalisation des terrassements

Les terrassements généraux seront réalisés suivant prescriptions du GTR de Septembre 1992. Ils seront réalisés par mouvements de terres de déblais en remblais complétés par des apports extérieurs autant que nécessaires. Les déblais excédentaires et/ou de qualité insuffisante pour une mise en remblais seront stockés sur site.

Les mouvements de terre seront examinés en accord avec le maître d'œuvre. L'entreprise précisera avant le début des travaux son programme d'intervention qui devra être accepté par le maître d'œuvre :

- Les lieux d'emprunts et les lieux de mise en remblai,
- Les zones de stockage intermédiaires, les zones de purge et de traitement des sols,
- Les itinéraires empruntés par ses véhicules, les moyens prévus et les cadences de réalisation, les pistes de chantier provisoires,
- Les dispositifs de contrôle continu de la mise en œuvre, les dispositions d'assainissement provisoire des plates-formes, etc.

III.7.4. Conditions générales de réalisation des terrassements

III.7.4.1 Pistes de chantier

L'entretien des voies empruntées par les engins de chantier sera effectué périodiquement à l'aide d'une balayeuse mécanique, à la demande du maître d'œuvre.

III.7.4.2 Mise en œuvre des remblais

L'entreprise devra satisfaire aux contraintes de qualité de mise en œuvre et de planning. Dans ces conditions, elle sera tenue de mettre en place les matériels et le personnel en adéquation avec ces objectifs.

De ce fait, elle est seule responsable des choix de matériels à mettre en œuvre et de leur gestion (annexées, immobilisations, retraits, entretiens, réglages, etc.). Elle conserve également l'initiative des méthodes de mise en œuvre en fonction des matériels disponibles et des objectifs.

La mise en œuvre fera l'objet d'une procédure au PAQ permettant de contrôler la conformité de l'énergie de compactage par m² et la teneur en eau des matériaux mis en œuvre, pour atteindre les objectifs fixés au présent CCTP.

Un relevé journalier des éléments d'autocontrôles sera établi dans le cadre du PAQ.

III.7.4.3 Assainissement de la plate-forme

Un soin particulier sera apporté à l'évacuation des eaux de ruissellement pendant les travaux et après finition de la plate-forme. Après compactage des remblais, la pente de la plate-forme sera réglée à 1% minimum vers les ouvrages de collectes provisoires (fossés, noues, buses). Les fossés internes au chantier seront reliés aux fossés existants et/ou au collecteur d'assainissement du projet. Les pompages qui s'avèreraient nécessaires sont également à la charge de l'entreprise.

Dans tous les cas, l'entreprise reste responsable de l'assainissement de ses ouvrages. Elle prendra un soin particulier à ne pas laisser de plate-forme « ouverte » aux intempéries : les surfaces seront toujours réglées avec des pentes suffisantes, sans cuvette, et compactées. Il est précisé que toutes les purges de terrain qui s'avèreraient nécessaires restent à la charge de l'entreprise, et ceci quelles que soient les causes des venues d'eau (intempéries, nappes, assainissement déficient, etc.).

III.7.5. Contrôle de qualité des remblais

Ce paragraphe concerne les contrôles externes à la charge de l'entreprise. L'entreprise effectuera les mesures nécessaires après mise en œuvre des remblais, qu'ils soient d'apport ou du site.

Pour le contrôle des remblais, il sera effectué au minimum une mesure tous les mille mètres cubes par essais suivant :

- Teneur en eau naturelle,
- Mesure de densité humide en place,

Essais de plaque.

- Il sera également effectué une mesure tous les trois mille mètres cubes par essais suivant, avec un minimum de deux :

Limites d'Atterberg,

- CBR ou essais de plaque,
- Un essai tous les dix mille mètres cubes avec un minimum de 3 essais, pour le Proctor Normal.

Pour les contrôles des plates-formes routières, il sera effectué au minimum une mesure tous les 40 mètres ou tous les 30 m² :

- Essais de plaque ou de dynaplaque, au niveau du fond de forme et avant la mise en œuvre des matériaux constituant la structure de chaussée,
- Essais de gamma-densimètre lors de la mise en œuvre de la grave traitée aux liants hydrauliques.

Un rapport final rassemblera les données acquises et une synthèse (tableaux, graphiques) sera établie pour qualifier le terrain après les travaux.

III.7.6. Purges

Aucune purge de voirie ne sera exécutée sans l'accord du maître d'œuvre. Seules seront prises en compte pour le règlement des travaux, les purges exécutées à la demande par le maître d'œuvre par voie de compte-rendu ou d'ordre de service. Dans tous les cas, seul le maître d'œuvre sera compétent pour déterminer :

- Les purges éventuelles à réaliser au titre du présent marché,
- Les épaisseurs sur lesquelles pourraient porter ces purges.

III.7.7. Déblai

Les matériaux à déblayer ou à extraire sont, suivant leur nature, classés en deux catégories :

- **Déblais de première catégorie :**

Sont considérés comme matériaux à déblayer de première catégorie, les matériaux que l'entrepreneur ne justifie pas comme étant de deuxième catégorie.

- **Déblais de deuxième catégorie :**

Sont considérés comme matériaux à déblayer de deuxième catégorie, tout matériau nécessitant pour son extraction et son évacuation l'utilisation d'une brise roche hydraulique (BRH) de façon à obtenir des blocs extrayables inférieurs à 1 m³.

La nature et les quantités des différentes catégories de déblais sont précisées au bordereau des prix et au détail estimatif.

III.7.8. Préparation initiale des zones de déblai

La préparation initiale dans les zones de déblai consiste en un décapage de la terre végétale sur une épaisseur de 30 centimètres.

Dans les zones où l'épaisseur de terre végétale est inférieure à celle indiquée ci-avant, l'Entrepreneur soumet à l'approbation du Maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour éviter la contamination de la terre végétale.

L'Entrepreneur doit proposer au Maître d'œuvre tout décapage d'une épaisseur supérieure à celle indiquée ci-avant si cette opération se justifie et exécuter ce décapage si le Maître d'œuvre le demande.

- La terre végétale doit être mise à la demande du Maître d'œuvre soit :
 - En dépôts définitifs visés au présent C.C.T.P. pour les excédents ou pour les matériaux de mauvaise qualité ;
 - En dépôt provisoire en vue de sa réutilisation en revêtement des talus, bermes et zones paysagées, voire de son évacuation en décharge conformément au SOSED.

Les lieux de dépôt provisoire de la terre végétale sont laissés à l'initiative de l'Entrepreneur et devront être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

- Les conditions de stockage sont alors les suivantes :
 - Hauteur maximale des dépôts : 2 mètres ;
 - Nature de la végétation tolérée sur les dépôts : graminées ;
 - Entretien des dépôts : destruction de la végétation indésirable par désherbants sélectifs ;

III.7.9. Exécution des déblais et réglage des plates-formes et talus

III.7.9.1 Compactage du fond de forme

Avant la mise en œuvre de la couche de forme ou de la couche de fondation, il sera nécessaire de procéder au compactage du fond de forme.

La forme est compactée par tous moyens appropriés proposés par l'entrepreneur et agréée par le maître d'œuvre. L'entrepreneur doit disposer, en plus des engins principaux de compactage, d'un engin à faible encombrement destiné à assurer le compactage dans les zones difficilement accessibles.

Ce compactage consiste en un nombre de passes de compacteur déterminé à l'aide des tableaux de compactage des remblais et couches de forme, en assimilant le sol au même sol mis en remblai ou couche de forme et l'épaisseur de la couche compactée à 0,30 m. Ce nombre de passes est égal à 0,30 Q/S arrondi à l'unité supérieure non contrôlée en continu.

La stabilisation du fond de forme est assurée, le cas échéant, par apport de sable ou autres matériaux. La forme est soigneusement dressée suivant un profil parallèle à celui de la chaussée terminée.

Si le sol est trop sec pour pouvoir être utilement compacté, l'entrepreneur procède à un arrosage par pulvérisations.

- la fourniture de l'eau est à la charge de l'entrepreneur.

La construction du corps de chaussée ne peut être entreprise qu'après réception du fond de forme par le maître d'œuvre.

III.7.9.2 Purges

Si des purges sont nécessaires, les excavations sont à exécuter jusqu'à la profondeur fixée par le maître d'œuvre. Le fond de fouille est tapissé par un géotextile (cf. art. du présent C.C.T.P.). La cote théorique des déblais est rattrapée par apport des matériaux. Ces matériaux sont mis en place conforme au présent C.C.T.P.

Les purges dont le volume unitaire n'excède pas 10 m³ par zone purgée seront rémunérées par un prix spécifique. Le remblaiement des purges dont le volume unitaire excède 10 m³ s'effectue avec des matériaux d'apport pour remblais généraux et chaussée.

A l'issue du décapage, un état contradictoire des purges à effectuer est dressé. Si ultérieurement, du fait d'un mauvais assainissement de la plate-forme, de nouvelles purges s'avèrent nécessaires, elles sont à la charge de l'entrepreneur.

Les matériaux extraits sont mis en dépôt définitif sur indication du maître d'œuvre.

III.7.9.3 Tolérances d'exécution

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

- **Profil de plate-forme support de chaussée** : plus ou moins deux centimètre (± 2 cm) ;
- **Profil sous couche de forme** : plus ou moins trois centimètres (± 3 cm) ;
- **Talus avant revêtement en terre végétale** (ou à ne pas revêtir de terre végétale) :
Plus ou moins cinq centimètres (± 5 cm).

III.7.10. Prescriptions particulières relatives à l'exécution des déblais à proximité des ouvrages existants

L'exécution des déblais et de l'assainissement, à proximité des ouvrages, doit être effectuée à l'aide d'engins appropriés de façon à ne porter aucune dégradation à l'ouvrage construit.

Les modalités d'exécution doivent être soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

III.7.11. Evacuation des eaux et drainage interne

III.7.11.1 Evacuation des eaux

Les points de rejet des eaux sont à soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre.

La topographie des lieux et les dispositions du projet permettant l'écoulement gravitaire des eaux, l'entrepreneur doit maintenir en cours de travaux, c'est à dire reconstituer à chaque arrêt de chantier, une pente transversale supérieure à 4 (quatre) pour cent, à la surface des parties évacuées, et réalisée en temps utile, différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (saignées, rigoles, fossés, collecteurs, descentes d'eau, etc.).

Au cas où en cours de travaux, il est conduit à procéder par pompage, les frais correspondants restent à sa charge.

III.7.12. Traitement des sols

III.7.12.1 Traitement de la PST à la chaux.

La portance de la Partie Supérieure des Terrassements sera améliorée par un traitement sur une épaisseur de 35 (trente cinq) centimètres.

III.7.12.2 Stockage du produit de traitement

Les installations de stockage du produit de traitement doit comporter au moins 2 (deux) unités de stockage distinctes ayant chacune une capacité correspondant à au moins 1 (une) journée de travail au dosage suivant :

- chaux : 4%.

L'approvisionnement d'une unité de stockage en cours d'utilisation est interdit.

III.7.12.3 Dosage

Au début du traitement de chaque famille de sols, le Maître d'œuvre valide le dosage minimal en produit de traitement proposé par l'entreprise à utiliser en fonction de l'identification de la nature et de l'état du sol.

L'entrepreneur calcule la quantité de produit à répandre au mètre carré de surface compte tenu de l'épaisseur de la couche à traiter et de la densité sèche du sol en place.

Cette quantité de produit au mètre carré est soumise à l'accord du Maître d'œuvre avant toute opération de traitement.

L'Entrepreneur doit avertir le Maître d'œuvre de toute modification constatée de la nature ou de la teneur en eau du sol à traiter et demander au Maître d'œuvre le nouveau dosage minimal à utiliser. En cours de travaux, le Maître d'œuvre peut faire procéder à la modification du dosage initialement fixé, sur la base des résultats d'essais effectués sur le chantier.

III.7.12.4 Epandage

Matériel d'épandage

L'atelier d'épandage de la chaux doit avoir une capacité compatible avec celui du malaxage. Tout épandeur de surface doit comporter un dispositif de jupes souples canalisant le liant jusqu'au sol.

La largeur de répandage doit être au moins égale à celle du malaxage. Ils doivent être exécutés de manière à ne causer ni déplacement de maçonnerie autre que leurs flèches élastiques, ni dommages de celles-ci. A cet effet, pendant toutes les phases intermédiaires de remblaiement, dans les limites des niveaux définitifs.

Étalonnage de l'épandeur

L'étalonnage est effectué par l'entrepreneur, à ses frais, en présence du Maître d'œuvre et avant l'utilisation de chaque liant.

Le répandage en plusieurs passes est autorisé.

Exécution de l'épandage

Les bandes sur lesquelles est épandu le liant doivent être jointives.

Le Maître d'œuvre peut, en fonction des conditions météorologiques limiter le délai s'écoulant entre l'épandage et le malaxage et, le cas échéant, interdire le répandage du liant.

III.7.12.5 Malaxage

Engins de malaxage

Le malaxage doit être effectué à l'aide d'engins appropriés permettant un mélange homogène de liant et du sol sur toute leur profondeur d'action.

Exécution du malaxage

Le malaxage est effectué par bandes successives avec un recouvrement de 10 (dix) centimètres de la bande contigüe déjà malaxée.

Le malaxage doit être poursuivi jusqu'à l'obtention d'un mélange de teinte uniforme et de granulométrie maximale de :

- 0/40 à 0/100 mm selon la plasticité des sols pour les déblais utilisés en remblai de plate-forme, à l'exclusion de la couche de forme ;
- 0/10 à 0/20 mm pour les déblais emprunts utilisés en couche de forme, ainsi que pour le traitement en place de la plate-forme en déblai ou en remblai.

En fin de journée :

- Toutes les parties du sol sur lesquelles ont été répandues de la chaux doivent avoir été malaxées et compactées.

III.7.12.6 Délai de mise en œuvre

Sauf accord préalable du Maître d'œuvre, tout matériau sur lequel est répandu le liant doit être malaxé, nivelé et compacté le jour même.

Le délai en tout point entre le malaxage et le compactage doit être le suivant :

- 2 (deux) heures au minimum pour les matériaux traités à la chaux.

En cas de pluie ou de menace de pluie, le compactage doit suivre immédiatement le malaxage.

L'organisation de chantier doit tenir compte de ces sujétions.

III.7.12.7 Circulation sur l'arase traitée

Sauf accord du control technique et du Maître d'œuvre, toute circulation est interdite sur la plate-forme support de chaussée après traitement pendant une période de : 7 (sept) jours.

La circulation doit donc se faire par la voirie existante ou éventuellement avec accord du Maître d'œuvre, sur les parties de plate-forme non traitées. Il appartient à l'Entrepreneur de prendre les mesures nécessaires à cet effet.

III.7.13. Exécution des travaux de drainage prévus au projet

Les travaux de drainage (collecte et évacuation des eaux internes) prévus au projet sont à réaliser conformément aux plans visés dans le C.C.A.P. et dans les conditions suivantes :

- **Fossés latéraux** : à réaliser préalablement aux terrassements.
- **Tranchées drainantes** : la pente de pose du drain dans la tranchée est de :
 - Pour les drains en béton poreux 0,5 % ;
 - Pour les drains en P.V.C. 0,5 %.

L'ouverture des tranchées et la pose des drains doivent être effectuées de façon à permettre à tout instant l'évacuation des eaux et à éviter autant que possible la pollution des drains.

Les périodes de réalisation de ces travaux de drainage doivent être précisées dans le programme d'exécution de l'Entrepreneur.

III.7.14. Travaux complémentaires de surface

III.7.14.1 Revêtement en terre végétale

Le revêtement des talus en terre végétale doit être réalisé au plus tôt afin de protéger les talus réalisés dans les sols sensibles aux intempéries.

Les dispositions à prendre pour assurer un bon accrochage de la terre végétale sur les talus doivent être soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

La mise en place de la terre végétale est sur une épaisseur moyenne de 30 (trente) centimètres sur les talus.

Les engins employés pour la mise en place de la terre végétale sont laissés à l'initiative de l'Entrepreneur. Ils ne devront pas détériorer les talus.

Les talus doivent être soigneusement épierrés, émottés, et expurgés de racines, ameublis sur 10 (dix) centimètres, et sillonnés perpendiculairement à la ligne de la plus grande pente selon des procédés laissés à l'appréciation de l'Entrepreneur.

Pour la végétalisation des zones autres que les talus, l'épaisseur et les moyens de mise en œuvre sont soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

III.7.15. Engazonnement

III.7.15.1 Engazonnement par semis

L'engazonnement par semis sur terre végétale est effectué dès que la végétalisation est terminée et par des moyens laissés à l'initiative de l'Entrepreneur.

Le mélange de graines doit être répandu bien régulièrement et en quantité suffisante pour obtenir partout une végétation convenable.

Un réensemencement est effectué au plus tôt sur les parties où l'herbe n'aurait pas suffisamment levée.

III.7.15.2 Travaux après semis

Les travaux comprennent :

- Une tonte avant constat ;
- Une seconde tonte avant réception.

Chaque tonte étant suivie d'un roulage.

III.7.15.3 Obligations de l'Entrepreneur pendant le délai de garantie

- La restauration des gazons ;
- L'entretien des engazonnements.

Le pourcentage de la surface des pelades admissibles par rapport à la surface totale des engazonnements est de 5 (cinq) pour cent.

La surface unitaire de chaque pelade ne peut dépasser 1/4 (un quart) de mètre carré.

III.7.16. Fossés

La profondeur de curage, mesurée à partir du fossé avant travaux pourra atteindre en section normale 0,30 m ; s'il s'avérait nécessaire d'augmenter cette profondeur de curage pour assurer l'écoulement normal des eaux, l'approfondissement sera déterminé contradictoirement lors du piquetage spécial.

A chaque ouvrage d'assainissement, l'entrepreneur devra parachever le curage par un travail de rétablissement du fil d'eau, de façon à permettre au mieux l'écoulement des eaux.

Les matériaux provenant du curage et du dérasement seront évacués du chantier selon les dispositions du SOE.

III.8 - VOIRIE

III.8.1. Arase et remblais

Une fois le terrassement effectué, le sol support constituant l'arase, composé de marne sableuse marron et grains de calcaires est de classe GTR B5 (Les matériaux de type B5 ont un comportement géomécanique proche des sols de classe A1).

Les sols rencontrés au droit du site sous la structure de chaussée sont connus comme ayant une portance inférieure à 30 MPa, ce qui correspond à une classe de portance à court terme de PST1 à PST2 et de portance à long terme AR1 comprise entre 20 et 50 MPa.

Afin d'améliorer la portance de cette arase et permettre une bonne traficabilité en phase travaux, un traitement des sols en place à la chaux sur un minimum de 35 cm d'épaisseur en conditions météorologiques moyennes, permettra d'obtenir une portance estimée supérieure à 35 MPa (PST3).

A l'issue du traitement à la chaux, la portance de l'arase mesurée à la dynaplaque doit être au moins 35 MPa.

Dans tous les cas, la mise en remblai ou en couche de forme devra suivre les règles de l'art et les recommandations du Guide Technique SETRA / LCPC « Réalisation des remblais et des couches de forme » de septembre 92.

Le compactage sera réalisé par couches minces successives à l'aide d'un compacteur à pneus de type P1 à P3 ou vibrant à cylindres lisses de type V1 à V5 pour une énergie de compactage à définir selon l'état hydrique des sols.

III.8.2. - Mise en œuvre des G.N.T. pour couche de forme

III.8.2.1 Répandage

Le répandage doit être mené de manière à limiter au minimum la ségrégation.

Le répandage peut se faire à l'aide d'une niveleuse et/ ou d'un épandeur latéral.

L'entrepreneur veille à ce que la lame travaille à pleine charge et le plus perpendiculairement possible à la progression de l'engin.

La grave doit être convenablement humidifiée dans toute sa masse.

La compacité doit être réalisée conformément aux normes en vigueur.

Les couches de formes sont protégées à la fin du compactage par un enduit de cure (1kg/m² d'émulsion).

En cas de forte circulation, les couches sont protégées par un enduit monocouche ou bicouche qui comprend :

- 1 à 2 kg/m² d'émulsion de bitume+gravillon 4/6 à raison de 4 à 6 l/m², si la couche de couche de forme est en grave non traitée ;

III.8.3. Matériaux traités aux liants hydrocarbonés

III.8.3.1 Caractéristiques des enrobés

L'entrepreneur définit la composition et les caractéristiques des enrobés dont il fournit les granulats. Il donne ces éléments, soit à l'appui de son offre et annexés au SOPAQ, soit dans le délai d'un mois avant le démarrage des travaux d'enrobé et annexés au PAQ.

Les caractéristiques de chaque enrobé, dont les granulats sont fournis par l'entrepreneur, doivent être conformes à la norme correspondante.

Ces enrobés font obligatoirement l'objet d'une épreuve de formulation au niveau spécifié ci-après, conforme à la norme produit. L'épreuve complète avec les granulats prévus pour le chantier doit dater de moins de cinq ans.

Si l'épreuve de formulation complète date de plus d'un an, il est réalisé au moins une épreuve de vérification. Dans le cas d'une épreuve de vérification, la courbe de pourcentage de vides en fonction du nombre de girations à l'essai de presse à cisaillement giratoire selon la norme NF EN 12697-31 ne doit pas s'écarter de 1,5% par rapport à celle obtenue lors de l'épreuve initiale. Dans le cas contraire, l'entrepreneur refait une épreuve au niveau spécifié ci-après. Dans le cas contraire, l'entrepreneur refait une épreuve au niveau spécifié.

Les masses volumiques réelles des enrobés nécessaires à l'épreuve de formulation doivent être mesurées selon la norme NF EN 12697-5 (méthode A à l'eau).

III.8.4. Définition des niveaux

Niveau	Essai	Norme
0		
1	Tenue à l'eau	NF EN 12697-12 Méthode B en compression
	Pourcentage de vide à un nombre de giration	NF EN 12697-31
2	Résistance à l'orniérage	NF EN 12697-22 Appareil grand modèle
3	Module à 15°C et 10 Hz ou 0,02s	NF EN 12697-26 Annexe A ou Annexe E
4	Résistance en fatigue	NF EN 12697-24 Annexe A

Les protocoles de fabrication en laboratoire des enrobés tièdes ou semi-tièdes doivent être communiqués avec les résultats d'essai.

En cas d'utilisation de ces produits, en complément des études définies au chapitre 3, il est fourni, par formule utilisée, les résultats d'un essai de vérification réalisé conformément à la méthode B de la norme 12697-12. Cet essai est effectué sur 8 corps d'épreuve prélevés par carottage sur le matériau appliqué. Chaque corps d'épreuve est de Ø 80 mm ± 2mm et d'élancement compris entre 0,8 et 1,2.

III.8.5. Niveau d'épreuve

Le niveau d'épreuve requis est le suivant :

Couche	Abréviation	Niveau d'épreuve de formulation minimal requis
Roulement / Liaison	EB10-BBSG classe 2	niveau 2
Roulement	EB14-BBSG classe 2	niveau 2
Roulement	EB10-BBSG classe 3	niveau 2
Roulement	EB14-BBSG classe 3	niveau 2
Roulement / Liaison	EB10-BBCS classe 2	niveau 1
Roulement	EB10-BBMA classe 2	niveau 2
Roulement	EB10-BBMA classe 3	niveau 2
Roulement	BBTM6 A ou B	niveau 2
Roulement	BBTM10 A ou B	niveau 2
Roulement	EB10-BBME classe 3	niveau 3 Approche fondamentale ($TL_{min5,2}$)
Liaison	EB10-BBME classe 3	niveau 2
Base	EB14-GB classe 2	niveau 2
Base	EB14-GB classe 3	niveau 2
Base	EB20-GB classe 3	niveau 2
Base	EB14-EME classe 2	niveau 4 Approche fondamentale (*)
Reprofilage	Tout enrobé	niveau 1
	BB 0/6	ITSR
	Sable enrobé	**

(*) Pour des chantiers inférieurs à 10000 tonnes et pour des trafics inférieurs ou égaux à T1, des résultats d'essais de fatigue obtenus lors d'études antérieures de moins de 5 ans peuvent être admis à condition que la teneur en bitume soit supérieure à 5,2%. Il sera alors bien entendu indispensable de fournir une étude de niveau 3 avec les composants du chantier.

** En cas d'utilisation, et en fonction de la couche de roulement appliquée, l'entreprise fournit au maître d'ouvrage les résultats d'un essai d'orniérage réalisé sur le complexe « sable enrobé / enrobé ».

Le pourcentage d'ornièrisme mesuré sur le complexe doit être au moins égal à celui obtenu sur la couche de roulement.

Le niveau d'épreuve de formulation minimal requis sur les enrobés tièdes et semi-tièdes est identique à celui requis pour les enrobés à chaud.

Les protocoles de fabrication en laboratoire des enrobés tièdes ou semi-tièdes doivent être communiqués avec les résultats d'essai.

En cas d'utilisation des enrobés tièdes ou semi-tièdes, en complément des études définies au chapitre 3, il est fourni, par formule utilisée, les résultats d'un essai de vérification réalisé conformément à la méthode B de la norme 12697-12. Cet essai est effectué sur 8 corps d'épreuve prélevés par carottage sur le matériau appliqué. Chaque corps d'épreuve est de Ø 80 mm ± 2mm et d'élancement compris entre 0,8 et 1,2.

III.8.5.1 Transport

Les stipulations de l'article 7 de la norme NF.P. 98-150-1 et de l'article 9 du fascicule n° 27 du C.C.T.G. sont applicables. A la demande du maître d'œuvre et pour tous les chantiers spécifiques (enrobés tièdes et semi-tièdes), le transport en benne calorifugé pourra être exigé.

L'entrepreneur est responsable des dégradations qui peuvent être provoquées aux voiries publiques, immeubles et aux tiers du fait de ces transports. Il a à sa charge le nettoyage des salissures qu'il a provoquées sur les voies publiques.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les enrobés transportés dans un camion non bâché.

Les camions utilisés pour le transport des bétons bitumineux doivent en toutes circonstances satisfaire aux prescriptions du Code de la Route, et en particulier à celles des articles R 55, R 56, R 57 et R 58, concernant le poids des véhicules en charge.

Les enrobés tombés sur la chaussée à l'ouverture des portes de la benne, ou au cours de toute manœuvre du camion ou du finisseur, sont repris à la pelle et chargés dans la trémie du finisseur, si leur température permet leur mise en œuvre normale.

Chaque camion est muni d'un bon de pesée à remettre au représentant du Maître d'œuvre, sur les lieux de la livraison, faute de quoi la fourniture correspondante n'est pas rémunérée.

Un bon d'identification doit accompagner les enrobés livrés sur le chantier. Sur ce bon, figurent les éléments suivants :

- nom et adresse de la centrale
- numéro du bon / carnet
- nom du transporteur
- plaque d'immatriculation des véhicules tracteurs et remorque
- nom et adresse du chantier
- nom du client
- caractéristiques détaillées du produit transporté (ex : GB14 classe 3)
- poids à vide avec numéro de la pesée, date heure, minute seconde
- poids à charge avec numéro de la pesée, date heure, minute seconde
- différence des deux pesées
- signature du chauffeur

III.8.5.2 Opérations préalables

Elles sont menées conformément aux stipulations à l'article 8 de la norme NF.P. 98-150-1.

III.8.5.3 Nettoyage du support

Le rabotage du marquage au sol en résine et le nettoyage du support sont effectués préalablement à la mise en œuvre des enrobés. Le nettoyage se fera au moyen d'une balayeuse mécanique équipée d'un balai métallique.

III.8.5.4 Piquetage

L'entrepreneur doit assurer à ses frais le repérage de tous les profils indiqués sur les profils en long.

III.8.5.5 Couche d'accrochage

Avant la mise en œuvre des enrobés, l'entrepreneur procède à une préparation du support consistant en un balayage mécanique et en la mise en œuvre d'une couche d'accrochage dont les caractéristiques du liant dans le présent CCTP. Cette couche est répandue à la rampe à raison de 300 g/m² de bitume résiduel, de façon continue, sur la couche support avant réalisation de la couche supérieure.

La répandeuse du liant est maintenue en permanence sur le chantier. Toute répandeuse à la lance est interdite sauf difficulté d'accès à celle-ci.

Le matériel et la mise en œuvre sont conformes aux spécifications de la norme NF.P. 98-707.

Au-delà de 500g/m² de bitume résiduel, une méthodologie visant le collage aux pneumatiques et aux chenilles des engins sera proposée par l'entreprise.

III.8.5.6 Mise en œuvre

La mise en œuvre des enrobés doit être conforme aux spécifications de l'article 9 de la norme NF.P. 98-150-1.

III.8.5.7 Conditions générales

La mise en œuvre du béton bitumineux et des graves bitumes, lorsque la température relevée le matin à sept heures, sous abri, est inférieure à 5°C (cinq degrés Celsius), est subordonnée à l'accord préalable du Maître d'œuvre.

Elle est interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues ; elle peut être autorisée par le Maître d'œuvre en cas de pluies fines.

III.8.5.8 Répandage

Les enrobés sont, à l'exception des zones de très faibles largeurs, mis en œuvre à l'aide de finisseurs capables de le répartir sans produire de ségrégation, en respectant l'alignement, les profils et les épaisseurs fixées.

L'atelier de répandage est cohérent avec les possibilités de transport et de fabrication.

L'emploi de la niveleuse est proscrit à l'exception de la grave émulsion.

Avant le démarrage du chantier, l'entrepreneur remet au Maître d'œuvre le plan de répandage tel que défini à l'article 9.3.2 de la norme NF.P. 98-150-1.

L'emploi d'un finisseur à pneus ou à chenille équipé de patins en caoutchouc peut être prescrit pour la mise en œuvre des enrobés sur les chapes d'étanchéité des ouvrages d'art, si elle est prévue 10 jours calendaires avant la date d'exécution.

Les finisseurs à rallonge sans dispositif de pré-compactage sont interdits.

III.8.5.9 Guidage en nivellement

Les méthodes de guidage sont précisées par l'entrepreneur dans le plan qualité en conformité avec l'article 4.1 du fascicule n° 27 du C.C.T.G. et avec la norme NF.P. 98-150-1.

Si le guidage est effectué par rapport à des repères nivelés, ceux-ci sont espacés au maximum de 10 mètres. L'entrepreneur juge de la nécessité de réduire ces espacements en fonction de la zone de travaux.

III.8.5.10 Température de répandage

La température de répandage des enrobés est supérieure à 135° C pour un bitume 50/70 et à 140° C pour un bitume 35/50, à l'exception des enrobés tièdes et semi-tièdes.

Les quantités d'enrobés qui ne peuvent être mises en œuvre en cas d'arrivée sur le chantier à une température trop basse, ne sont pas prises en compte pour l'établissement du constat.

III.8.5.11 Joints longitudinaux

Les cylindres vibrants sont équipés d'une roulette latérale pour compactage du joint.

Le bord d'une bande froide est découpé à la scie à disque avant l'exécution d'une nouvelle bande contiguë.

La surface des joints est badigeonnée à l'émulsion cationique de bitume juste avant le répandage de la bande contiguë.

A la fin de chaque journée de travail, la couche de roulement répandue ne doit présenter aucune dénivellation d'un bord de la chaussée à l'autre.

III.8.5.12 Joints transversaux de reprise

Lors de chaque reprise, la découpe du biseau doit être réalisée par une scie à disque permettant d'obtenir un joint peu apparent. Les matériaux enlevés lors des travaux de découpage sont systématiquement évacués.

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

La surface des joints est badigeonnée à l'émulsion cationique de bitume juste avant le répandage de la bande contiguë.

Les joints devront être réalisés soit à l'émulsion de bitume ou bitume élastomère type pontage de fissures.

Dans le cas où il n'est pas possible d'assurer une mise en œuvre avec deux finisseurs, et pour garantir une meilleure qualité de compactage au niveau du futur joint de chaussée, une surlargeur de 15 cm sera mise en œuvre, puis rabotée avant l'application de la deuxième bande de couche de roulement.

III.8.5.13 Rive de chaussée

La largeur de la bande de roulement doit présenter une tolérance ± 3 cm par rapport à l'axe du projet.

III.8.5.14 Raccordement définitif à la voirie existante

Ils sont réalisés par engravures biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées. Leur longueur d'engravure doit être au moins égale à 100 fois l'épaisseur de la couche.

Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisés par engravure.

III.8.5.15 Fin et début de chantier

Les fins et débuts de chantier à caractère définitif et les raccordements à la voirie existante sont réalisés au moyen d'une engravure dans la couche de roulement existante, dimensionnée de façon à limiter les changements brusques de pentes ou de niveau.

Les fins et débuts de chantier et les raccordements à la voirie latérale existants à caractère provisoire, fin de journée par exemple, sont réalisés en sifflet de façon à éviter les changements brusques de niveau.

III.8.6. Rescindement de rive

Le long des sections de chaussée élargies, les couches de surface en enrobés et les assises seront découpées avec précaution, soit par sciage, soit par outils pneumatiques ou hydrauliques, de façon à ce que leur enlèvement mécanique n'endommage pas la partie de chaussée conservée.

La couche de forme de chaussée existante est démolie sur une largeur de 50 (cinquante) centimètres minimum.

Des redans de largeur 20 (vingt) centimètres seront réalisés sur chaque couche de matériaux.

Les produits de démolition ou de fraisage seront évacués en dépôt définitif. Ils pourront être réutilisés en tant que remblais de plate-forme ou d'accotement après acceptation des modalités par le Maître d'Œuvre.

III.8.7. Mise en œuvre des bétons de chaussée

III.8.7.1 Mise en place des armatures de Béton Armé Continu

Le dispositif de maintien ou de guidage des armatures doit être tel que leurs côtes dans la couche de la chaussée ne s'écartent pas de plus ou moins 2 cm du plan moyen de cette couche. La tolérance en plan est de plus ou moins 3 cm par rapport à la position théorique. Les aciers seront posés soit sur des supports distancier. Ils seront reliés entre eux selon l'une des trois méthodes suivantes :

- Par ligaturage avec recouvrement minimal de 400 mm (25 fois le diamètre de l'armature),
- Par manchonnage,
- Par soudure,

Ces rabouages doivent être décalés afin d'avoir au minimum un tiers de rabouage dans une même section transversale.

III.8.7.2 Coffrages : pose et contrôle

La pose des coffrages sera réalisée par l'entreprise et le nivellement effectué sous sa responsabilité. Les coffrages ne doivent pas présenter de risque d'absorption de l'eau du béton.

Ils sont fixés au sol à l'aide de fiches dont l'espacement est inférieur à 1 m. Leur alignement ne doit pas s'écarter de plus de 1 cm de l'alignement théorique. Leur calage et leur rigidité sont tels qu'ils ne présentent pas de creux ou de bosses supérieurs à 3 mm sous la règle de 3 m et que le passage des machines de mise en place du béton ne provoque pas de déplacement de plus de 3 mm en niveau et de 6 mm en plan.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de nettoyer, après usage, les coffrages pour préserver leur système de réglage et ne pas les alourdir inutilement. Les coffrages sont enduits d'un agent de décoffrage qui sera impérativement à base d'huiles végétales.

III.8.7.3 Mise en œuvre du béton

La mise en œuvre du béton sera assurée à la règle vibrante et aiguille vibrante ou à l'aide d'un vibro-finiisseur. La couche de béton sera impérativement répandue en pleine épaisseur.

En cas d'arrêt de mise en œuvre supérieure à une heure, l'entreprise réalisera un joint de construction dont elle proposera les modalités d'exécution pour acceptation au maître d'œuvre.

L'entrepreneur veillera à assurer une répartition homogène du béton.

Prise en compte des conditions météorologiques

L'entreprise devra se tenir informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires en cas de pluie, vent, fortes chaleurs ou gel.

L'entreprise devra prendre des précautions en fonction des conditions atmosphériques telles que celles définies dans le tableau ci-dessous.

Température Hygrométrie	De 5 à 20 °C	De 20 à 25 °C	De 25 à 30 °C	> 30 °C
De 60 à 100 %	Conditions normales de bétonnage	Conditions normales de bétonnage		Cure renforcée
de 50 à 60 %		Cure renforcée	Cure renforcée arrosage maintenu de la plate-forme	Bétonnage à partir de 12 heures Cure renforcée arrosage maintenu de la plate-forme
de 40 à 50 %	Cure renforcée Arrosage maintenu de la plate-forme		Bétonnage après 12 heures	Pas de bétonnage sans mesures spéciales
< 40 %			Cure renforcée arrosage maintenu de la plate-forme	

Bétonnage par temps chaud et/ou par temps sec

Le béton avant mise en place est à une température inférieure à 30 °C. Si la température ambiante est supérieure à 20 °C ou si l'hygrométrie est inférieure à 50 %, deux précautions particulières sont prises :

- l'heure de début du bétonnage est retardée en fonction de la vitesse de réaction du ciment utilisé, pour éviter que le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment ne se produise au moment des fortes chaleurs,
- la cure du béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu pour les conditions courantes.

Si la température ambiante est supérieure à 30 °C, des dispositions particulières de protection du béton seront prises.

Bétonnage par temps froid

La température du béton avant mise en place est supérieure à 5 °C. Si la température ambiante est inférieure à 5 °C, tout en étant supérieure à 0 °C, et s'il y a des risques de gel dans les 24 heures qui suivent la mise en place du béton, des protections particulières sont mises en place après acceptation du maître d'œuvre.

Tout bétonnage sera interdit lorsque la température mesurée sur le chantier à 8h00 sera inférieure à 0 °C.

Lorsque le béton est mis en œuvre par temps froid et que la température peut descendre à 2 °C, l'entrepreneur doit disposer, le long de l'ouvrage à bétonner, des éléments en matériau isolant ou tout autre matériel approprié qui sera utilisé pour empêcher le béton frais de geler. Le béton endommagé par le gel devra être enlevé et remplacé, et cela, aux frais de l'entrepreneur.

Bétonnage par grand vent

Dans le cas de vent fort (supérieur à 6 m/s), la cure de béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu dans les conditions courantes.

Bétonnage par temps humide

En cas de risque de pluie, une feuille de protection souple et des coffrages légers sont approvisionnés afin de pouvoir protéger la surface de la dalle et maintenir les bords en place. En cas de prévision d'orage, la fabrication du béton sera suspendue. En cas de pluies violentes, le chantier est arrêté, les dispositions suivantes sont prises :

- Pour le béton encore frais, mis en œuvre par des machines à coffrage glissant, des coffrages latéraux doivent être immédiatement mis en place,
- Pour le béton dont le striage a disparu, un nouveau striage doit être exécuté si le béton n'a pas commencé sa prise,

- A la fin de la pluie lorsque le béton reprend sa teinte mate un nouvel épandage du produit de cure est effectué sur les zones dégradées ou non traitées,
- Si le béton est très dégradé, il est immédiatement remplacé.

III.8.7.4 Vibration du béton

La vibration du béton est obligatoire afin d'obtenir des résistances optimales. Le mode de vibration sera choisi en fonction des résultats des planches d'essai et sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, la consistance du béton sera adaptée pour supporter cette vibration sans remontée de laitance excessive.

Dans le cas d'une mise en œuvre entre coffrages fixes, toutes les surfaces de béton, une fois leur vibration effectuée, devront être lissées à la règle.

III.8.7.5 Talochage et lissage

Après la mise en œuvre du béton, le revêtement doit présenter une surface lisse, fermée, exempte de cavités et de vagues. L'emploi d'une lisseuse large à grand manche est fortement recommandé.

III.8.7.6 Disposition des Joints

Les joints seront disposés conformément à l'article 6.4 de la norme NF P 98-170. L'entrepreneur disposera les joints de manière à ne pas créer d'angles aigus ou de resserrements. Pour cela, on tiendra compte en particulier des règles de bonne pratique suivantes :

Les joints de retrait-flexion découpent un revêtement en dalles : il est préférable de donner à ces dalles une forme carrée ou rectangulaire.

L'espacement entre deux joints transversaux (à l'axe de la voirie) sera réalisé en fonction de l'épaisseur de la dalle. Il sera de :

- 3,00 m dans le cas des revêtements de trottoirs
- 4,50 m dans le cas des revêtements de voies de stationnement des bus

Au niveau de chaque obstacle fixe (candélabres, bouches d'égout, etc.) l'entrepreneur devra réaliser un joint de dilatation.

Après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure, l'entrepreneur réalisera un joint de construction.

III.8.7.7 Confection des joints

Joints de retrait flexion

Les joints de retrait-flexion transversaux et longitudinaux seront exécutés par sciage traditionnel après la mise en œuvre du béton. Le sciage des joints est effectué dans une plage de 6 à 48 heures, en fonction des caractéristiques du béton et de l'environnement climatique.

Les joints sciés sont réalisés à l'aide de scies circulaires. Le choix de la lame, la vitesse de coupe et la vitesse d'avancement sont fixés en fonction de la dureté des granulats entrant dans la composition du béton. La capacité de coupe (nombre de scies disponibles) est définie selon la cadence maximale de bétonnage prévue sur le chantier. Lors des essais préalables sur la planche d'essai, le maître d'œuvre veillera particulièrement au réglage des matériels de sciage et à la qualité de leur conduite. Il convient de s'assurer de la mise à disposition sur le chantier des machines de secours en cas de panne.

Les joints auront une profondeur de l'ordre de 1/4 à 1/3 de l'épaisseur de dalle béton.

L'épaisseur des joints sciés sera de :

- 30 mm pour les dalles de revêtement de trottoir
- 60 mm pour les dalles de revêtements des voies de stationnement des bus.

Joint de dilatation

Ils seront constitués d'une fourrure en matière compressible, de 10 à 20 mm d'épaisseur, placée sur toute l'épaisseur de la dalle.

III.8.7.8 Garnissage des joints sciés

Le produit destiné au garnissage des joints et la technique de garnissage devront être soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Juste après sciage, ces joints seront équipés d'un colmatage provisoire par mise en place d'une corde de chanvre ou de sisal afin d'éviter l'introduction de cailloux ou de corps étrangers.

Lors du garnissage, la corde sera enfoncée dans le fond du joint. Le garnissage du joint sera exécuté avant la mise en circulation. L'entreprise procédera juste avant le garnissage au nettoyage de la réserve afin que les lèvres du joint soient propres et sèches.

L'entrepreneur s'attachera à respecter les conditions suivantes :

- Identification du produit, vérification de ses caractéristiques,
- Parois propres et sèches,
- Si un primaire d'accrochage est nécessaire, application régulière de celui-ci en tout point des lèvres du joint et respect du temps de séchage préconisé,
- Température bien adaptée pour les produits coulés à chaud,
- Dosage prescrit pour les produits coulés à deux composants,
- Choix correct de la largeur pour les produits préformés,
- Enlèvement de tout produit surabondant éventuel,
- Interdiction de toute circulation avant le temps de mise "hors poussière" ou de polymérisation préconisé.

L'imperméabilité des joints pourra être vérifiée par un laboratoire sur demande du maître d'œuvre aux frais du maître d'ouvrage.

Les joints sciés seront garnis avant toute remise en circulation même partielle.

Les matériels destinés à l'exécution du garnissage des joints devront comporter :

- Une brosse et une soufflette d'air pour nettoyer les joints et pour en chasser les corps étrangers
- Un dispositif de maintien en température du produit à injecter dans le cas d'emploi des produits coulés à chaud
- Une canne d'injection dont l'extrémité est suffisamment fine pour faire pénétrer le produit dans le joint sur une profondeur au moins égale à 2,5 cm.

III.8.7.9 Cure du béton frais

Dans le cas d'une mise en œuvre nécessitant une cure, la cure de béton doit impérativement être effectuée par épandage d'un produit de cure.

L'épandage du produit est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre la couverture de la dalle et de ses flancs de manière homogène et conformément au dosage prescrit.

Le produit de cure, son dosage et son matériel d'application devront être soumis avant l'emploi à l'approbation du maître d'œuvre.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de prévoir sur le chantier un appareil de rechange pour l'épandage du produit de cure.

III.8.7.10 Contrôle des bétons

Caractéristiques du béton frais

L'entrepreneur est tenu de consigner chaque jour, sur un registre spécial, toutes les informations permettant au maître d'œuvre de suivre les résultats du contrôle du béton frais. Les épreuves de contrôle de fabrication du béton frais sont à la charge de l'entrepreneur.

Elles consistent à mesurer sur des prélèvements effectués au niveau de la mise en œuvre du béton :

- La consistance de béton conformément à la norme NF EN 12350-2, à raison d'un essai par 12 m³ de béton fabriqué ou, au moins, toutes les quatre heures,
- La teneur en air occlus conformément à la norme NF EN 12350-7 à raison d'un essai par 12 m³ de béton fabriqué ou, au moins, toutes les quatre heures.

Les valeurs d'affaissement des bétons de voirie devront être comprises dans les plages suivantes :

- De 10 à 40 mm pour les bétons de fondation de chaussée et de revêtement de trottoir
- De 50 à 90 mm pour les bétons de revêtement de voie de stationnement des bus

La teneur en air occlus devra être comprise entre 3 et 6 %.

Si la teneur en air occlus ou la maniabilité ne sont pas comprises dans les limites fixées lors des convenances de fabrication et de mise en œuvre, le béton sera immédiatement évacué du chantier aux frais exclusifs de l'entreprise. Les contrôles seront alors poursuivis sur les gâchés suivantes jusqu'à l'obtention d'un béton satisfaisant.

Caractéristiques du béton durci

Les épreuves de contrôle de résistance seront réalisées conformément au paragraphe 8.2.4 de la norme NF P 98-170. Les prélèvements, la confection des éprouvettes et les essais pour les épreuves de contrôle de résistance seront à la charge de l'entreprise. Le béton pour les essais de résistance sera prélevé sur le lieu de mise en œuvre du béton. La résistance mécanique du béton sera mesurée à partir d'essais de même type et du même âge que ceux retenus lors de l'épreuve de convenance de fabrication. La fréquence des essais sera d'un essai pour 12 m³ de béton, avec un minimum de deux essais par jour de bétonnage.

Structure - Epaisseur des couches

Le contrôle de l'épaisseur du béton sera effectué deux fois par jour, soit par référence aux lignes de guidage dans le cas d'utilisation de machine à coffrage glissant, soit par contrôle de l'épaisseur des coffrages dans les autres cas.

Joints - conformité au plan de jointolement

Le maître d'œuvre assurera un contrôle inopiné de conformité des joints conformément au plan de calepinage établi par l'entreprise et validé par le Maître d'œuvre. En cas de non-conformité, ils seront remplacés aux frais de l'entrepreneur selon un procédé soumis préalablement à l'acceptation du maître d'œuvre.

Répandage des produits pulvérisés

Le contrôle de la régularité du répandage des produits pulvérisés peut être effectué conformément à la norme NF P 98-245-1.

Étanchéité des joints

L'étanchéité des joints peut être contrôlée conformément à la norme NF P 98-246.

Uni de surface

L'uni de chaussée est mesuré à l'aide d'une règle de 3 m, conformément à la norme NF EN 13036-7, pour mettre en évidence des irrégularités supérieures à 3 mm d'amplitude. Cette mesure est réalisée journallement avant traitement de surface, à l'arrière de l'atelier du répandage.

Flaches

L'entreprise vérifiera la régularité de surfacage par un contrôle de flaches. Les valeurs maximales sont les suivantes :

- 0,5 cm en travers \Rightarrow flache maximale par rapport à la règle de trois mètres,
- 0,3 cm en long.

Le maître d'œuvre effectuera ses propres mesures à la règle de trois mètres dans les mêmes conditions sur un lot journalier.

Traitement de surface

Le maître d'œuvre contrôlera à tout moment la conformité du traitement de surface avec la planche de convenance. La rugosité de surface est mesurée soit :

- Par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT) conformément à la norme NF EN 13036-1,
- Par une mesure dynamique continue conformément aux normes en vigueur.

Béton Armé Continu

La position des aciers sera contrôlée selon le cas avant la mise en œuvre du béton, par simple mesure, lorsque les armatures sont positionnées sur des distanciers.

III.8.7.11 Ouverture à la circulation

Le maître d'œuvre autorisera l'ouverture de la voie, à partir des mesures de la résistance du béton, dans les conditions suivantes :

- Résistance minimale à la compression de 14 MPa pour les véhicules prioritaires et les riverains en véhicules légers,
- Résistance minimale à la compression de 20 MPa pour l'ensemble de la circulation.

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

III.8.8. Mise en œuvre de béton balayé blanc pour ilot

Le béton balayé pour revêtement des îlots directionnels et de l'anneau central est conforme à la norme NF EN 206/CN et aura les caractéristiques et dosages suivants :

- Résistance à la compression : Fc 28J 25MPa,
- Ciment : couleur « blanc » sur une épaisseur de 12cm minimum,
- Granulats roulés silico calcaire de Seine ou calcaires,
- Ph neutre,
- Armature : treillis soudés et/ou fibrés.

III.8.9. Mise en œuvre de stabilisé

III.8.9.1 Stabilisé renforcé

Sans objet

III.8.10. Pose de bordures, bordurettes et caniveaux

III.8.10.1 Pose avec établissement du massif

La pose des bordures, bordurettes et caniveaux en béton sera réalisée à partir de modules de longueur 0,50 m et 1 m. Les courbes de rayon inférieur ou égal à cinq mètres seront réalisées avec des éléments de 0,50 m de longueur. La réalisation des courbes de rayon supérieur à cinq mètres se fera avec des éléments droits d'un mètre.

Les différents éléments seront posés et calés par une couche de béton de 30 cm d'épaisseur, dosé à 350 kg/m³. La butée arrière de l'élément à poser aura une hauteur au moins égale au 2/3 de la hauteur de l'élément et une largeur au moins égale à la hauteur du même élément. Le fond de fouille sera convenablement damné.

Les joints seront réalisés au mortier de ciment lissé au fer. Ils auront une largeur de 10 mm.

Les bordures et caniveaux seront posés suivant les niveaux et implantation prévus au projet. La tolérance absolue par rapport au projet est de ± 1 cm et la tolérance relative vérifiée à la règle de trois mètres est de ± 3 mm. Les éléments mal alignés ou mal posés seront déposés et remplacés au frais de l'entreprise. L'arrière des bordures en rive en sur l'îlot central doit être renforcé au béton de ciment selon les directives fournies par le Maître d'œuvre.

III.8.10.2 Pose sur structure de chaussée conservée

Dans le cas où la structure de chaussée est conservée, et lorsque les bordures pourront être posées dessus, une engravure sera réalisée comprenant le sciage de la structure et la pose d'une couche de béton de 10cm mini sur laquelle sera scellée la bordure.

III.9 - ASSAINISSEMENT

III.9.1. Stockage et manutention des tuyaux

Conformément aux prescriptions de l'article 5.7 du fascicule n° 70 du C.C.T.G., le stockage et la manutention des tuyaux se fait avec les plus extrêmes précautions, en particulier pour éviter toute détérioration des abouts.

III.9.2. Terrassements en tranchée pour canalisations d'assainissement

Les canalisations seront posées dans des tranchées à parois dressées verticalement. L'entreprise devra étayer, à ses frais, toutes ses fouilles au fur et à mesure de leur approfondissement, de la législation en vigueur et des risques particuliers : soit par des boisages à claire-voie, soit s'ils sont nécessaires, par des boisages jointifs à enfilage, soit par coffrage mécanique, y compris toute protection complémentaire qui pourrait être demandée par le CSPS. Les fonds de fouille seront soigneusement dressés suivant les pentes à donner aux canalisations. L'entreprise devra s'abstenir de causer des dommages aux ouvrages, canalisations, câbles et branchements souterrains existants.

L'entreprise sera responsable :

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

L'entreprise prendra, à ses frais, les mesures nécessaires pour soutenir et protéger les canalisations rencontrées, étant entendu qu'en aucun cas, les dispositions adoptées pour réaliser ce soutien ne prendront appui sur les étrépillons des étalements ou blindage des fouilles.

III.9.3. Blindage

Conformément au décret n° 65.48 du 8 Janvier 1965 et des circulaires du Ministère du Travail du 29 Mars 1965 et du 6 Mai 1965 relatifs à la sécurité du travail, l'entreprise devra effectuer le blindage des tranchées à partir de 1,30 m de profondeur quelle que soit la nature du terrain. Toutefois, l'entreprise pourra se dispenser de ce blindage à condition d'ouvrir plus largement la tranchée en respectant les fruits de talus en fonction de la nature de terrain rencontré et des venues d'eau éventuelles.

La réalisation des talutages est réputée avoir été prise en compte dans les études de prix du marché et ne sauraient occasionner de plus-value aux prix de tranchées et de pose de canalisations.

Le remblaiement de ces sur largeurs de tranchées sera effectué à l'aide de matériaux nobles identiques à ceux employés pour le remblaiement de la tranchée. En tout état de cause, seule la largeur théorique de tranchée (parois verticales) sera prise en compte pour l'établissement des métrés et le calcul des volumes des remblais de tranchées.

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que l'ouverture d'une tranchée large peut conduire à utiliser des tuyaux d'une classe supérieure à celle qui serait nécessaire en tranchée étroite.

Il est précisé cependant que le surcoût lié à un surclassement des tuyaux et consécutif à la modification du principe de tranchées, restera à la charge de l'entreprise.

III.9.4. Dimensions des tranchées

Les largeurs théoriques des tranchées devront répondre aux prescriptions de la norme NF EN 1610 et récapitulées dans le tableau suivant.

Légende :

- De : diamètre extérieur de la canalisation,
- DN : diamètre nominal ou intérieur de la canalisation,
- S : sans blindage,
- C : caisson : constitué d'une cellule comprenant deux panneaux métalliques à structure légère et 4 vérins,
- CR : caisson avec rehausse : constitué d'une cellule de base avec rehausse, comprenant chacune deux panneaux métalliques à structure renforcée ; 4 vérins pour la cellule de base ; 2 vérins pour la rehausse clavetée dans la cellule de base,
- CSG : couissant simple glissière : constitué d'une cellule comprenant deux panneaux métalliques coulissant dans les portiques d'extrémités ; chaque portique est constitué de deux poteaux métalliques à simple glissière boutonnés par des vérins,
- CDG : couissant double glissière : constitué d'une cellule comprenant deux ou quatre panneaux métalliques et une ou deux rehausses coulissant dans les portiques d'extrémité ; chaque portique est constitué de deux poteaux métalliques à double glissière boutonnés par des vérins.

Profondeur de tranchée (m)	Blindage	Largeur de tranchée (m) De+2I DN ≤ 600	Largeur de tranchée (m) De+2I DN > 600
De 0,00 à 1,30	S	De + 2x0,30 (mini 0,90)	De + 2x0,40 (mini 1,70)
De 0,00 à 1,30	C	De + 2x0,35 (mini 1,10)	De + 2x0,45 (mini 1,80)
De 1,30 à 2,50	C	De + 2x0,55 (mini 1,40)	De + 2x0,60 (mini 1,90)
De 1,30 à 2,50	CSG	De + 2x0,60 (mini 1,70)	De + 2x0,65 (mini 2,00)
De 2,50 à 3,50	CR	De + 2x0,55 (mini 1,70)	De + 2x0,60 (mini 2,10)
De 2,50 à 3,50	CSG	De + 2x0,60 (mini 1,80)	De + 2x0,65 (mini 2,10)
De 2,50 à 3,50	CDG	De + 2x0,65 (mini 1,90)	De + 2x0,70 (mini 2,20)
De 3,50 à 5,50	CDG	De + 2x0,65 (mini 1,90)	De + 2x0,70 (mini 2,30)
≥ 5,50	CDG	De + 2x0,70 (mini 2,10)	De + 2x0,80 (mini 2,60)

III.9.5. Remblaiement des tranchées d'assainissement

Avant de mettre les tuyaux en place, l'entreprise préparera leur assise de la manière suivante :

- Elle établira la purge des points durs et des terrains impropres en remplaçant les vides avec un matériau graveleux soigneusement compacté en couche,
- Le fond de la tranchée sera réglé avec une pente transversale vers une des deux parois de la tranchée ; en cas de venue d'eau dans la tranchée, il sera mis en place un drain de diamètre 100 mm enrobé de cailloux drainants 20/40 sur une épaisseur de 0,20 m ; l'eau collectée par ce drainage devra être recueillie dans un puisard et pompée à l'extérieur de la fouille,
- Ce drain, ainsi que la couche drainante, devront être obturés à chaque extrémité par un écran d'argile avant le remblaiement de la tranchée,
- Au droit de chaque joint, le fond de fouille sera approfondi de façon à ce que le tuyau porte sur toute la longueur du corps et non sur les collets,

- Le lit de pose, l'assise, le remblai de protection (latéral et supérieur) jusqu'à 0,20 m au-dessus de la génératrice extérieure du tuyau devront se faire avec du sable soigneusement compacté par couches de 0,20 m (compactage hydraulique),
- Au-dessus des remblais de protection seront conformes aux rapports géotechniques.

III.9.6. Réalisation, protection supplémentaire et renforcement du lit de pose

Lorsque la charge au-dessus des canalisations sera trop importante (charge roulante et poids de terre), des mesures de protection devront être proposées par l'entreprise (berceau béton, pontage) qui devra les soumettre à la direction des travaux. L'épaisseur et le matériau employé pour le lit de pose devront être compatibles avec le type de sous-couche de terrain rencontré et avec le type et la classe de tuyau à mettre en place.

III.9.7. Coupe des tuyaux

Toutes dispositions (au besoin par déplacement des regards après accord du maître d'œuvre) devront être prises pour que la coupe sur tuyaux ne soit faite qu'en cas de nécessité absolue.

Si la pose l'exige, la coupe est faite avec des outils bien affûtés ou des coupes tubes et pour les tuyaux de gros diamètres avec des tronçonneuses ou scies. Les coupes seront nettes, lisses et sans fissuration de la partie utile, et formeront avec le tuyau voisin un assemblage de même qualité qu'avec un about d'origine.

III.9.8. Pose des canalisations - joints en caoutchouc

La pose des canalisations sera exécutée dans les conditions définies à l'article 5.4 du fascicule 70. Les canalisations, buses ou traversées sous chaussées et accotements seront posés sur un lit de matériaux sableux énergiquement damé ayant une épaisseur minimale 0,10m. Le maître d'œuvre pourra demander à l'entreprise, pour certaines canalisations, un approfondissement de la fouille de manière à pouvoir augmenter l'épaisseur du lit de pose.

Lorsqu'il sera nécessaire de raccorder les nouvelles canalisations sur les ouvrages existants, l'entreprise devra exécuter très soigneusement les raccords de maçonnerie et reprendre largement l'enduit de finition. Lorsque l'ouvrage de raccordement sera en service, l'entreprise établira un barrage amont et il prendra soin qu'aucun produit de démolition ne soit emporté par les eaux.

La pose des tuyaux sur cales est rigoureusement proscrite. Dans le cas de pose de tuyaux sur un sol remblayé, l'entreprise aura à prendre toutes dispositions pour leur assurer une bonne tenue. Dans certains cas, il pourra s'avérer nécessaire de caler les joints sur des petits massifs en béton maigre. Les jonctions et raccordements entre canalisations se feront toujours par l'intermédiaire de regards ou boîtes de branchement. Dans certains cas et après accord du maître d'œuvre, ils pourront se faire par tulipe ou culotte. Les jonctions par percement du tuyau et calfeutrement en mortier ou en matériau souple ne seront pas tolérées.

Les joints seront exécutés sur des tuyaux comportant un emboîtement spécial dont le profil permettra d'obtenir l'étanchéité par compression radiale d'un anneau d'élastomère de section appropriée placé entre l'extrémité mâle du tuyau et l'emboîtement. Les joints des canalisations seront toujours réalisés selon les prescriptions du fabricant des tuyaux et, le cas échéant, avec les matériaux pour joints fournis par le fabricant.

Toutes les précautions et dispositions devront être prises pour que les tuyaux soient bien centrés et pour éviter la fissuration des tuyaux à leurs jonctions sur les regards.

Le raccordement des canalisations dans les regards se fera obligatoirement par l'intermédiaire d'un joint souple en caoutchouc.

Les raccordements des tuyaux sur regards, boîtes de branchement, fosses et autres, se feront, selon le cas :

- Par les orifices de pénétration munis d'un système de joints prévus sur certains types de regards ou boîtes de branchement préfabriqués,
- Par des pièces d'accès avec joints préfabriqués,

- Ou à défaut, par des manchons de scellement avec joints traités à la corde goudronnée et au mastic bitumeux ou avec emploi de mortiers adhésifs à base de résines prescrits par le fournisseur.

Dans tous les cas, les matériaux pour joints devront résister :

- A l'agression des racines des végétaux,
- Aux attaques des rongeurs,
- Au froid,
- A la déformation rémanente (norme NF T 46-011),
- Au vieillissement (norme NF T 46-005).

III.9.9. Circulation des engins et camions au-dessus de canalisations pendant la période de chantier

Aucun camion ou véhicule de chantier ne sera autorisé à circuler sur les canalisations tant que celles-ci n'auront pas été recouvertes par une couche de sable ou de terre soigneusement compactée au moyen d'engins manuels (cylindriques vibrants, dames, etc.). La hauteur de couverture sera fonction de la nature de la canalisation et devra être définie par l'entreprise.

L'entreprise sera responsable de toutes les dégradations occasionnées aux canalisations au cas où la prescription ci-dessus n'aurait pas été respectée. Il devra remplacer, à ses frais, toutes les canalisations détériorées ou écrasées. S'il était nécessaire, pour le fonctionnement du chantier, de franchir les canalisations avant l'exécution de la couverture de protection de 1,00 m minimum, l'entreprise établira, à ses frais, des platelages ou des dallages pour assurer ces franchissements. Il devra soumettre à la direction des travaux les dispositions proposées et l'emplacement de ces passages.

III.9.10. Regards, etc.

Les regards en maçonnerie de briques ou d'agglos sont interdits par le fascicule n°70 du CCTG.

Sauf cas particuliers, les regards, boîtes de branchement, etc. seront de type préfabriqué. Dans le cas de réalisation en place, ils seront coulés en béton. Le fond des regards, boîtes de branchement, etc. comportera une cunette pour faciliter l'écoulement des eaux. Ces ouvrages devront toujours être absolument étanches de l'intérieur vers l'extérieur et de l'extérieur vers l'intérieur. Les travaux comprendront tous les terrassements nécessaires. Tous les regards d'assainissement d'eau pluviale seront munis d'une décantation de 50 cm de profondeur.

III.9.10.1 Ouvrages préfabriqués

Ils devront être titulaires du label NF, ainsi que des certifications suivantes :

- Dispositifs de couronnement et fermeture : certification n°0182.
- Les ouvrages de petites dimensions seront en une pièce, les autres en éléments assemblés.

Les regards et autres éléments assemblés devront comporter :

- Un radier formant cunette, préfabriqué ou coulé en place,
- Un ou plusieurs éléments pour cheminée,
- Un élément de finition haut à cône réducteur ou non,
- Des joints souples préfabriqués pour les assemblages,
- Des pré percements avec leurs dispositifs souples d'étanchéité,
- Un dispositif de couronnement,
- Des échelons d'accès pour les regards visitables, en acier galvanisé.

Pour tous les ouvrages préfabriqués, l'entreprise devra soumettre à l'approbation du maître d'œuvre le type et la provenance des ouvrages qu'elle propose.

III.9.10.2 Ouvrages coulés en place

La fabrication et la mise en œuvre des mortiers et bétons non armés, l'exécution des ouvrages en béton armé seront réalisées suivant les dispositions des fascicules du CCTG relatifs à ces travaux. Il s'agit des fascicules :

- N° 62 : Conception et calcul des ouvrages et constructions en béton armé ou précontraint,
- N° 63 : Confection et mise en œuvre des bétons non armés - Confection des mortiers,
- N° 65B : Exécution des ouvrages de génie civil de faible importance en béton armé.
- Pour la construction des ouvrages, il sera utilisé, dans la mesure du possible, du béton prêt à l'emploi préparé en usine ou en centrale à béton et conforme à la norme NF P 18-305.
- Toutes les maçonneries qui devront rester apparentes auront leur coffrage particulièrement soigné. Aucun étrier traversant le béton pour raidir les coffrages ne sera toléré. Avant tout commencement d'exécution, l'entreprise soumettra à l'approbation du maître d'œuvre le type de coffrage qu'il compte utiliser.

Le radier et les parois seront coulés en béton et auront des parois d'une épaisseur minimale de :

- 0,10 m pour les ouvrages de petites dimensions,
- 0,15 m à partir de 1,50 m de profondeur.

Granulométrie des agrégats, nature et dosage du ciment, avec ou sans armatures, etc., seront à déterminer par l'entreprise en fonction des conditions rencontrées. Les parois intérieures recevront un enduit au mortier étanche avec gorges dans les angles et façon de cunette au fond.

III.9.11. Tête d'aqueducs

Les ouvrages sont en principe conformes aux dessins du projet. L'Entrepreneur peut toutefois modifier ces plans s'il le juge nécessaire pour une amélioration d'ordre technique ou économique, et ils sont soumis au visa du Maître d'œuvre.

Le muret de terre doit avoir une hauteur maximale de 15cm par rapport aux retenus de la berne.

III.9.12. Pose de descente d'eau

Les descentes d'eau seront coulées en place.

Les modalités de mise en œuvre sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

III.9.13. - Nettoyage, Recalibrage et Recompactage des talus

L'Entrepreneur enlève la végétation existante ainsi que tous matériaux de nature ou de caractéristiques mécaniques inadaptées ou contenant des éléments indésirables. Les matériaux ainsi extraits peuvent être évacués.

Les talus nettoyés sont rectifiés pour obtenir des alignements nets qui s'inscrivent au mieux dans la géométrie générale des bassins.

Cette prestation comprend également :

- Le réglage, le planage et le lissage des surfaces,
- Les sujétions de transport et de manutention des matériaux de déblais et de remblais, depuis leur lieu de provenance jusqu'à leur lieu de destination, quelle que soit la distance

III.9.14. Mise à niveau des dispositifs de couronnement

L'entreprise aura à sa charge la mise à niveau des tampons de regards, grilles, avaloirs, etc. avec les revêtements de sol finis, en une ou plusieurs fois si nécessaire, avec toutes les fournitures nécessaires.

III.9.15. Obligations de l'entreprise lors de la mise en œuvre

L'entreprise devra pendant la durée des travaux :

- Minimiser au maximum la gêne aux tiers, et prévoir tous les dispositifs de franchissement nécessaires,
- Assurer la sécurité et l'hygiène du personnel du chantier et des tiers de jour comme de nuit,
- Prendre toutes dispositions pour éviter le rejet des eaux de chantier et des boues avec débris de toutes sortes qui pourraient présenter un risque d'obturation des canalisations.

III.9.16. Epuisements

L'Entrepreneur est tenu, conformément à l'article 5.5 du fascicule n° 70 du C.C.T.G., de disposer sur le chantier, de tout matériel d'épuisement nécessaire, pour permettre, dans des conditions normales, d'effectuer les travaux à sec. Tout épuisement supplémentaire, réfection des dégâts d'inondation qui sont dus à un manque de précaution de l'Entrepreneur sont à la charge de celui-ci.

Il ne peut élever aucune réclamation ni prétendre à aucune indemnité en raison de la gêne, de l'interruption du travail, des pertes de matériaux ou tous autres dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eau consécutives aux phénomènes atmosphériques.

III.9.17. Contrôles de réception

Ces contrôles comporteront :

- Des contrôles de compactage qui permettront de tester la totalité des remblaiements,
- Une épreuve d'étanchéité à l'eau et une épreuve d'écoulement réalisées conformément au protocole des épreuves préalables à la réception des réseaux de canalisation à écoulement libre. Elles seront effectuées immédiatement après la polymérisation et avant la remise en service du réseau,
- L'épreuve d'étanchéité à l'eau pourra être remplacée par une épreuve d'étanchéité à l'air,
- Une inspection télévisuelle réalisée après hydro curages.

Les moyens de contrôle seront les suivants :

- Mise à disposition du maître d'ouvrage du journal du chantier ou des fiches de suivi définies dans le Plan d'Assurance Qualité,
- Examen caméra et enregistrement vidéo de l'inspection ou rapport d'autocontrôle visuel avant la réhabilitation,
- Prélèvement d'échantillons conservatoires pour essais en laboratoire.

III.9.17.1 Caractéristiques du titulaire

L'organisme du contrôle devra être indépendant, comme l'énonce l'article 25 de l'arrêté du 22 décembre 1994 « fixant les prescriptions techniques relatives aux ouvrages de collecte et de traitement des eaux usées » (JO du 10/02/95). En cas d'incertitude, l'appréciation relève de la police des eaux.

L'organisme de contrôle devra posséder une accréditation par le COFRAC (Comité Français d'Accréditation) ou par des organismes d'accréditation signataires des accords dits « European Agreement » en cours de validité.

L'organisme de contrôle ne pourra pas réaliser le contrôle interne de l'entreprise de pose de canalisation dans le cadre du même chantier.

III.9.17.2 Contrôles de compactage

Les contrôles de compactages ainsi que l'interprétation des résultats seront réalisés conformément aux normes et fascicule suivants :

- XP P 94-063 Sols,
- XP P 94-105 Sols,
- Fascicule 70 « ouvrages d'assainissement » du Cahier des Clauses Techniques Générales.

Le rapport fourni par le mandataire devra faire apparaître pour chaque sondage une fiche comprenant au moins : sa position sur le plan de recollement (ou à défaut, sur le plan projet mis à jour), son résultat (trace papier, graphe avec courbe de refus, etc.) et toute information permettant l'interprétation du résultat. La fiche de résultat devra faire apparaître la position du tuyau ou, au minimum, la cote radier.

Les contrôles devront permettre de tester la totalité des remblaiements. Dans au moins un essai sur quatre, il devra permettre de contrôler le lit de pose et jusqu'à 30 centimètres au-dessous du lit de pose, sauf refus à l'enfoncement. Il devra être effectué à 15 centimètres du diamètre de la canalisation.

Le nombre des contrôles à réaliser sera égal au nombre de tronçons de la canalisation principale. Il devra être fait au minimum un essai tous les 50 mètres, ainsi qu'un contrôle sur les remblais des canalisations de branchements pour un branchement sur cinq et un contrôle à proximité des regards de visite (entre 0,30 m et 0,50 m de la paroi extérieure), pour un regard de visite sur trois.

Dans le cas d'utilisation sur une partie ou la totalité de la zone d'enrobage et de remblai d'un matériau auto compactant lié ou gravette, il ne sera pas procédé, sur la zone considérée, à un essai pénétrométrique. Un rapport explicatif devra être fourni avec le dossier final.

III.9.17.3 Contrôles télévisuels

Les contrôles télévisuels seront réalisés selon la norme EN 13-508-2+A1 et conformément au Fascicule 70 « ouvrages d'assainissement » du Cahier des Clauses Techniques Générales. Le contrôle consiste en une inspection visuelle et télévisuelle de l'ensemble des réseaux neufs dans le but de vérifier les caractéristiques des éléments telles que le diamètre ou la cote, le matériau, la conformité aux normes d'assemblage du fabricant, l'hydraulicité du réseau, la profondeur. Le contrôle doit aussi permettre de localiser d'éventuelles anomalies. L'étendue des contrôles est la suivante :

- Canalisation principale : contrôle télévisuel systématique à 100%,
- Branchement dans les regards de visite : contrôle télévisuel systématique à 100%,
- Boîtes de branchement : contrôle visuel (avec fiche et photo) systématique à 100%,
- Branchement sur culotte et piquage : contrôle télévisuel systématique à 100%.

Les réseaux devront être entièrement nettoyés (collecteurs et branchement compris) par hydrocurage avant inspection télévisuelle. Le contrôle s'effectuera après déversement d'eau dans le regard amont. Le contrôle devra s'effectuer de l'aval vers l'amont, ceci afin de mieux visualiser les départs des branchements.

Le contrôle télévisuel devra être réalisé avec des moyens d'éclairage appropriés et une caméra couleur adaptée au diamètre de la canalisation à inspecter : équipée d'une tête rotative à 360°, d'un inclinomètre (pour l'indication de l'allure générale de la pente) et d'un outil permettant l'estimation (voir la mesure exacte) de l'ovalisation, lorsque les matériaux sont sujets à une telle ovalisation.

Pour les canalisations principales ou de branchement, les anomalies décelées devront être photographiées et repérées en coordonnées linéaires et horaires.

Pour les ouvrages faisant l'objet d'un contrôle visuel direct, les anomalies décelées devront être photographiées et repérées en altitude par rapport au radier. Les anomalies seront répertoriées conformément à la codification prévue par la norme EN 13-508-2+A1.

Dans tous les cas, lorsque le résultat d'un contrôle s'avère négatif, il doit faire l'objet d'une fiche de non-conformité. L'ensemble des rapports des contrôles télévisuels sera fourni sous format papier ainsi que sur support informatique (DVD, cd-rom ou clé USB).

III.9.17.4 Contrôles d'étanchéité

L'évaluation de l'étanchéité sera donnée par la mesure, soit d'un débit de fuite d'eau, soit d'un temps de chute de pression d'air. Les essais seront réalisés selon la norme NF EN 1610 et conformément au Fascicule 70 « ouvrages d'assainissement » du Cahier des Clauses Techniques Générales. Les protocoles suivis sont :

- Pour les essais à l'air : les protocoles LB, LC, et LD prévus au chapitre 13 de la norme NF EN 1610,

- Pour les essais à l'eau : le protocole « W » prévu au chapitre 13 de la norme NF EN 1610, sous réserve que la pression d'épreuve soit maintenue constante à quatre mètres de colonne d'eau.

Le mandataire précisera le protocole appliqué dans le marché passé avec le maître d'ouvrage. Le résultat du contrôle d'étanchéité est réputé positif lorsqu'il répond aux exigences fixées par le protocole suivi.

Lorsque le résultat s'avère négatif, il devra faire l'objet d'une fiche de non-conformité.

III.9.17.5 Traitements des non conformités

Tout contrôle ne respectant pas les objectifs définis dans les normes référencées au présent CCTP ou aux règles de l'art définies dans le fascicule 70 du CCTG « Travaux » sera réputé négatif et non conforme. Un tel résultat devra être enregistré sur une fiche de non-conformité.

La non-conformité devra faire l'objet d'un traitement, dont le résultat devra figurer sur la fiche de non-conformité. Lorsque le traitement consiste en une réparation, un nouveau contrôle doit être réalisé et son résultat doit être consigné sur une nouvelle fiche d'essai.

III.10 - SIGNALISATION VERTICALE

Les spécifications de la norme XP P 98-531 et des normes auxquelles elle fait référence, sont applicables. Les définitions et la terminologie employées s'entendent suivant le sens donné par ces normes.

Mats, supports, signaux et massifs d'ancrage, devront résister aux efforts dus au vent sans rupture ni déformation. En particulier, les boulons devront comporter un système de blocage qui les rend indesserrables sous les vibrations dues aux rafales ou du fait d'une dilatation différentielle dans le cas de platine rapportée n'ayant pas la même nature de matériau que le mât.

Les charges permanentes sont introduites en tant qu'actions de longue durée. Elles seront calculées en prenant comme masse volumique :

- Pour l'acier : 7,85 tonnes/m³,
- Pour l'alliage d'aluminium : 2,7 tonnes/m³,
- Pour le béton armé : 2,5 tonnes/m³.

Les valeurs caractéristiques des actions de longue durée de la température sont celles qui correspondent aux dilatations linéaires relatives suivantes :

- Pour l'acier : $\approx 3 \times 10^{-4}$,
- Pour l'alliage d'aluminium : $\approx 7 \times 10^{-4}$.

Pour la définition des actions et des sollicitations de calcul, sont applicables les spécifications des normes suivantes :

- XP P98-531 pour les panneaux de la catégorie SD,
- XP P 98-550 et 98-551 pour les potences et les hauts mâts.

Pour les règles de calcul des massifs de fondation, sont applicables les spécifications du Fascicule 62 titre 5 du CCTG et les recommandations du CCTP type du SETRA.

III.11 - SIGNALISATION HORIZONTALE

III.11.1. Piquetage des travaux

Le piquetage général, consistant en un repérage sur chaussée des profils en travers figurant sur les plans du présent dossier, sera effectué en accord avec le maître d'œuvre.

Le piquetage de positionnement sera effectué par l'entreprise, à ses frais, et comprendra la matérialisation des débuts et fins de bandes (et le positionnement des points singuliers) définis sur les plans du présent dossier, et les emplacements des marquages spéciaux (zébras, stationnements, pictogrammes, logos...) eux aussi définis sur les plans.

III.11.2. Travaux de nettoyage

Le nettoyage initial par décrottage, balayage et arrosage, y compris le nettoyage préalable par jets à haute pression, et le maintien en état de propreté de la partie de chaussée à marquer seront exécutés par l'entreprise et accepté par le représentant du maître d'œuvre avant toute exécution de marquage.

III.11.3. Effacement de marquage existant

L'effacement du marquage existant devra être effectué au moyen de l'un des procédés suivants soumis à l'agrément du maître d'œuvre :

- Décapage par projection d'un produit abrasif en présence d'eau soumis à l'agrément du maître d'œuvre, suivi d'un balayage soigné,
- Décapage par projection d'air chaud à grande vitesse accompagné d'un raclage pour les produits épais,
- Ponçage de la chaussée effectué à l'aide d'un engin rotatif,
- Dégradation du produit à l'aide d'une machine à percussion,
- Application d'un produit chimique après acceptation du maître d'œuvre suivi d'un lavage et d'un brossage des chaussées.

L'effacement des bandes axiales ou de délimitation des voies par recouvrement est interdit. L'entreprise présentera la solution qu'elle envisage d'utiliser pour réaliser l'effacement du marquage, au maître d'œuvre. Quel que soit le procédé utilisé et accepté par le maître d'œuvre, il ne devra y avoir aucune dégradation ni altération des enrobés de surface. Tous les produits résultant de l'effacement seront évacués en décharge classée au frais de l'entreprise.

III.11.4. Pré marquage

Le pré marquage des bandes sera effectué par filet continu ou par pointillé. Il représentera soit l'axe de la bande, soit l'un des bords, l'entreprise ne devant en aucun cas changer la ligne de référence au cours des travaux.

Le pré marquage portera sur les bandes axiales et les bandes de rive. Toutefois, il pourra n'être effectué que sur la bande axiale, si le matériel d'application du produit permet d'effectuer plusieurs bandes simultanément.

Le pré marquage des marquages spéciaux tels qu'ils sont définis sur les plans sera effectué par un filet continu en matérialisant le contour. Les flèches de direction ou de rabattement et les inscriptions éventuelles seront positionnées lors du pré marquage par un filet figurant la base de ces éléments.

La vérification du pré marquage sera effectuée par le maître d'œuvre. Les éventuelles modifications demandées à l'entreprise devront être faites dans un délai de 48 heures : l'application des produits ne pourra intervenir qu'après cette vérification.

III.11.5. Application des produits

Le matériel employé pour l'exécution des bandes sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre et devra présenter les caractéristiques imposées ci-après :

- Être un engin automoteur à conducteur porté (exception faite pour les produits à chaud),
- Être muni d'un système de malaxage du produit dans la cuve de la machine pour les produits pistolés,
- Comporter dans le fondoir un système de brassage efficace et continu ainsi qu'un régulateur de chauffe pour les enduits à chaud,
- Comporter un indicateur de température du produit,
- Pouvoir réaliser les largeurs de bandes longitudinales en une seule passe,

- Être muni d'un indicateur précis de la vitesse d'avancement pour la gamme de vitesses usuelles de travail.

L'entreprise procédera immédiatement avant l'application du produit au nettoyage des parties de chaussées devant recevoir le marquage. Aucune application de produit ne sera tolérée en dehors des conditions limites d'hydrométrie et de température indiquées aux certificats d'homologation (données du fabricant).

III.11.6. Contrôles d'exécution

III.11.6.1 Vérification du matériel - Planche d'essai

Le démarrage effectif du chantier sera conditionné par le réglage de la machine sur une planche d'essai au cours de laquelle le maître d'œuvre s'assurera en particulier :

- Des caractéristiques et de l'état du matériel qui lui est soumis, conformément au présent CCTP,
- De la conformité des produits utilisés en application du présent CCTP,
- De l'observation des dosages en produits et en microbilles,
- De la régularité longitudinale et transversale des dosages en produits et en microbilles,
- Des caractéristiques géométriques du marquage au sol à effectuer.

III.11.6.2 Contrôles de dosage

Si les dosages moyens journaliers relevés en produits secs et en microbilles sont inférieurs de plus de 10% et de moins de 20% aux dosages prévus, il sera appliqué aux quantités mises en œuvre dans la journée correspondante les pénalités égales à 25% du prix correspondant multipliées par la longueur intéressée.

Si l'un des dosages journaliers est inférieur de plus de 20% aux dosages prévus, l'entreprise procédera à ses frais à l'application d'une couche supplémentaire dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée après que les résultats des contrôles et les reprises à effectuer lui soient notifiés.

Le maître d'œuvre contrôlera en cours d'application le poids de produit sec répandu (ou dosage sec) par pesée après le séchage du produit, d'éprouvettes en polyéthylène de 3/10^{ème} de mm d'épaisseur et de 0,66 m de longueur, préalablement tarées. Chaque contrôle portera sur la moyenne de trois éprouvettes. Si le dosage sec relevé est inférieur :

- De plus de 15% considéré comme la limite de tolérance et de moins de 25% au dosage prévu, il sera fait application d'une pénalité égale à 25% du prix correspondant multipliée par la longueur intéressée,
- De plus de 25% au dosage prévu, l'entreprise procédera à ses frais à l'application d'une couche supplémentaire de produit, dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée après notification des résultats des contrôles et des reprises à effectuer.

Le poids de microbilles répandues pour assurer la rétro réflexion sera contrôlé, de même manière qu'au premier alinéa ci-dessus, par différence de pesée entre une éprouvette réalisée avec microbilles et une éprouvette réalisée sans microbille. Si le poids de microbilles relevé est inférieur :

- De plus de 15% considéré comme la limite de tolérance, et de moins de 25% au dosage homologué, il sera fait une application d'une réfaction de prix égale à 25%,
- De plus de 25% au dosage homologué, l'entreprise procédera à ses frais à l'application d'une couche supplémentaire de produit (peinture ou enduit selon le cas) et de microbilles dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée après que lui soient notifiés les résultats des contrôles et les reprises à effectuer.

III.11.6.3 Contrôle des largeurs de bandes

Le maître d'œuvre effectuera des contrôles occasionnels des largeurs de bandes continues et discontinues, chaque contrôle comportera dix mesures par kilomètre de bande appliquée. Si la largeur moyenne donnée par ces dix mesures est inférieure à la largeur prescrite :

- De plus de 5% considéré comme la limite de tolérance et de moins de 10% la pénalité sera égale à 10% du prix correspondant multiplié par la longueur considérée,

- De plus de 10%, l'entreprise procèdera à ses frais, à une nouvelle application de produit dans un délai ne dépassant pas une demi-journée après notification des résultats de contrôle et de reprises à effectuer.

III.11.6.4 Contrôle des modules des lignes discontinues

Le maître œuvre effectuera des contrôles occasionnels des modules de bandes discontinues ; chaque contrôle comportera dix mesures d'éléments de "pleins" et dix mesures de module complet "plein + vide" effectuées sur un kilomètre de bande appliquée.

1. Si la moyenne arithmétique des valeurs absolues des écarts de longueur de "pleins" par rapport à la longueur théorique est :

- Supérieure à 5% considéré comme la limite de tolérance et inférieur à 10% de la longueur théorique, il sera fait application d'une pénalité égale à 10% du prix correspondant multiplié par la longueur considérée,
- Supérieure à 10% de la longueur théorique, il sera fait application d'une pénalité égale à 30% du prix correspondant multiplié par la longueur considérée.

2. Si la moyenne arithmétique des valeurs absolues des écarts de longueur de module complet "plein + vide" par rapport à la longueur théorique est :

- Supérieure à 5% considéré comme la limite de tolérance et inférieur à 10% de la longueur théorique, il sera fait application d'une pénalité égale à 10% du prix correspondant multiplié par la longueur considérée,
- Supérieure à 10% de la longueur théorique, il sera fait application d'une pénalité égale à 30% du prix correspondant multiplié par la longueur considérée.

III.11.7. Contrôle de réception

La réception des travaux pourra être prononcée lorsque les résultats de contrôles effectués ci-dessus seront acceptés par le maître d'œuvre.

III.11.8. Contrôle de garantie

En tout temps et en tout lieu, pendant la durée de garantie des produits, le niveau de service du marquage devra présenter les performances minimales conformément aux normes en vigueur. Les caractéristiques moyennes ci-après devront également être vérifiées :

- Degré d'usure : note 6 à l'échelle d'usure LCPC 75,
- Rétro réflexion : $R \geq 150 \text{ mcd.lx-1.m-2}$,
- Glissance : $G \geq 0,45 \text{ S.R.T}$ et $G > 0,55$ pour les passages piétons,

Pendant le délai de garantie fixé au CCAP, les contrôles consisteront à réaliser contradictoirement avec l'entreprise conformément aux normes AFNOR en vigueur ou à défaut, conformément aux modes opératoires du LCPC, pour chaque demi-journée de travail :

- Une mesure de rétro réflexion comportant vingt lectures judicieusement réparties le long des bandes,
- Deux mesures de glissance comportant cinq lâchés du pendule par mesure,
- Deux mesures du degré d'usure.

Aucun contrôle ne pourra comporter moins de :

- Cinq mesures de rétro réflexion,
- Dix mesures de glissance,
- Dix mesures du degré d'usure.

Pour les bandes de largeur supérieure à 0,15 m, le contrôle devra intéresser le profil en travers du marquage. Chaque marquage spécial sera passible du nombre de mesures imposé pour une demi-journée de travail.

La valeur retenue pour chaque mesure de rétro réflexion et de glissance sera égale à la moyenne arithmétique des valeurs du nombre de lectures qui la composent sans que 20% de ces lectures puissent avoir une valeur inférieure à :

- 100 mcd.lx-1.m-2 : pour la rétro réflexion,
- 0,40 S.R.T. : pour la glissance,

- 4 à l'échelle LCPC 75 : pour l'usure.

En cas de mauvais résultat pour une mesure, on réitère la mesure à proximité immédiate. Si cette nouvelle mesure est également mauvaise, le contrôle s'arrête et la section correspondante (1/2 journée de travail) est rejetée. Si la nouvelle mesure est correcte, le contrôle doit porter sur la totalité des mesures effectuées y compris celle qui s'était révélée insuffisante.

Un contrôle n'est acceptable que si la moyenne arithmétique des valeurs des mesures de rétroflexion, de glissance et d'usure qui le composent satisfait aux conditions définies ci-dessus. Dès lors qu'un contrôle est jugé inacceptable, l'entreprise procède à ses frais sur la totalité de la section contrôlée, dans un délai qui lui est imparti à l'application d'une nouvelle couche d'un produit homologué soumis à l'accord du maître d'œuvre et au dosage figurant au certificat d'homologation du produit, s'il est accepté.

III.12 - DOSSIER DE RECOLEMENT

III.12.1. Relevé des ouvrages par le géomètre

Pendant la réalisation des travaux, le géomètre de l'entreprise (qui devra être agréé par le maître d'œuvre) relèvera en tranchée ouverte les ouvrages exécutés au titre du marché. Il réalisera également en fin de travaux le relevé de tous les niveaux et aménagements de surface. Le géomètre établira les plans et fichiers de récolement comprenant :
Le plan de synthèse : deux tirages papier couleur (les ouvrages existants seront en noir et blanc, les ouvrages du marché seront en couleur),

Le fichier des récolements :

- Un fichier différentiel sur support informatique sur Autocad 2013 (clé USB) contenant les objets qui ont été ajoutés, modifiés ou supprimés dans le cadre des travaux,
- Un plan papier reflétant le contenu du fichier différentiel et contenant les fiches des objets renseignées des informations techniques,
- Un dossier contenant les rapports de contrôle des laboratoires,
- Un dossier contenant l'ensemble des agréments.

III.12.2. Diffusion du plan de synthèse

Le plan de synthèse constituant "le plan de récolement" devra être remis à l'entreprise par le géomètre avant la réception des travaux. Ce plan sera soumis à l'accord du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage avant la réception et viendra compléter le dossier de récolement habituel contenant d'autres documents de récolement, contrôle ou exécution. Les dossiers de récolement comprendront les plans généraux des réseaux et des voiries qui mentionneront les informations suivantes :

- Les caractéristiques des tuyaux : sections, nature et classe,
- Les regards et ouvrages annexes dûment numérotés avec cote des fils d'eau et cote des tampons en système NGF,
- Le repérage des ouvrages apparents ou cachés en coordonnées x, y, z ou par rapport à des ouvrages vus immuables,
- Les renseignements pour les traversées spéciales, les branchements avec leurs caractéristiques,
- La localisation des essais effectués à la mise en œuvre des matériaux (remblais, matériaux de voirie, plates-formes, etc.),

Tous les ouvrages et aménagements de surface existants ou réalisés dans l'emprise des travaux, en précisant la nature des revêtements et les cotes de niveau en système NGF.

En cas de refus du certificat de conformité, l'entreprise devra effectuer les réparations nécessaires à ses frais et demander une nouvelle réception.

III.12.3. Dossier des ouvrages exécutés

L'entreprise fournira le dossier des ouvrages exécutés qui comprendra :

- Les plans d'ensemble et de détails, les plans de phasage, les notes de calcul de dimensionnement, les plans de récolement conformes aux ouvrages exécutés établis par le titulaire,
- Les notices de fonctionnement et d'entretien des ouvrages, les spécifications de pose, les prescriptions de maintenance des éléments d'équipements mis en œuvre établis ou collectés par l'entrepreneur, les conditions de garantie des fabricants attachés à ces équipements,
- Les constats d'évacuation des déchets,
- Les fiches techniques et documentations de fournisseurs pour les matériaux et matériels mis en œuvre,
- Le D.I.U.O. = Dossier des interventions ultérieures sur l'ouvrage est à remettre au C.S.P.S. 15 jours avant la réception des travaux. Ce dossier contiendra toutes les spécifications relatives à l'entretien et aux interventions ultérieures sur les ouvrages réalisés (nature et mode d'interventions, périodicité, personnel spécialisé, matériel à envisager...).

Le dossier de récolement est à fournir par l'entrepreneur au Maître d'Ouvrage en deux (2) exemplaires dont un reproductible (clé USB).

III.13 - EXPLOITATION SOUS CHANTIER

III.13.1. Fourniture et pose de panneaux de prescription et de signalisation temporaire

Les fournitures de chantier mises en dépôt provisoires seront stockées dans un magasin fermé à clef.

L'entrepreneur tiendra un cahier des fournitures dans lequel seront inscrits le nombre de chaque type de panneau, la date d'année, les entrées, les sorties, l'état du matériel après chaque utilisation.

III.13.2. Principe d'emploi des panneaux

III.13.2.1 Panneaux de signalisation temporaire pour phasage de chantier

Le piquetage général des ouvrages est à réaliser par l'Entrepreneur et à ses frais, en présence d'un représentant du Maître d'Œuvre.

La matérialisation sera effectuée par un piquet dans l'axe du ou des supports avec une précision de cinq centimètres (5 cm) pour les mâts et dix centimètres (10 cm) pour les autres supports.

La position des panneaux, balises, plots et autres éléments devra être conforme aux annexes du C.C.T.P.

La mise en place ne sera entreprise qu'après l'accord du maître d'œuvre.

L'entrepreneur est tenu de vérifier auprès des services concernés, la présence de réseaux enterrés et de se conformer aux prescriptions de l'article 6.4.2 du CCAP.

L'ensemble de la signalisation pourra être posée sur supports lestés ou haubanés.

Dans tous les cas, les moyens de lestage devront tenir compte de l'effet de souffle lors du passage des poids lourds.

III.13.3. Mise en place des séparateurs modulaires de voies

Ils seront correctement alignés et liaisonnés entre eux, ils ne devront présenter aucune arêtes saillantes ni déformation excessive par rapport au tracé général.

Les moyens de levage et de liaison des éléments seront soumis au visa du représentant du Maître d'Œuvre. L'ensemble ne devra pas gêner l'écoulement des eaux superficielles de la chaussée. Dans ce but, les dispositifs devront comporter des ouvertures suffisantes en partie basse.

III.13.4. Prescriptions particulières

Les composants de construction réalisés en usine seront assemblés et montés sur le chantier dans les conditions précisées dans le programme d'exécution. Le rivetage et le boulonnage seront soumis à un examen visuel du maître d'œuvre.

Les écrans seront pré assemblés afin de minimiser le temps d'intervention sur place.

III.13.5. Contrôles de réception de la signalisation

Les panneaux de signalisation fournis par l'entrepreneur font l'objet des contrôles suivants :

a) À la réception sur le chantier

- contrôle du n° et validité de l'homologation
- contrôles dimensionnels du panneau et du message
- contrôle d'aspect

b) À la mise en service

- contrôle de visibilité de nuit : rétroréflexion - luminance.

III.13.6. Signalisation horizontale

III.13.6.1 Piquetage des travaux

Le piquetage général consistant en un repérage sur chaussée des profils en travers figurant sur les plans visés à l'article 6.4 du CCAP, sera effectué par l'entrepreneur.

Le piquetage de positionnement sera effectué par l'Entrepreneur, et à ses frais, et comprendra :

- la matérialisation des débuts et fins de bandes (et le positionnement des points singuliers) définis sur les plans visés à l'article 6.4 du CCAP,
- les emplacements des marquages spéciaux définis sur les plans visés à l'article 6.4 du CCAP.

III.13.6.2 Travaux de nettoyage

Le nettoyage initial par décrottage, balayage et arrosage, y compris le nettoyage préalable par jets à haute pression, et le maintien en état de propreté de la partie de chaussée à marquer est exécuté par l'Entrepreneur et accepté par le représentant du Maître d'Oeuvre avant toute exécution de marquage.

III.13.6.3 Effacement de marquage existant

L'effacement des bandes doit être effectué au moyen de l'un des procédés suivants soumis à l'agrément du Maître d'œuvre :

- décapage par projection d'un produit abrasif en présence d'eau soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre, suivi d'un balayage soigné.
- décapage par projection d'air chaud à grande vitesse accompagné d'un raclage pour les produits épais.
- ponçage de la chaussée effectué à l'aide d'un engin rotatif.
- dégradation du produit à l'aide d'une machine à percussion.
- application d'un produit chimique suivi d'un lavage et d'un brossage des chaussées.

L'effacement des bandes axiales ou de délimitation des voies par recouvrement est interdit.

III.13.6.4 Prémarquage

Le prémarquage des bandes est effectué par filet continu ou par pointillé. Il représente soit l'axe de la bande, soit l'un des bords, l'Entrepreneur ne devant en aucun cas changer la ligne de référence au cours des travaux.

Le prémarquage porte sur les bandes axiales et les bandes de rive. Toutefois, il peut n'être effectué que sur la bande axiale, si le matériel d'application du produit permet d'effectuer plusieurs bandes simultanément.

Le prémarquage des marquages spéciaux tels qu'ils sont définis sur les plans est effectué par un filet continu en matérialisant le contour.

Les flèches de direction ou de rabattement et les inscriptions éventuelles sont positionnées lors du prémarquage par un filet figurant la base de ces éléments.

La vérification du prémarquage est effectuée par le Maître d'Oeuvre. Les éventuelles modifications demandées à l'Entrepreneur doivent être faites dans un délai de quarante huit (48) heures : l'application des produits ne peut intervenir qu'après cette vérification.

III.13.6.5 Application des produits

Le matériel employé pour l'exécution des bandes est soumis à l'agrément du Maître d'Oeuvre et doit présenter les caractéristiques imposées ci-après :

- Être un engin automoteur à conducteur porté - Exception faite pour les produits à chaud.
- Être muni d'un système de malaxage du produit dans la cuve de la machine pour les produits pistolés.
- Comporter dans le fondoir un système de brassage efficace et continu ainsi qu'un régulateur de chauffe pour les enduits à chaud.
- Comporter un indicateur de température du produit.
- Pouvoir réaliser les largeurs de bandes longitudinales en une seule passe.
- Être muni d'un indicateur précis de la vitesse d'avancement pour la gamme de vitesses usuelles de travail.

L'Entrepreneur procède immédiatement avant l'application du produit au nettoyage des parties de chaussées devant recevoir le marquage.

Aucune application de produit n'est tolérée en dehors des conditions limites d'hydrométrie et de température indiquées aux certificats d'homologation (données du fabricant).

IV - CONTROLES

IV.1.1. Graves non traitées, pierres cassées et matériaux traités aux liants hydrauliques

Tous les contrôles se font conformément aux stipulations de l'article 7 de la norme NF.P98-115 et des normes auxquelles elles font référence.

Les contrôles des matériaux sont les suivants :

IV.1.2. Contrôle des granulats

Les granulats sont contrôlés conformément aux normes françaises auxquelles ils se réfèrent. Les fréquences de contrôles sont adaptées en fonction de la taille du chantier.

IV.1.3. Contrôle de fabrication

Le contrôle de fabrication en centrale de malaxage des graves non traitées et des matériaux traités aux liants hydrauliques est réalisé suivant la norme NF P 98-105.

IV.1.4. Contrôles du réglage

IV.1.4.1 Nivellement

Les tolérances sont celles de l'article 7.4.1 de la norme NF.P98-115.

IV.1.4.2 Profils en travers

Les profils en travers sont contrôlés tous les 10 m.
Les tolérances sont celles de l'article 7.4.2 de la norme NF.P98-115.

IV.1.4.3 Quantité de matériaux

Les spécifications sont celles de l'article 7.4.1.3 de la norme NF P 98-115.
Si les quantités mises en œuvre sont inférieures à 90% (quatre-vingt-dix pour cent) de celles prévues, l'entrepreneur propose à l'agrément du maître d'œuvre des travaux de réparation.

IV.1.4.4 Surfaçage

Le contrôle de régularité des surfaçages est réalisé tous les 10 m.
Les tolérances sont celles de l'article 7.4.4 de la norme NF P 98-115.

IV.1.4.5 Compactage

Le contrôle du compactage s'effectue par contrôle de densité conformément à l'article 7.5 de la présente norme citée ci-dessus.
On se réfère également pour ce contrôle aux normes NF ISO 19433, NF P 98-736, et NF P 98-737.

IV.1.5. Matériaux traités aux liants hydrocarbonés

IV.1.5.1 Contrôle intérieur

Contrôle des constituants

Les contrôles des constituants sont conduits conformément aux dispositions des fascicules 23 et 24 du CCTG, complétées par les dispositions du fascicule 27 du CCTG.

Il n'est pas demandé de contrôle externe, ni de fabrication ni de mise en œuvre.

IV.1.5.2 Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre effectue un contrôle extérieur adapté au PAQ de l'entreprise et indiqué dans le SDQ.

IV.1.5.3 Contrôle des constituants fournis par le maître de l'ouvrage

Contrôle du stock de granulats clairs

Le maître d'ouvrage procédera au contrôle des composantes trichromatiques des gravillons sur le stock de gravillons approvisionné à la centrale de fabrication avant démarrage du chantier.

Rappel :

Les gravillons ($D > 2 \text{ mm}$) devront être de couleur claire permettant de satisfaire aux caractéristiques L , a , b (composantes trichromatiques CIE 1976) :

$L \geq 54,0$; $0,5 \leq a \leq 2,0$; $4,0 \leq b \leq 8,0$

Le stock ne satisfaisant pas à ces spécifications sera refusé.

IV.1.6. Epreuves de convenue

IV.1.6.1 Epreuves de convenue de fabrication

L'épreuve de convenue de fabrication d'une durée d'une demi-journée est effectuée sur au moins une formule représentative pour les centrales mobiles.

Pour les centrales fixes, il n'est pas nécessaire de réaliser d'épreuve de convenue si l'entreprise fournit son certificat CE à jour.

IV.1.6.2 Epreuves de convenue de mise en œuvre

Une épreuve de vérification du compactage est réalisée conformément à la norme PR P 98-501.

IV.1.7. Epreuves de fabrication et de mise en œuvre en cours de chantier

IV.1.7.1 Epreuve de contrôle fabrication

Le maître d'œuvre effectue un contrôle extérieur adapté au PAQ de l'entreprise.

Le lot de contrôle correspond à une journée de fabrication.

Les contrôles peuvent être réalisés par des prélèvements :

La valeur moyenne des résultats obtenus sur prélèvements est comparée aux seuils suivants :

Passant à 6,3 mm	± 4 %
Passant à 2 mm	± 3 %
Passant à 0,063 mm	± 1 %
Teneur en liant	± 0,3

IV.1.7.2

IV.1.7.3 Epreuve de contrôle de mise en œuvre

Pourcentage de vide

Le lot de contrôle correspond à une journée de mise en œuvre.

Les pourcentages de vides sont obtenus par la mesure de la masse volumique apparente effectuée sur les enrobés au moyen d'un gammadensimètre mobile. Les résultats de ces mesures apparentes sont quantifiés par zones homogènes conformément à la norme XP 98 151, et comparés aux seuils prescrits.

Les zones sur lesquelles le pourcentage de vides n'est pas conforme aux seuils prescrits seront considérées comme douteuses.

Sur décision du maître d'œuvre, les zones incriminées font l'objet, dans un délai maximum de 3 mois suivant la mise en œuvre, de carottages (10 au minimum) et de mesures de la masse volumique apparente par pesée hydrostatique. Elles sont déclarées conformes si 100 % des valeurs mesurées sont dans l'intervalle V_i / V_s des pourcentages de vides prescrits.

Les masses volumiques réelles prises en compte pour le calcul des pourcentages de vide sont mesurées selon la norme NF EN 12697-5 méthode A à l'eau. Les masses volumiques apparentes sont déterminées à partir d'essais conformes à la norme NFP 98-241-1 ou à partir de carottages.

L'intervalle de pourcentages de vides (V_i , V_s) est défini conformément aux dispositions de la norme XP P 98-151.

En l'absence d'épreuve de convenance, les valeurs suivantes s'appliquent :

Toutes les valeurs de contrôle devront être dans l'intervalle $V_i - V_s$

Produit		Pourcentage de vides requis		
		moyenne	V_i	V_s
EB-BBM	Type A	Entre 5% et 10%	3,00%	12,00%
EB-BBSG EB-BBME		Entre 4% et 8%	2,00%	10%
EB-GB	Classe 2	≤ 11%		≤ 13%
	Classe 3	≤ 9%		≤ 11%
EB-EME	Classe 2	≤ 6%		≤ 8%

Epaisseur

Le contrôle de l'épaisseur s'effectue par quantité moyenne mise en œuvre par unité de surfacage pour la journée de travail.

Nivellement

Les contrôles en nivellement s'effectuent par relevé des profils en travers espacés de 10 m. Il est fait application de l'article 17.6.5.1 du fascicule n° 27 des Clauses Techniques du C.C.T.G.

Macrotexture

Le chantier est décomposé en lots de contrôle, chaque lot devant être d'un seul tenant et correspondre à des conditions de trafic homogènes. On réalise généralement un contrôle de réception par voie de circulation (largeur du lot égale à la largeur de la voie) et par lot de 500 m à 1000 m de longueur au plus.

La macro-texture sera évaluée en continu avec un relevé profilométrique permettant le calcul d'une profondeur de texture équivalente : PTE.

Les profils de texture du revêtement sont relevés en continu et une valeur moyenne [en mm] est déterminée par segment de 20 m.

Les valeurs de profondeur de texture équivalente (PTE) ainsi déterminées selon la norme NF EN 13473-1, permettent d'estimer les valeurs de profondeur moyenne de texture (PMT), et le respect de la valeur seuil spécifiée. Les zones pour lesquelles le seuil PMT ainsi estimé n'est pas respecté, feront l'objet d'une vérification de la PMT par mesures ponctuelles selon la norme NF EN 13036-1.

Dans le cas d'une couche de roulement définitive, les valeurs minimales de PMT exigées en fonction du produit appliqué sont récapitulées dans le tableau suivant :

Produit	Niveau de macro-texture minimal exigé (PMT – NF EN 13036-1) après mise en œuvre
EB10-BBSG et EB10-BBME	0,4mm pour 90% des points contrôlés
EB14-BBSG et EB14-BBME	0,5mm pour 90% des points contrôlés

Dans le cas d'une couche de liaison utilisée temporairement en couche de roulement, une valeur minimale de PMT supérieure ou égale à 0,4mm est exigée pour 90% des points contrôlés et une signalisation adéquate doit être mise en place, avec obligation d'effectuer la couche de roulement définitive dans un délai maximum de 6 mois).

IV.1.8. Caractéristiques de surface

Uni longitudinal

(Circulaire n°2000-36 du 22 mai 2000 de la Direction des Routes)

Les mesures sont faites à l'APL conformément à la norme NF P 98-218-3 et à la méthode d'essai n°46 du LCPC.

Pour travaux de réhabilitation

- Travaux de réhabilitation avec mise en œuvre d'une couche :

Pour les chantiers dont la longueur est supérieure à 1000 m, les spécifications d'uni sont les suivantes :

- Spécifications d'uni par lot de 1000 m à partir de début de sections :

Bandes d'ondes	Spécifications
PO	100% des notes ≥ 5
MO	Moyenne des notes après travaux au moins égale à celle avant travaux et aucune note inférieure à la note la plus basse avant travaux

- Spécifications d'uni pour le lot incluant l'extrémité du chantier :

Bandes d'ondes	Spécifications
PO	100% des notes ≥ 5
MO	Moyenne des notes après travaux au moins égale à celle avant travaux et aucune note inférieure à la note la plus basse avant travaux

Lorsque 80% et 90% des notes calculées ne donnent pas des valeurs entières, ces valeurs sont arrondies en valeur entière soit inférieure jusqu'au demi-point inclus soit supérieure à partir du demi-point non inclus.

➤ Pour travaux d'entretien

- Les spécifications d'uni pour une couche d'épaisseur inférieure à 3cm sont les suivantes :

Bandes d'ondes	Spécifications
PO	100% des notes > ou = 5

- Les spécifications d'uni pour une couche d'épaisseur comprise entre 3 et 5cm sont les suivantes :

Bandes d'ondes	Spécifications
PO	100% des notes > ou = 5
MO	Moyenne des notes après travaux au moins égale à celle avant travaux et aucune note inférieure à la note la plus basse avant travaux

IV.1.9. Assurance de la qualité

IV.1.9.1 Contenu du Plan d'Assurance de la Qualité

Le PAQ général est conforme au PAQ décrit à l'article 4.2 du fascicule 27 du CCTG.

Dans un délai de 15 (quinze) jours à compter de la réception de l'ordre de service prescrivant le démarrage de la période de préparation, l'entrepreneur soumet à l'agrément du maître d'œuvre un Plan d'Assurance de la Qualité.

Il définit, selon des procédures écrites, l'ensemble des dispositions préétablies systématiques que l'entrepreneur à l'intention de mettre en œuvre et qui sont destinées à donner confiance dans l'obtention de la qualité requise.

En complément du PAQ général, l'entrepreneur fournit au maître d'œuvre avant tout commencement des travaux une procédure d'exécution comprenant au minimum :

- Nom et localisation des centrales de production,
- Fourniture de l'ensemble des fiches « produits »
- Méthode de guidage du finisseur, ou niveleuse,
- Dispositions pour l'organisation des transports,
- Dispositions pour l'organisation de la mise en œuvre et plan de répannage,
- Composition des ateliers de compactage.

IV.1.9.2 Liste des points d'arrêt

La liste des points d'arrêt est la suivante :

- Reconnaissance du support,
- Réception de chaque couche.

IV.1.9.3 Réfactions de prix

Les réfactions de prix qui sont appliquées sur proposition du maître d'œuvre sont précisées dans le CCAP.

IV.1.9.4 Identification des sols et des matériaux d'apport

L'identification de la nature et la détermination de l'état des sols seront réalisées :

- par l'entrepreneur et à ses frais pour ce qui concerne les matériaux rencontrés sur le chantier ou d'apport pour remblais, couche de forme et revêtement en terre végétale.

De manière occasionnelle, le maître d'œuvre peut faire procéder aux frais du maître d'ouvrage à la vérification de l'identification fournie par l'Entrepreneur.

IV.1.9.5 Détermination des conditions météorologiques

Le maître d'œuvre et l'entrepreneur apprécient contradictoirement les conditions météorologiques nécessaires à la détermination des conditions d'utilisation des sols.

IV.1.9.6 Dispositions relatives aux engins de compactage

Chaque engin de compactage doit être muni d'un contrôlographe permettant l'enregistrement en continu des distances parcourues, des horaires de marche et d'arrêt, de la vitesse de l'engin et, le cas échéant, de la fréquence de vibration. Ce contrôlographe doit également permettre de distinguer les différentes affectations du compacteur (compactage proprement dit, reprise...).

En cas de défaillance d'un contrôlographe, l'entrepreneur doit procéder à son remplacement ou sa remise en état dans un délai de 24 (vingt-quatre) heures. A défaut, le maître d'œuvre peut exiger l'immobilisation du compacteur correspondant. Pendant le délai de remplacement, le contrôle est effectué par des mesures de densité mises à la charge de l'entrepreneur. Ces contrôles de densité au gamma densimètre seront réalisés par le laboratoire du maître d'œuvre.

IV.1.9.7 Le matériel de compactage est soumis à l'approbation du Maître d'œuvre

A cette fin :

- L'Entrepreneur indique au maître d'œuvre à laquelle des classes définies au présent C.C.T.P., appartient chacun des compacteurs et fournit la preuve que les valeurs réelles de leurs caractéristiques correspondent au classement indiqué. Dans le cas contraire, le maître d'œuvre procède à ces vérifications au frais de l'entrepreneur.
- L'entrepreneur indique au maître d'œuvre les cadences maximales d'approvisionnement.

Si des variations de la qualité des sols ou des rendements interviennent par rapport aux prévisions, l'Entrepreneur doit soumettre à nouveau le matériel de compactage à l'approbation du Maître d'œuvre.

IV.1.9.8 Planches d'essai de compactage

Le maître d'œuvre se réserve, en complément aux clauses du guide technique, de faire procéder à des planches d'essais destinées à déterminer les valeurs des rapports Q/S dans les cas suivants :

- L'entrepreneur propose d'utiliser un matériel non catalogué ou dans des conditions d'utilisation non conformes, ou encore, d'utiliser concurremment plusieurs catégories d'engins,
- Le maître d'œuvre désire vérifier la validité des clauses techniques sur des sols particuliers,
- Traitement particulier,
- Emploi de sous-produits industriels

Les modalités d'exécution sont conformes à celles définies au présent C.C.T.P. Dans ces cas la rémunération des planches d'essais est à la charge de l'entrepreneur.

IV.1.9.9 Insuffisance de compactage.

En cas d'insuffisance de compactage, et notamment si les dispositions du présent C.C.T.P. ne sont pas respectées ou plus généralement si des réserves ont été émises par le Maître d'œuvre sur le carnet journalier, l'Entrepreneur doit procéder à ses frais à :

- Une reprise du compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche ;
- L'enlèvement des matériaux sous compactés et leur mise en œuvre correcte conformément au présent C.C.T.P.
- 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 C.C.T.P.

Les frais entraînés par ces opérations sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur, y compris les incidences financières diverses qu'elles peuvent avoir sur le mouvement des terres (augmentation des volumes d'emprunts pour substitution de matériaux sous-compactés ; augmentation du volume mis en dépôt, etc.).

IV.1.9.10 Déformabilité et portance des plateformes support de chaussée

Dans les zones de plates-formes support de chaussées où la déflexion relevée au déflectographe LACROIX ou à la poutre BENKELMAN sous essieu de 13 tonnes, est supérieure à :

	PF2	PF3	PF4
GNT	2mm	0,9mm	0,5mm
Chaux	1,2mm	0,8mm	0,5mm

L'entrepreneur est tenu d'y remédier conformément au fascicule n° 2 du C.C.T.G.

Les valeurs s'entendent pour des mesures réalisées 7 (sept) jours après le traitement

Le contrôle de la déflexion sera réalisé par le Laboratoire du maître d'œuvre, aux frais du maître d'ouvrage.

DESIGNATION DES ESSAIS	NORMES	FREQUENCE MINIMALE DES ESSAIS
Identification des sols		
Analyse granulométrique	NF P 94-056	1 pour 5000 m3 ou 1 par type de sol
Mesure des limites d'Atterberg	NF P 94-051	1 pour 5000 m3 ou 1 par type de sol
Essai de Valeur au Bleu d'un sol VBS	NF P 94-068	
Teneur en sulfates	NF EN 1744-1	
Indices Portants : IPI et I _{CBR} après immersion	NF P 94-078	
Aptitude au traitement	NF P 94-100	
Mesure d'équivalent de sable	NF EN 933-8	1 pour 5000 m3 ou 1 par type de sol
Détermination des sols		
Essai Proctor avec poinçonnement		
CBR immédiat	NF P 94-078	1 pour 2000 m3 ou 1 par type de sol
Série de mesures de teneur en eau	P94-050	1 pour 500 m3 ou 1 par type de sol
Mise en œuvre		
Essai Proctor	NF P 94-093	1 pour 5000 m3 ou 1 par type de sol
Teneur en eau	P94-050	1 pour 500 m3 ou 1 par type de sol
Mesure de compacité		1 pour 500 m3 ou 1 par type de sol
Couche de forme		
Mesure de la teneur en eau	P94-050	2 fois par jour
Mesure du dosage en liant hydraulique et en chaux		1 fois par jour

IV.1.9.11 Consistance du laboratoire de l'entrepreneur

Les moyens en personnel et matériel de laboratoire que l'entrepreneur doit installer sur le chantier doivent permettre de réaliser les essais ci-dessous.

Ce laboratoire devra être apte à procéder aux essais d'identification et de détermination des sols issus du site et des lieux d'emprunt pour les matériaux d'apport.

Vu par l'entrepreneur soussigné,
en date du :

Approuvé par le maître d'ouvrage,
pour être annexé à la soumission
en date du :