

# CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

## LOT 1\_VRD- AMENAGEMENT DES SURFACES

MAITRES DE L'OUVRAGE : HOPITAL DEPARTEMENTAL DUFRESNE-SOMMEILLER

OBJET DE L'APPEL D'OFFRES : PROJET DE CHEMINEMENTS PIETON ET D'AMENAGEMENT DE PARKING

EMPLACEMENT DES TRAVAUX : LA TOUR 74250

### SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>DISPOSITIONS GENERALES .....</b>	<b>6</b>
1.1	OBJET DES TRAVAUX .....	6
1.2	CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	6
1.3	DOCUMENTS TECHNIQUES GENERAUX A RESPECTER ; NORMES .....	6
1.3.1	<i>sécurité générale lors des travaux .....</i>	<i>7</i>
1.4	VISITE DU SITE .....	7
1.5	CONDITIONS DE CONTROLE DE L'EXECUTION – PAQ – SOGED .....	7
1.5.1	<i>Généralités .....</i>	<i>7</i>
1.5.2	<i>Composition du Plan d'Assurance Qualité .....</i>	<i>8</i>
1.5.2.1	Généralités .....	8
1.5.2.2	Organisation générale .....	8
1.5.2.3	Procédures d'exécution .....	8
1.5.2.4	Schéma d'organisation et de gestion des déchets (SOGED) .....	11
1.5.2.5	Phase d'établissement et d'application du Plan d'Assurances Qualité.....	11
1.5.2.6	Composition des études d'exécution.....	12
1.5.3	<i>Etablissement et gestion du programme d'exécution des travaux.....</i>	<i>13</i>
1.5.3.1	Forme et consistance du programme.....	13
1.5.3.1.1	Programme général .....	13
1.5.3.2	Agrément et mise à jour du programme d'exécution.....	13
1.5.3.3	Composition du programme d'exécution des travaux.....	14
1.5.4	<i>Récapitulatif des essais et contrôles des matériaux et travaux .....</i>	<i>14</i>
1.5.4.1	Récapitulatif des caractéristiques, essais et contrôles de matériaux. ....	14
1.5.4.2	Récapitulatif des essais et contrôles interne – externe à charge de l'entrepreneur. ....	14
1.6	CONDUITE DES TRAVAUX .....	15
1.7	DIRECTION ET COORDINATION DES TRAVAUX .....	15
1.8	INSTALLATION GENERALE DU CHANTIER.....	15
1.8.1	<i>INSTALLATIONS GENERALES .....</i>	<i>15</i>
1.8.1.1	Généralités .....	15
1.8.1.2	Projet d'installation du chantier .....	16
1.8.1.3	Frais de gardiennage et responsabilité en cas d'accidents .....	16
1.8.1.4	Visa .....	16
1.8.1.5	Aménagement des plates-formes.....	16
1.8.2	<i>REMISE EN ETAT DES LIEUX .....</i>	<i>16</i>
1.9	DOCUMENTS D'EXECUTION .....	17
1.9.1	<i>GENERALITES.....</i>	<i>17</i>
1.9.2	<i>TRAVAUX SOUS CIRCULATION .....</i>	<i>18</i>
1.9.3	<i>TERRASSEMENTS.....</i>	<i>18</i>
1.9.3.1	Documents établis par L'entreprise.....	18
1.9.4	<i>ASSAINISSEMENT – RESEAUX SECS - EQUIPEMENTS DIVERS-ECLAIRAGE .....</i>	<i>19</i>
1.9.4.1	Documents établis par L'entreprise.....	19
1.9.5	<i>CHAUSSEES ET EQUIPEMENTS DE VOIRIES .....</i>	<i>19</i>
1.9.5.1	Documents établis par L'entreprise.....	19
1.9.6	<i>Signalisation.....</i>	<i>19</i>
1.9.6.1	Documents établis par L'entreprise.....	19
1.10	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (D.O.E.).....	19
1.10.1	<i>GENERALITES .....</i>	<i>19</i>
1.10.2	<i>PRESENTATION DU DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES .....</i>	<i>20</i>

1.11	PIQUETAGE – IMPLANTATION – SUJETIONS PARTICULIERES .....	20
1.11.1	POLYGONALE - EMPRISES .....	20
1.11.2	Piquetages .....	21
1.12	SUJETIONS DECOULANT DE LA PRESENCE DE RESEAUX.....	21
1.12.1	Réseaux existants .....	21
1.12.2	Responsabilités .....	22
<b>2.</b>	<b>– SPECIFICATIONS DES MATERIAUX ET PRODUITS .....</b>	<b>23</b>
2.1	PROVENANCE, AGREMENT ET CONTROLE DES MATERIAUX.....	23
2.1.1	Essais d'agrément .....	23
2.1.2	Essais de contrôle interne à l'entreprise .....	23
2.1.3	Réglage des installations .....	24
2.2	GEOTEXTILES.....	24
2.2.1	Géotextile sous chaussée .....	24
	MATERIAUX POUR COUCHE DE FORME ET COUCHE DE FONDATION GNT 0/80 .....	25
2.3	MATERIAUX DE REMBLAIEMENT DE FOUILLE .....	26
2.3.1	Lit de POSE ET remblai d'enrobage .....	26
2.3.2	Remblai de fouilles de canalisation et cadres .....	26
2.3.3	Matériaux de remblayage des fouilles pour les autres ouvrages.....	26
2.4	BORDURES ET CANIVEAUX EN BETON .....	27
2.5	MATERIAUX POUR COUCHE DE REGLAGE EN GNT 0/31.5.....	27
2.6	MATERIAUX BITUMINEUX.....	27
2.6.1	Provenance des matériaux.....	27
2.6.1.1	Granulats pour produits bitumineux .....	27
2.6.1.1.1	Sensibilité au gel : .....	28
2.6.1.1.2	Granulométrie : .....	28
2.6.1.1.3	Stockage des granulats : .....	28
2.6.1.1.4	Conditions de stockage : .....	28
2.6.1.2	Fines d'apport.....	28
2.6.2	Liants hydrocarbonés.....	29
2.6.2.1	Caractéristiques détaillées des bitumes .....	29
2.6.2.1.1	Pour les revêtements classiques : .....	29
2.6.2.1.2	Cas particuliers pour les revêtements minces : .....	29
2.6.2.2	Contrôles de bitume à la charge de l'entrepreneur.....	29
2.6.2.3	Couche d'accrochage .....	29
2.6.2.4	Couche d'imprégnation .....	29
2.6.3	Dopes et adjuvants .....	29
2.6.4	Composition et caractéristiques des enrobés .....	30
2.6.4.1	Composition des enrobés .....	30
2.6.4.1.1	Béton bitumineux semi-grenu (BB SG) 0/10 silico-calcaire (NFP 98 130).....	30
2.6.4.1.2	Micro-béton bitumineux 0/6 silico-calcaire.....	30
2.6.5	Fabrication des enrobés.....	30
2.6.5.1	Centrale d'enrobage .....	30
2.6.5.2	Stockage et chauffage du liant.....	31
2.6.5.3	Stockage et dosage des fines d'apport .....	31
2.6.5.4	Malaxage .....	31
2.6.5.5	Dosage des granulats.....	31
2.6.5.6	Chauffage et déshydratation des granulats.....	31
2.6.5.7	Réglage .....	32
2.6.5.8	Contrôle de fonctionnement .....	32
2.6.5.9	Pesage des enrobés .....	32
2.6.5.10	Transport des enrobés.....	32
2.6.5.11	Destination des rebuts et des pertes à la mise en route .....	32
2.6.5.12	Tolérances de fabrication .....	32
2.7	BETON DESACTIVE .....	33
2.7.1	Provenance et origine des matériaux.....	33
2.7.1.1	Ciment .....	33
2.7.1.2	Granulats .....	33
2.7.1.3	Eau .....	33
2.7.1.4	Adjuvants.....	33
2.7.1.5	Colorants (usage facultatif).....	33
2.7.1.6	Additions (usage facultatif).....	33
2.7.1.7	Fibres .....	34

2.7.1.8	Produits de cure.....	34
2.7.1.9	Produits de protection des ouvrages existants.....	34
2.7.1.10	Produit de protection de la surface du béton (usage facultatif).....	34
2.7.1.11	Retardateur de surface (pour béton désactivé).....	34
2.7.1.12	Coffrages.....	34
2.7.2	<i>Fabrication et transport du béton.....</i>	34
2.7.2.1	Étude de formulation du béton.....	34
2.7.2.2	Fabrication.....	35
2.7.2.3	Épreuve de convenance de fabrication.....	35
2.7.2.4	Épreuve de convenance de mise en œuvre.....	35
2.8	COMPOSITION DES BETONS.....	36
2.9	CIMENTS POUR BETONS.....	36
2.9.1	<i>Généralités.....</i>	36
2.9.2	<i>Catégories et classes de résistance.....</i>	36
2.9.3	<i>Mode de livraison.....</i>	36
2.9.4	<i>Contrôles.....</i>	37
2.9.5	<i>Interprétation des résultats.....</i>	37
2.10	GRANULATS POUR MORTIERS ET BETONS.....	38
2.10.1	<i>Généralités.....</i>	38
2.10.2	<i>Contrôle de conformité.....</i>	38
2.11	EAU DE GACHAGE POUR MORTIERS ET BETONS.....	38
2.12	ADJUVANTS POUR BETONS.....	38
2.13	CANALISATION P.V.C.....	39
2.14	REGARD ET CHAMBRE DE VISITE.....	39
2.15	CADRES, TAMPONS ET GRILLES.....	39
2.16	ECHELONS DE DESCENTE.....	39
2.17	GRILLAGE AVERTISSEUR.....	40
2.18	FOURREAU TPC.....	40
2.19	SIGNALISATION VERTICALE.....	40
2.19.1	<i>Documents techniques généraux, normes et arrêtés de REFERENCE :.....</i>	40
2.19.2	<i>Hypothèses de calculs.....</i>	41
2.19.3	<i>Provenance.....</i>	41
2.19.3.1	Généralités.....	41
2.19.3.2	Mâts.....	41
2.19.3.3	Bétons.....	41
2.19.3.4	Protections.....	42
2.20	SIGNALISATION HORIZONTALE.....	42
2.20.1	<i>Documents techniques généraux, normes et arrêtés de REFERENCE :.....</i>	42
2.20.2	<i>Provenance.....</i>	43
2.20.2.1	Généralités.....	43
2.20.2.2	Produits rétroréfléchissants.....	43
2.20.2.3	Produits rétroréfléchissants.....	43
<b>3.</b>	<b>MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....</b>	<b>44</b>
4.1	GENERALITES.....	44
4.1.1	<i>Coordination de chantier.....</i>	44
4.1.2	<i>Implantation et piquetage.....</i>	44
4.1.3	<i>Signalisation du chantier.....</i>	44
4.1.4	<i>Responsabilité de l'entrepreneur.....</i>	44
4.1.5	<i>Evacuation des déblais, lieux de décharge, lieux de dépôts sur chantier.....</i>	44
4.1.5.1	Evacuation - Mise en décharge.....	44
4.1.5.2	Mise en dépôt sur chantier.....	45
4.1.6	<i>Essais de mise en œuvre.....</i>	45
4.2	TRAVAUX PREPARATOIRES.....	45
4.2.1	<i>Abattage d'arbres et dessouchage.....</i>	45
4.2.2	<i>Broussailles, taillis, haies.....</i>	45
4.2.3	<i>Espaces verts existants.....</i>	45
4.2.4	<i>Démolition de chaussées.....</i>	46
4.2.5	<i>Réseaux divers.....</i>	46
4.2.6	<i>Prescriptions relatives à l'évacuation des eaux.....</i>	46
4.2.7	<i>Décapage de la terre végétale.....</i>	46
4.3	TERRASSEMENTS GENERAUX.....	46

4.3.1	Prescriptions générales .....	46
4.3.2	Exécution des déblais .....	46
4.3.3	Préparation du terrain sous remblais.....	47
4.3.4	Exécution des remblais méthodiquement compactés.....	47
4.3.5	Laboratoire de chantier pour terrassements .....	50
4.4	GEOTEXTILES .....	50
4.5	COUCHE DE FORME ET FONDATION .....	51
4.5.1	Prescriptions générales .....	51
4.5.2	Stockage des granulats .....	51
4.5.3	Répandage - Epaisseur des couches.....	51
4.5.4	Compactage .....	51
4.5.5	Contrôle de compactage .....	51
4.5.6	Vérification de nivellement .....	52
4.5.7	Insuffisance de compactage.....	52
4.6	BORDURES, PAVES ET CANIVEAUX .....	52
4.7	REVETEMENTS BITUMINEUX .....	53
4.7.1	Travaux préparatoires.....	53
4.7.1.1	Fraisage ponctuel.....	53
4.7.1.2	Reprofilage préalable.....	53
4.7.1.3	Raccordements .....	53
4.7.2	Préparation de surface avant application des graves bitumineuses et du béton bitumineux .....	54
4.7.2.1	Couche d'accrochage.....	54
4.7.2.2	Couche d'imprégnation .....	54
4.7.3	Mise en œuvre des enrobés .....	54
4.7.3.1	Plage de température optimale de répandage.....	54
4.7.3.2	Nivellement .....	55
4.7.3.3	Travaux sous circulation .....	55
4.7.3.4	Conditions météorologiques .....	55
4.7.3.5	Joints transversaux .....	55
4.7.3.6	Joints longitudinaux.....	55
4.7.3.7	Compactage des enrobés .....	55
4.7.3.8	Travaux exécutés à la main.....	56
4.7.3.9	Bouches à clés, tampons d'égout ou autres existant à la surface de la chaussée. ....	56
4.7.4	Planche d'essai.....	56
4.7.5	Contrôles et tolérances .....	57
4.7.5.1	Tolérances d'épaisseurs (NFP 98 150) .....	57
4.7.5.2	Tolérances de nivellement (NFP 98 150) et géométrie.....	57
4.7.5.3	Rugosité .....	58
4.7.5.4	Uni .....	58
4.8	BETON DESACTIVE .....	59
4.8.1	Mise en œuvre .....	59
4.8.1.1	Généralités .....	59
4.8.1.2	Protection du chantier.....	59
4.8.1.3	Protection des ouvrages existants.....	59
4.8.1.4	Détermination des pentes .....	59
4.8.1.5	Conditions de mise en œuvre .....	59
4.8.1.5.1	Prise en compte des conditions météorologiques .....	59
4.8.1.5.2	Bétonnage par temps chaud et/ou par temps sec.....	60
4.8.1.5.3	Bétonnage par temps froid .....	60
4.8.1.5.4	Bétonnage par temps humide .....	60
4.8.1.5.5	Bétonnage par grand vent .....	60
4.8.1.6	Coffrages.....	60
4.8.1.7	Approvisionnement du béton.....	61
4.8.1.8	Mise en place du béton .....	61
4.8.1.9	Talochage et lissage du béton.....	61
4.8.1.10	Schéma de jointoiement.....	61
4.8.1.11	Disposition des joints.....	61
4.8.1.12	Joints de retrait-flexion.....	61
4.8.1.13	Joints de construction et d'arrêt en chaussée .....	62
4.8.1.13.1	Joints longitudinaux de construction.....	62
4.8.1.13.2	Joints transversaux de construction.....	62
4.8.1.14	Joints de dilatation.....	62
4.8.1.15	Cure du béton frais .....	62
4.8.1.16	Traitement de surface .....	62

4.8.2	<i>Contrôle des travaux</i>	63
4.8.2.1	Caractéristiques du béton frais (pour les bétons circulés)	63
4.8.2.1.1	Caractéristiques du béton durci (pour les bétons circulés)	63
4.8.2.2	Alignement	63
4.8.2.3	Structure, épaisseur des couches	63
4.8.2.4	Joints : conformité au plan de jointoiement	63
4.8.2.5	Répandage des produits pulvérisés	63
4.8.2.6	Flaches	64
4.8.2.7	Traitement de surface	64
4.8.2.8	Nettoyage et protection des ouvrages	64
4.8.2.9	Ouverture à la circulation	64
4.9	FOUILLE EN TRANCHEE	64
4.9.1	<i>Prescriptions générales</i>	64
4.9.1.1	Catégories de fouilles	65
4.9.1.2	Implantation	65
4.9.2	<i>Exécution des fouilles</i>	65
4.9.2.1	Géométrie	65
4.9.2.2	Blindages	65
4.9.2.3	Produits de fouilles	66
4.9.2.4	Elimination des venues d'eaux	66
4.9.3	<i>Contrôles et critères de réception</i>	66
4.9.3.1	Caractéristiques géométriques	66
4.9.3.2	Compacité	67
4.9.3.3	Récapitulatif des contrôles	67
4.10	REMBLAIEMENT DE TRANCHEE D'ASSAINISSEMENT ET D'EAU POTABLE	68
4.10.1	<i>Mise en œuvre du remblaiement</i>	68
4.10.1.1	Exécution de l'assise et du remblai de protection	68
4.10.1.2	Remblaiement proprement dit	68
4.10.1.2.1	Exécution du lit de pose	68
4.10.1.2.2	Exécution du remblai d'enrobage	68
4.10.1.2.3	Exécution du remblai ordinaire (PIR)	68
4.10.1.2.4	Exécution du remblai de la partie supérieure (PSR)	69
4.10.1.2.5	Cavaliers de protection des ouvrages de traversées	69
4.10.1.2.6	Exécution du remblai en terrain à destination agricole et espaces verts	69
4.10.1.3	Qualité de mise en œuvre	69
4.10.2	<i>Contrôles et critères de réception</i>	69
4.10.2.1	Contrôle des matériaux	69
4.10.2.2	Contrôle de compactage	69
4.11	CANALISATIONS ET CADRES D'ASSAINISSEMENT	69
4.11.1	<i>Modalités d'exécution</i>	69
4.11.1.1	Préparation	69
4.11.1.2	Lit de pose	70
4.11.1.3	Mise en place	70
4.11.1.3.1	Généralités	70
4.11.1.3.2	Particularités liées à la pose de collecteurs PVC	71
4.11.1.4	Remblaiement	71
4.11.2	<i>Tolérances et conditions de réception</i>	71
4.12	POSE DE GRILLAGE AVERTISSEUR	71
4.13	SIGNALISATION VERTICALE	72
4.13.1	<i>Fouilles</i>	72
4.13.2	<i>Massifs et scellement</i>	72
4.13.3	<i>Pose</i>	72
4.13.4	<i>Dépose</i>	72
4.14	SIGNALISATION HORIZONTALE	73
4.14.1	<i>Généralités</i>	73
4.14.2	<i>Prémarquage</i>	73
4.14.3	<i>Application des produits</i>	73
4.14.4	<i>Contrôles d'exécution</i>	73
4.14.4.1	Vérification du matériel	73
4.14.4.2	Contrôle de la largeur des bandes	73

# 1. DISPOSITIONS GENERALES

## 1.1 OBJET DES TRAVAUX

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) est relatif aux travaux d'aménagement de cheminement piéton et d'aménagement de parking

Les travaux du lot 1 comportent 1 tranche avec une variante

Les variantes concernent le revêtement des places de stationnement et le revêtement des cheminements piéton entre l'entrée principale et l'arrêt de bus.

Solution de base : Places perméables végétalisables et cheminement en béton désactivé

Variante : Places en enrobé et cheminement en enrobé

Les travaux comportent deux lots :

- Lot 1 : VRD-Aménagement
- Lot 2 : Espaces verts

Ce CCTP correspond au lot 1 : VRD-Aménagement.

## 1.2 CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux comprennent :

- Les installations de chantier,
- Les implantations
- La signalisation de chantier
- Le dossier de récolement,
- Les travaux préparatoires,
- Les terrassements et empièvements,
- Les travaux de voirie et bordures,
- Les réseaux d'assainissement,
- Le génie civil des réseaux secs,
- Le mobilier,
- La signalisation.

## 1.3 DOCUMENTS TECHNIQUES GENERAUX A RESPECTER ; NORMES

Les provenances, qualités, caractéristiques, types, modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et fournitures devront être conformes aux normes homologuées ou réglementaires en vigueur le jour de la signature du marché.

L'entrepreneur est réputé connaître les normes et règlements applicables à son ouvrage, dans leur édition la plus récente.

En cas de contradiction entre différentes normes et réglementations, c'est le texte le plus restrictif qui sera appliqué.

Les équipements et installations répondront notamment aux normes et règles suivantes :

DOCUMENT TECHNIQUE UNIFIE : N°12 TERRASSEMENT,  
FASCICULE N°2, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 61, 62,65, 66, 68, 69, 70 ET 71 DU C.C.T.G.,  
NORMES FRANÇAISES ET EUROPEENNES AFNOR : NF ET EN,  
REGLES PROFESSIONNELLES

### **1.3.1 SECURITE GENERALE LORS DES TRAVAUX**

Toutes les opérations doivent être effectuées en respectant les règles générales de sécurité suivantes :

**DECRET N° 65-48 DU 08/01/65 : PROTECTION DU PERSONNEL EXECUTANT DES TRAVAUX DE BATIMENT ET DE GENIE CIVIL.**

**DECRET N° 91-1147 : RELATIF A L'EXECUTION DE TRAVAUX A PROXIMITE DE CERTAINS OUVRAGES SOUTERRAINS, AERIENS OU SUBAQUATIQUES DE TRANSPORT OU DE DISTRIBUTION.**

**DECRET N° 94-1159 DU 26/12/94 : COORDINATION EN MATIERE DE SECURITE ET DE PROTECTION DE LA SANTE LORS DES OPERATIONS DE BATIMENT ET DE GENIE CIVIL.**

Cette liste, non exhaustive, de règles de sécurité constitue les documents de base sur lesquels doivent s'appuyer les entreprises chargées des travaux et d'une manière générale toutes personnes habilitées à intervenir.

## **1.4 VISITE DU SITE**

Les entreprises soumissionnaires devront obligatoirement procéder à une visite détaillée du site avant la remise de leur offre. Elles devront tenir compte des possibilités d'accès et des conditions particulières liées à la présence de bâtiments et de terrains en exploitation.

L'entreprise adjudicataire ne pourra pas arguer d'une quelconque méconnaissance des conditions locales d'exécution pour réclamer après signature de son marché des suppléments de prix qui ne pourront pas, en tout état de cause, être pris en considération.

## **1.5 CONDITIONS DE CONTROLE DE L'EXECUTION – PAQ – SOGED**

### **1.5.1 GENERALITES**

Les obligations de l'entrepreneur résultant du chapitre III du Cahier des Clauses Relationnelles Techniques - Livre II du Fascicule 25 et de l'article 35 du Fascicule 65A du C.C.T.G. sont étendues à l'ensemble des fournitures et travaux du marché.

Conformément aux obligations définies dans les textes décrits précédemment, le contrôle de conformité aux stipulations du marché sera appliqué de la façon suivante :

- Mise en place par l'entrepreneur d'un contrôle **interne**, intégré à la conduite du chantier et des études à réaliser. Les modalités en sont fixées par un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) établi par le titulaire et soumis au visa du Maître d'œuvre d'un contrôle extérieur à la chaîne de production.

Le plan d'Assurance Qualité (PAQ) est établi pour l'ensemble des fournitures et travaux du marché et intègre le Schéma d'organisation et de Gestion des Déchets (SOGED). Il est soumis au visa du Maître d'œuvre avant la fin de la période de préparation.

## **1.5.2 COMPOSITION DU PLAN D'ASSURANCE QUALITE**

### **1.5.2.1 Généralités**

Le Plan d'assurance Qualité est constitué de :

- Un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble du chantier.
- Un ou plusieurs documents particuliers à une procédure d'exécution, désignés en abrégé par "procédure d'exécution".
- Le SOGED détaillant les dispositions prévues pour la gestion des déchets de chantier.

Le présent article définit le contenu minimal du document général du P.A.Q. et les éléments communs aux procédures d'exécution. Il est complété par les articles des fascicules 25, 65A et 66 ainsi que du présent C.C.T.P. qui traitent des documents que l'entrepreneur doit soumettre au Maître d'Œuvre et aux contrôles qu'il doit exécuter.

En particulier le P.A.Q. doit comprendre toutes les propositions que l'entrepreneur doit faire après la signature du marché, en dehors des études d'exécution, du programme d'exécution des travaux et du projet des installations de chantier, ainsi que des annexes à ces documents.

### **1.5.2.2 Organisation générale**

Le document d'organisation générale traite les points définis ci-après :

- Affectation des tâches, moyens en personnel ; en plus de ce qui est indiqué au e) de l'article 35.2.2 du fascicule 65A du C.C.T.G., le document devra préciser les responsables des sous-traitants sur le chantier.
- Organisation des contrôles interne et externe :

Le document rappelle les principes et présente les conditions d'organisation et de fonctionnement du contrôle interne et externe, ces conditions étant en relation avec les indications concernant les personnes désignées pour exécuter ou coordonner les tâches correspondantes. Il précise les moyens qui y sont consacrés.

Il définit la liste des procédures d'exécution et leur échéancier d'établissement.

Il établit en outre la liste des tâches pour lesquelles il est prévu d'effectuer des épreuves de convenance.

Il précise enfin les conditions d'authentification des documents et dessins visés par le Maître d'Œuvre pour exécution, afin de les distinguer des versions provisoires qui ont pu être distribuées.

### **1.5.2.3 Procédures d'exécution**

- Contenu :

Les procédures d'exécution sont établies conformément aux prescriptions des chapitres ci-après et définissent notamment :

- La partie des travaux faisant l'objet de la procédure considérée.
- Les moyens matériels spécifiques utilisés (dans les cas les plus fréquents, les moyens à décrire dans les différentes procédures sont ceux qui figurent au 35.2.3 du fascicule 65A).
- Les points sensibles de l'exécution (un point sensible est un point d'exécution qui doit particulièrement retenir l'attention en vue d'une bonne réalisation) par référence aux phases d'exécution des travaux avec, s'il y a lieu, une description des modes opératoires et les consignes d'exécution.
- Le cas échéant, les interactions avec d'autres procédures et les conditions préalables à remplir pour l'exécution ultérieure de certaines tâches.
- Les modalités du contrôle interne et externe.



- Contrôle interne :

La partie du document traitant du contrôle interne explicite :

- Pour les matériaux, produits et composants utilisés, soumis à une procédure officielle de certification de conformité (les procédures officielles de certification de conformité recouvrent notamment la marque NF, l'homologation, l'agrément et le certificat QUALIFIB), les conditions d'identification sur le chantier des lots livrés (l'identification consiste à comparer d'une part le marquage ou les informations portées sur les documents accompagnant la livraison, d'autre part le marquage prévu par le règlement de certification ou la décision accordant le bénéfice du certificat).
- En l'absence de procédure officielle de certification, ou lorsque par dérogation le produit livré ne bénéficie pas de la certification, les modalités d'exécution du contrôle de conformité des lots en indiquant les opérations qui incombent aux fournisseurs ou sous-traitants.
- Les conditions d'exécution et d'interprétation des épreuves de convenance lorsque celles-ci sont prescrites à l'origine ou s'avèrent nécessaires en cours d'exécution ;
- Le modèle des documents, dits de suivi d'exécution, à recueillir ou à établir au titre du contrôle interne, ainsi que les conditions de leur transmission au Maître d'Œuvre ou de tenue à disposition.

Le contenu de cette partie du P.A.Q. satisfait aux prescriptions des autres articles du présent C.C.T.P., et des fascicules 25 et 65A du C.C.T.G.

- Gestion des points critiques et points d'arrêt.

Les points critiques et les points d'arrêt font l'objet de dispositions spécifiques à mettre en œuvre par l'entrepreneur dans le cadre de son contrôle qualité. Les points d'arrêt seront en nombre limité. La liste minimale des points critiques et points d'arrêt est définie dans les tableaux ci-après. Des points critiques et points d'arrêt complémentaires pourront être proposés par l'entreprise dans le cadre de son PAQ.

Les points critiques sont soumis à des délais de préavis pour l'entreprise, délais au-delà desquels l'entreprise peut poursuivre l'exécution en l'absence de manifestation du Maître d'œuvre.

Les points d'arrêt sont associés à des délais de préavis, délais au-delà desquels l'Entreprise ne peut pas poursuivre l'exécution même en l'absence de manifestation du Maître d'œuvre. L'entreprise doit alors obtenir l'accord du Maître d'œuvre pour poursuivre. Le Maître d'Œuvre donnera son avis dans les délais indiqués ci-dessous. L'origine de chaque délai est fixée dès l'instant où le chargé de la qualité aura remis au Maître d'œuvre les documents de contrôle intérieur.

Les délais sont comptés soit en semaine, soit en jours ouvrés.

Dans le cadre des différentes procédures du plan d'assurance qualité, l'Entreprise récapitulera les délais de préavis de l'entreprise et du maître d'œuvre associés aux points critiques et points d'arrêt.

POINTS CRITIQUES	PREAVIS
* Implantation des fouilles,	1 s
* Epreuves de convenance des bétons, Mise en œuvre des bétons	1 s
* Suivi des caractéristiques des matériaux de remblai et couche de forme	1 s
* <b>Contrôles topographiques des décapages, déblais, remblais...</b>	1 s
* <b>Pose des réseaux</b>	1 s
* <b>Epreuves de contrôle d'application sur les enrobés</b> 1 s	1 s
* <b>Contrôles topographiques des plates-formes après réglage</b>	1 s

POINTS D'ARRÊT	PREAVIS	DECISION M.O. E
* Implantation générale,	1 s	1 s
* Agrément des matériaux de remblais et couche de forme, planche d'essai, plans d'exécutions	2 s	15 j
* Contrôles de portance, compactage et compacité	1 s	1 s
* Modification et adaptation de la signalisation de chantier,	3 j	2 j
* Agrément des fiches de formulation des enrobés et graves bitumes	2s	15 j
* Contrôle des épaisseurs de matériaux et niveaux entre les différentes couches de graves bitumes, enrobés, réglages...	1s	2 j

#### **1.5.2.4 Schéma d'organisation et de gestion des déchets (SOGED)**

Le SOGED constitue le document de référence pour tous les intervenants (maître d'ouvrage, entreprises, maître d'œuvre) traitant spécifiquement de la gestion des déchets du chantier.

Dans ce document, qui sera soumis au visa du maître d'œuvre pendant la période de préparation, l'entrepreneur expose et s'engage sur :

- Le tri sur le site des différents déchets de chantier,
- En cas de plateforme de tri nécessitant un premier transport depuis le chantier, il précisera les méthodes et moyens employés ainsi que la localisation de l'installation.
- Les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations, etc....),
- Les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir,
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux,
- L'information du maître d'œuvre en phase travaux, quant à la nature et à la constitution des déchets et aux conditions de dépôt envisagées sur le chantier,
- Les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets.
- La mise en zone de dépôt autorisée des déblais inertes en provenance de chantier et non réutilisables sur le site.

A fortiori, sont rappelées les interdictions suivantes :

- Brûler des déchets à l'air libre,
- Abandonner ou enfouir des déchets dans des zones non contrôlées administrativement,
- Mettre en décharge dite de classe 3 des déchets non inertes,
- Laisser des déchets industriels spéciaux (ou déchets dangereux) sur le chantier ou les mettre dans des bennes non prévues à cet effet.

Il sera fourni lors de la remise des offres une note explicitant les dispositions d'organisation prévue par le candidat, pour assurer le bon déroulement, le suivi et la traçabilité de l'évacuation des déchets de chantier.

#### **1.5.2.5 Phase d'établissement et d'application du Plan d'Assurances Qualité**

Les documents constituant et appliquant le P.A.Q. sont établis en plusieurs étapes (article 35.4 du fascicule 65A) :

- A la remise des offres :
  - Cadre du P.A.Q. intégrant une note explicitant les dispositions d'organisation prévue par le candidat pour assurer le bon déroulement, le suivi et la traçabilité de l'évacuation des déchets de chantier.
- Pendant la période de préparation des travaux :
  - Mise au point du document d'organisation générale,
  - Établissement des procédures d'exécution correspondant aux premières phases de travaux,
  - Mise au point du SOGED,
  - Mise au point de l'enchaînement des différents lots en concertation avec les entreprises attributaires du lot 2 .
- En cours de travaux, mais avant toute phase d'exécution et conformément aux délais prescrits par le marché :
  - Établissement des autres procédures d'exécution ;

- Préparation des documents de suivi d'exécution.
- Pendant l'exécution :
  - Renseignement et tenue à disposition sur le chantier des documents de suivi d'exécution.
- A l'achèvement des travaux :
  - Regroupement et remise au Maître d'Œuvre de l'ensemble des documents du P.A.Q. et des documents et suivi d'exécution (ces documents n'entrent pas dans le champ d'application de l'article 40 du C.C.A.G.), ces documents sont fournis en un seul exemplaire.

#### 1.5.2.6 Composition des études d'exécution

<b>Projet d'accès de chantier À fournir pendant La période de préparation</b>	<p>Il comprendra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projet des installations de chantier et des zones de stockage</li> <li>• Vue en plan avec pistes de chantier</li> </ul> <p>Y compris dispositions d'entrée-sortie du chantier.</p>
<b>Projet de protection et de Signalisation de chantier À fournir pendant La période de préparation</b>	<p>Il comprendra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les dispositifs de protection envisagés,</li> <li>• La signalisation de chantier envisagée,</li> <li>• Les conditions de mise en œuvre, de gestion de cette signalisation en phase travaux,</li> <li>• Les plans d'implantation et de réalisation.</li> <li>• Le planning des périodes de mise en alternat prévisibles.</li> </ul>
<b>Projet d'études d'exécution À fournir pendant La période de préparation</b>	<p>Le projet d'études d'exécution de l'entreprise comprendra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plans de tous les ouvrages à réaliser (aménagement, voirie, réseaux,)</li> <li>• Les profils en long de la chaussée et des réseaux,</li> <li>• Les profils en travers géométriques avec études des différents points singuliers,</li> <li>• Tous les dessins d'ouvrages spécifiques nécessaires,</li> <li>• Une notice d'analyse technique des plans fournis par le maître d'œuvre, détaillant plan par plan les modifications et améliorations que souhaite apporter l'entreprise.</li> <li>• Toutes les études d'exécution que l'entreprise jugera utile pour la réalisation des travaux.</li> <li>• Tous les plans d'exécution et de détails des ouvrages</li> <li>• Le planning de réalisation des études à établir en cohérence avec le planning des travaux et en tenant compte des délais de validation.</li> </ul>

### **1.5.3 ETABLISSEMENT ET GESTION DU PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX**

#### **1.5.3.1 Forme et consistance du programme**

##### **1.5.3.1.1 Programme général**

Le programme d'exécution des travaux établi par l'entrepreneur pendant la période de préparation comprendra :

- Un planning sous forme d'un graphique chemin de fer d'avancement décomposé par ouvrage ou nature de prestation à réaliser et par lot (lot n°1, lot n°2, lot n°3 et autres intervenants à coordonner) faisant apparaître le chemin critique. Il devra tenir compte notamment :
  - Des délais d'établissement et de vérification des documents d'exécution,
  - Des délais de présentation et d'acceptation par le Maître d'Œuvre des fournitures, des matériaux, des installations, des études de dimensionnement des ouvrages,
  - Des délais liés à la réalisation des contrôles intérieurs
  - Des intempéries prévisibles,
  - Des tâches à accomplir pour exécuter l'ouvrage et leur enchaînement,
  - Des cadences de travail et des ateliers de production,
  - Des délais de mise en place et de repliement des dispositifs de protection et de signalisation provisoire,
  - Pour chaque tâche, la date prévue pour son achèvement et la marge de temps disponible pour son exécution.
  - Celles des tâches qui conditionnent le délai global d'achèvement des travaux (tâches critiques).
- Une notice précisant les cycles élémentaires de travail, leur durée et le personnel ainsi que le matériel correspondant. Cette notice présentera également des moyens de contrôles et d'assistance géotechnique dont fera usage l'entrepreneur.

Le programme d'exécution des travaux sera envoyé en trois exemplaires au Maître d'Œuvre dans un délai de quinze (15) jours à compter du début de la période de préparation. Celui-ci disposera d'un délai d'une (1) semaine pour l'examiner et le retourner à l'Entrepreneur soit revêtu de son visa, soit accompagné de ses observations.

Dans ce dernier cas, l'Entrepreneur apportera les modifications demandées par le Maître d'Œuvre dans le délai qui lui aura été fixé.

#### **1.5.3.2 Agrément et mise à jour du programme d'exécution**

Le programme d'exécution sera envoyé avec toutes ses pièces, en trois (3) exemplaires. Le Maître d'Œuvre disposera d'un délai de quinze jours (15) ouvrables pour l'examiner et le renvoyer à l'Entrepreneur, soit revêtu de son visa, soit accompagné de ses observations.

Dans ce dernier cas, l'entrepreneur apportera les modifications demandées dans le délai de cinq jours (5) ouvrables.

Il sera procédé tous les mois à l'examen et la mise au point du programme dans les mêmes conditions que celles qui auront présidé à son élaboration.

### 1.5.3.3 Composition du programme d'exécution des travaux.

<b><u>PAQ :</u></b>	<p>Il comprendra :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- la présentation de l'entreprise, ou groupement d'entreprises et sous- traitants éventuels.</li> <li>- la répartition des tâches entre les diverses entreprises intervenant sur le chantier.</li> <li>- les études d'exécution à la charge de l'entreprise.</li> <li>- les dispositions relatives à la protection du chantier</li> <li>- les dispositions relatives aux pistes et accès de chantier.</li> <li>- les fournitures et approvisionnements avec fiche de synthèse ( nom commercial du produit et fournisseur).</li> <li>- les organismes de contrôles.</li> <li>- le planning d'exécution avec mise à jour semaine par semaine et comprenant : tâche, Durée, moyens matériels et personnel, quantités effectuées</li> </ul>
<b><u>Planning d'exécution :</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- le planning de réalisation des études et de remise des plans d'exécution (planning projet d'études d'exécution), conformément aux directives définies ci-dessus.</li> <li>- le planning de réalisation des essais, contrôles et levés de points d'arrêt.</li> </ul>
<b><u>Plans d'exécution :</u></b>	<p>Ils comprendront :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le plan de détails de l'ensemble des aménagements</li> <li>- Tous les plans, coupes, dessins d'ouvrages nécessaires à la compréhension des travaux d'assainissement</li> <li>- Les plans de gestion de la circulation par tranches et par phases.</li> </ul>

## 1.5.4 RECAPITULATIF DES ESSAIS ET CONTROLES DES MATERIAUX ET TRAVAUX

### 1.5.4.1 Récapitulatif des caractéristiques, essais et contrôles de matériaux.

<b><i>Matériaux</i></b>	<b><i>Caractéristiques</i></b>	<b><i>Mesures pour l'agrément</i></b>	<b><i>Contrôles en cours d'exécution</i></b>
<b><u>Matériau d'apport pour remblai</u></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• F71</li> <li>• Dmax&lt;80</li> <li>• Passant à 80µm &lt; 12 %</li> <li>• VBS ≤ 0.1</li> <li>• LA≤45 et/ou MDE≤45</li> </ul>	<p>Identification GTR complète comportant notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse granulométrique</li> <li>• VBS ≤0,1</li> <li>• Essai proctor</li> <li>• LA≤45 et/ou MDE≤45</li> <li>• Protocole de mise en œuvre et planche d'essai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification complète tous les 1500 m3 mis en œuvre (granulo + VBS) avec une identification par mois de mise en œuvre au minimum.</li> <li>• Gammadensimètre : 1 essai par 500 m²</li> <li>• Contrôle de Q/S</li> <li>• Portance : 1 essai / 500 m²</li> </ul>
<b><u>Matériau pour couche de forme</u> <b><u>GNT 0/63</u></b> <b><u>GNT 0/80</u></b></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D31</li> <li>• R21</li> <li>• Dmax&lt;80</li> <li>• Passant à 80µm &lt; 12 %</li> <li>• VBS ≤ 0.1</li> <li>• LA≤45 et/ou MDE≤45</li> </ul>	<p>Identification GTR complète comportant notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse granulométrique</li> <li>• VBS ≤0,1</li> <li>• Essai proctor</li> <li>• LA≤45 et/ou MDE≤45</li> <li>• Protocole de mise en œuvre et planche d'essai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identification complète tous les 1000 m3 mis en œuvre (granulo + VBS) avec une identification par mois de mise en œuvre au minimum.</li> <li>• Gammadensimètre : 1 essai par 500 m²</li> <li>• Contrôle de Q/S</li> <li>• Portance : 1 essai / 500 m²</li> </ul>
<b><u>Matériau drainant</u> <b><u>Lit de pose, remblais d'assise et de protection</u></b></b>	Calibres 5/15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echantillon + analyse granulométrique</li> <li>• Passant à 0,5 mm &lt; 2 % (propreté)</li> </ul>	Suivi des caractéristiques

### 1.5.4.2 Récapitulatif des essais et contrôles interne – externe à charge de l'entrepreneur.

<i>Type de travail / ouvrage</i>	<i>Contrôle interne</i>	<i>Contrôle externe</i>
<u><b>Couche de forme</b></u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Q/S</li> <li>• Suivi des caractéristiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gammadensimètre : 1 essai par 500 m<sup>2</sup></li> <li>• Objectif qualité q3</li> <li>• Portance :</li> <li>• RD1005 EV2&gt;80 Mpa et K&lt;2 - 1 essai / 500 m<sup>2</sup></li> <li>• RD25 EV2&gt;60 Mpa et K&lt;2 - 1 essai / 500 m<sup>2</sup></li> <li>• Autres voiries EV2&gt;50 Mpa et K&lt;2 - 1 essai / 500 m<sup>2</sup></li> </ul>
<u><b>Déblais</b></u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle topographique</li> <li>• Identification</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle topographique (à définir par l'entrepreneur)</li> </ul>
<u><b>Arase déblais sous couche de forme</b></u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle de l'altimétrie et de la portance de la plateforme, à renouveler jusqu'à réception par le Maître d'œuvre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle des caractéristiques de la plate-forme (portance et géométrie)</li> <li>• (1 essai / 500 m<sup>2</sup>) EV2&gt;20 MPa et K&lt;2,2</li> <li>• Si EV2&lt;20MPa, substitution après accord Maître d'œuvre.</li> </ul>

## **1.6 CONDUITE DES TRAVAUX**

L'Entrepreneur devra organiser son chantier de façon à ne pas interrompre la circulation des véhicules à l'intérieur de l'enceinte de l'hôpital. Il devra permettre l'accès à tous les services.

L'Entrepreneur devra mettre en œuvre des moyens matériels et un personnel suffisant pour assurer un avancement des travaux compatible avec les délais fixés par l'Acte d'Engagement.

Si l'Entrepreneur ne respecte pas le programme et sans préjudice des mesures coercitives applicables en vertu de l'article 20 du Cahier des Clauses Administratives Générales (C.C.A.G.), le Maître d'Œuvre pourra prescrire à l'Entrepreneur toutes mesures propres à assurer le respect de l'alinéa 1 du présent article. Les dépenses supplémentaires de matériel ou de main-d'œuvre n'ouvriront pas droit, pour l'Entrepreneur, à une indemnité ou prix supplémentaire.

## **1.7 DIRECTION ET COORDINATION DES TRAVAUX**

L'Entrepreneur devra surveiller personnellement les travaux de façon suivie et devra, en application de l'article 2.2 du Cahier des Clauses Administratives Générales (C.C.A.G.), maintenir en permanence sur le chantier, un Directeur de Chantier qui sera soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Le Directeur de Chantier sera habilité à recevoir valablement tous les ordres de services ou instructions, accepter les constats, et d'une manière générale, assurer les relations avec le Maître d'Œuvre comme s'il s'agissait de l'Entrepreneur lui-même.

La coordination des travaux entre les différents lots sera assurée par le titulaire du lot n°1. A cet effet, il assurera toutes les interfaces techniques et/ou administratives avec et entre les différents lots techniques et veillera en particulier au respect des engagements de toutes les entreprises sur les Plans d'Assurance Qualité, Plan de Respect de l'Environnement et Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé.

## **1.8 INSTALLATION GENERALE DU CHANTIER**

### **1.8.1 INSTALLATIONS GENERALES**

#### **1.8.1.1 Généralités**

Le ou les emplacements sont fixés à proximité du chantier après notification du marché à l'entrepris.

L'organisation des bâtiments et installations, ainsi que la gestion des surfaces utilisées, seront soumises à l'accord du CSPS et du Maître d'Œuvre.

L'aménagement des plates-formes nécessaires aux installations générales de chantier et aux laboratoires, ainsi que les installations diverses de bureaux (maîtrise d'œuvre et entreprises), magasins, ateliers, parc de véhicules, et leurs raccordements aux réseaux, etc..., sont à la charge de l'entreprise.

### **1.8.1.2 Projet d'installation du chantier**

Le projet d'installation de chantier de chaque lot devra tenir compte de la circulation de chantier.

Il comprendra l'avis du Coordonnateur de Sécurité, Il comportera :

- Un plan au 1/200<sup>e</sup> où figureront les divers bâtiments constituant les installations de chantier, les voies de circulation et emplacements de stationnement, les installations de lavage, de stockage et de redistribution de carburant, le tracé des différents réseaux, les lieux de stockage des divers matériaux,

Les installations générales de chantier comprendront au moins :

- Les divers bâtiments nécessaires au personnel et au matériel (bureau, salle de réunion, ateliers),
- le stationnement des véhicules,
- Les installations de lavage, de distribution de carburant,
- La signalisation fixe,

Les installations seront clôturées

### **1.8.1.3 Frais de gardiennage et responsabilité en cas d'accidents**

Les frais de gardiennage et d'éclairage réglementaires des chantiers incombent à l'entrepreneur.

Toutes les charges imposées par les règlements d'administration publique ou de police incombent à l'entrepreneur.

La responsabilité de l'entrepreneur relative aux accidents survenus du fait des travaux, pour n'importe quelle cause, à ses ouvriers ou aux tiers, ne sera pas atténuée du fait de la surveillance exercée par le maître d'œuvre qui ne pourra être recherchée pour quelque cause que ce soit.

### **1.8.1.4 Visa**

Le Maître d'Œuvre disposera d'un délai de quinze (15) jours pour examiner le projet d'installation de chantier. Il le transmettra au coordonnateur SPS, soit revêtu de son visa « bon pour exécution », soit accompagné de ses observations.

Dans ce dernier cas, l'Entrepreneur apportera les modifications demandées dans le délai qui lui aura été fixé.

### **1.8.1.5 Aménagement des plates-formes**

L'aménagement des plates-formes pour installations et laboratoire est à la charge des entreprises titulaires de chacun des lots, en ce qui la concerne ; il s'effectuera comme suit :

- Avant travaux, un état des lieux sera dressé en présence de l'Entrepreneur et du Maître d'Œuvre,
- Les terres végétales de la plate-forme seront récupérées sur une épaisseur minimale de 0,30 m et mises en dépôt provisoire en cordon en périphérie de la parcelle, ou en protection des espaces naturels à protéger,
- Les cordons de terre présenteront une hauteur maximale de 3,00 m,
- Après ces opérations de découverte, l'Entrepreneur devra modeler le terrain pour constituer les plates-formes support des ateliers, bureaux, sanitaires, etc.,
- L'Entrepreneur fournira et mettra en œuvre les matériaux nécessaires à la stabilisation des plates-formes et des accès, y compris enduit bicouche sur les voies d'accès.

## **1.8.2 REMISE EN ETAT DES LIEUX**

Pour la remise en état :



- Les constructions et installations y compris plate-forme seront évacuées par les Entreprises de chaque lot. Tous les ouvrages communs : ouvrages bétonnés, aires, réseaux et fossés seront démolis par l'entreprise titulaire du lot 01 et les produits évacués vers un dépôt définitif à trouver et à la charge de cette même entreprise (tout enfouissement in situ est à exclure),
- Le Maître d'Œuvre se réserve la possibilité d'interdire la démolition de telle ou telle partie pouvant être utile aux chantiers suivants,
- Le terrain sera modelé pour retrouver sa topographie initiale, puis scarifié sur une épaisseur de 0,60 m,
- Les terres prélevées initialement (terre végétale) seront alors remises en place par des moyens et méthodes appropriés (pas de circulation des engins d'approvisionnement sur les terres régaliées, et régaliage par des engins légers ou à chenilles marais) pour ne pas tasser les sols recouverts et les terres étalées, et reconstituer la couche initialement prélevée à l'identique,
- Un état des lieux en présence des mêmes personnes que pour l'état initial sera effectué.

En outre, la remise en état des lieux en fin de travaux comportera un nettoyage général des emprises et zones d'occupation temporaire.

Tous les déchets, matériels ou matériaux sans emploi (chutes de ferraille ou de coffrage, bidons, pneus, sacs de ciment, fonds de malaxeurs, etc.) seront ramassés et évacués au dépôt définitif par l'Entrepreneur quelles que soient les difficultés d'accès pour leur récupération.

La remise en état des lieux et le nettoyage général sont inclus dans le prix d'installation de chantier.

Le CCAP fixe le pourcentage qui sera retenu dans ce but jusqu'à la fin des travaux correspondants.

## **1.9 DOCUMENTS D'EXECUTION**

### **1.9.1 GENERALITES**

Le présent article définit la répartition des tâches entre le Maître d'Œuvre et l'Entrepreneur, pour l'établissement des documents d'exécution.

Pour chaque nature de travaux sont successivement listés :

- Les documents établis par le Maître d'Œuvre en complément à ceux figurant dans les marchés (
- Les documents établis par l'Entrepreneur (EX / ENT) à partir des documents remis par le Maître d'Œuvre et qui seront soumis au visa du Maître d'Œuvre.

Les documents établis par le Maître d'Œuvre permettent à l'Entrepreneur, selon la nature des travaux, d'établir ses documents d'exécution :

- Soit par simple vérification et appropriation de ces documents,
- Soit par complément de ces documents,
- Soit par réalisation de ses propres études d'exécution.

Les vérifications, compléments ou études de détails seront exécutés sur la base de l'implantation préalable de chaque ouvrage et de levés topographiques éventuels complémentaires (adaptation au site) et en tenant compte du projet d'ensemble (cohérence avec les ouvrages déjà réalisés ou à réaliser).

Dans tous les cas les documents d'exécution établis par l'Entrepreneur seront soumis au visa du Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre dispose, en principe, d'un délai de dix (10) jours ouvrés à dater de la réception des documents de l'entreprise pour viser ou pour faire ses observations à l'Entrepreneur. Ce délai sera affiné pour chaque document et figurera dans le programme de remise des documents d'exécution cité au présent fascicule et soumis au visa du Maître d'Œuvre.

Les plans non munis du visa du Maître d'Œuvre ne seront pas exécutoires. Au cas où l'Entrepreneur passerait outre cette prescription, la réalisation de l'ouvrage correspondant ne saurait donner lieu à rémunération.

Les dates de fournitures par le Maître d'Œuvre des documents d'études seront mentionnées sur un planning EX / MOE qui sera élaboré par l'Entreprise dans les 30 premiers jours de la période de préparation, en se référant au planning des travaux (et en parfaite cohérence avec ce dernier), aux spécifications du C.C.T.P. et en intégrant les délais d'élaboration par lui-même des documents d'exécution et les délais de visa. Il sera soumis au visa du Maître d'Œuvre.

Ces dates devront être confirmées à l'avancement, suivant le planning EX / MOE recalé (soumis au visa du Maître d'Œuvre) établi en cohérence avec le planning recalé des travaux, par une demande de l'entreprise. Dans tous les cas le délai de fournitures des documents par le Maître d'Œuvre ne pourra être inférieur à un (1) mois à compter de la date de demande de l'Entrepreneur.

Les dates de fourniture des documents de maîtrise d'œuvre seront, en principe :

- Deux (2) mois avant le début des travaux correspondants pour les terrassements,
- Deux (2) mois avant le début des travaux correspondants pour l'assainissement, sauf pour les travaux d'assainissement à réaliser dans les deux premiers mois de travaux effectifs pour lesquels ce délai est ramené à un (1) mois,
- Un (1) mois avant le début des travaux correspondants pour les chaussées, équipements et autres natures de travaux non cités,

Ce planning sera mis à jour le premier jour de chaque mois par l'Entrepreneur et soumis au visa du Maître d'Œuvre.

### **1.9.2 TRAVAUX SOUS CIRCULATION**

L'Entrepreneur établira les dossiers d'exploitation pour les travaux sous circulation sur la base le cas échéant du dossier d'exploitation fourni au DCE.

Ces dossiers comprendront toutes les pièces graphiques (avec des échelles appropriées) et pièces écrites, permettant de définir :

- Les phases de chantier et, en correspondance, les circulations publiques et celles de chantier (accès de chantier...) avec la durée et la période des travaux de chaque phase,
- La géométrie des voies de circulation,
- Les équipements de sécurité (séparateurs, balises...),
- Les signalisations horizontale et verticale de chantier (panneaux de police, directionnels, d'information).

L'Entrepreneur remettra ces dossiers pour avis au Maître d'Œuvre dans un délai d'au moins 4 semaines avant le démarrage des travaux concernés puis seront ensuite soumis par l'entreprise à l'approbation des services gestionnaires de voirie qui feront prendre les arrêtés réglementaires nécessaires.

### **1.9.3 TERRASSEMENTS**

#### **1.9.3.1 Documents établis par L'entreprise**

A partir des documents guides remis par le maître d'œuvre, l'Entrepreneur aura à sa charge l'établissement de tous les documents d'exécution tenant compte de la réalité des levers du terrain avant terrassements et notamment :

- Profils en travers d'exécution avec définition des différentes couches constituant les ouvrages
- Plan de mouvement des terres végétales ;  
Pour établir ce mouvement des terres, l'unité de cubature sera le millier de m<sup>3</sup>. Apparaîtront clairement :
  - Les volumes de décapage,

- La capacité des dépôts,
- La nature des dépôts (réservés aux modelés, réservés aux chaussées, à évacuer),
- Projets de raccordement des voies rétablies aux voies existantes comprenant le rattrapage des largeurs et profils en long (jusqu'à la couche de forme), et ce un (1) mois au plus tard avant la réalisation des terrassements.

L'ensemble de ces documents devra être présenté au visa du Maître d'Œuvre au moins 15 jours avant la date de réalisation des travaux (en se référant au planning des travaux), sauf stipulations particulières du C.C.T.P.

#### **1.9.4 ASSAINISSEMENT – RESEAUX SECS - EQUIPEMENTS DIVERS-ECLAIRAGE**

##### **1.9.4.1 Documents établis par L'entreprise**

A partir des documents directeurs établis par le Maître d'œuvre, l'Entrepreneur établira tous les documents d'exécution des ouvrages tenant compte de la réalité des levés du terrain et notamment :

- Pour l'ensemble de l'assainissement : vérification de l'homogénéité de chaque réseau,

L'ensemble de ces documents devra être présenté au visa du Maître d'Œuvre au moins trente (30) jours avant la date de réalisation des travaux (en se référant au planning des travaux).

#### **1.9.5 CHAUSSEES ET EQUIPEMENTS DE VOIRIES**

##### **1.9.5.1 Documents établis par L'entreprise**

L'Entrepreneur soumettra au visa du Maître d'Œuvre le projet de raccordement des voies rétablies aux voies existantes (rattrapage de largeur et profil en long).

A partir des tabulations du projet (axe et profils en long) fournies par le Maître d'Œuvre, il établira les profils en travers d'exécution avec les côtes de nivellement de chaque couche et les différents aménagements (modelage, trottoirs, regards, mobilier...).

#### **1.9.6 SIGNALISATION**

##### **1.9.6.1 Documents établis par L'entreprise**

A partir des documents directeurs établis par le Maître d'œuvre, l'Entrepreneur établira tous les documents d'exécution des ouvrages et notamment :

- Vue en plan à l'échelle du 1/250ème des implantations de signalisation verticale et horizontale.
- Consignes de pose.

De façon générale, l'Entrepreneur soumettra, avant toute fabrication à l'accord préalable du Maître d'Œuvre, les plans de décors de tous les panneaux de police et de direction à côté desquels figureront les types de supports (MA, MB,).

### **1.10 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (D.O.E.)**

#### **1.10.1 GENERALITES**

Outre les documents visés à l'article 40 du C.C.A.G., l'Entrepreneur devra remettre au Maître d'œuvre les documents suivants en trois (3) exemplaires (ces documents seront également fournis sous forme de fichiers informatiques au format WORD97 ou EXCEL97) :

- Deux mois avant l'expiration du délai global ou des délais de remise d'ouvrages, la liste et le sommaire du contenu des pièces du dossier des ouvrages exécutés,
- Dans le délai fixé au présent fascicule, le dossier des ouvrages exécutés tel qu'il est défini dans le présent C.C.T.P. pour les parties d'ouvrages suivantes :
  - Dégagement des emprises.
  - Terrassements généraux.
  - Assainissements eau pluviale (collecte et évacuation).
  - Construction des chaussées et équipements des voies neuves et rétablies.
  - Signalisations verticales de police et de jalonnement.
  - Signalisations horizontales.

L'Entrepreneur fournira :

- L'ensemble des plans au 1/200e sur lesquels sont reportés les travaux et aménagements réellement exécutés (levés de chaque point caractéristique et particulier (extrémité et origine des alignements droits, extrémité, origine et centre des courbes, largeurs caractéristiques, regards et fils d'eau, mobiliers, équipements divers, etc...) dans le système de coordonnées X, Y et Z de l'opération),
- L'ensemble des profils en long au 1/200e - 1/50e sur lesquels seront reportées les informations relatives à l'ouvrage (traitements particuliers des assises de remblais et fond de déblais, caractérisation des PST/AR mesurés, portances de plateforme support de chaussées mesurées, épaisseur et nature des structures de chaussées mesurées, pentes, origine et nature des matériaux de canalisation et câbles mis en œuvre, ouvrages particuliers, etc...)
- Une synthèse par ouvrage élémentaire des résultats des essais et contrôles (LABO + TOPO),
- Le dossier relatif à l'Assurance de la Qualité du chantier incluant :
  - Les procès-verbaux d'acceptation des matériaux, produits, matériels nécessitant un étalonnage, méthodes.... (Par lots, ouvrages, etc.),
  - Les fiches de suivi et/ou les bons de livraison constituant les preuves de traçabilité des produits,
  - Les certificats de qualification éventuels du personnel affecté à la mise en œuvre des procédés spéciaux,
  - Les notices de fonctionnement et d'entretien de l'ensemble des installations
  - Etc...

Ce dossier devra être constitué progressivement au cours du chantier.

### **1.10.2 PRESENTATION DU DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES**

Tous les documents porteront la mention « CONFORME A L'EXECUTION ». Ils seront présentés et fournis conformément aux préconisations des fascicules 1 à 11 du présent C.C.T.P. complété par les demandes particulières éventuelles des gestionnaires de réseaux auxquels les ouvrages seront remis par le Maître d'Ouvrage.

Pour tous les éléments (« objets ») enterrés concernés, les relevés nécessaires sont obligatoirement effectués au plus tard avant fermeture de la fouille, cette opération étant considérée comme un point clef pour les contrôles.

## **1.11 PIQUETAGE – IMPLANTATION – SUJETIONS PARTICULIERES**

### **1.11.1 POLYGONALE - EMPRISES**

Les documents suivants seront notifiés à l'ensemble des entreprises titulaires d'un lot au démarrage de la période de préparation :

- Un plan de la polygonale, chaque sommet étant défini par son numéro, ses coordonnées RGF-CC46 et son altitude (NGF),
- Les plans figurant les emprises.

A l'ouverture des travaux, il sera procédé avec l'ensemble des entreprises à une reconnaissance contradictoire en présence du Maître d'Œuvre sur le terrain et à la remise à l'Entrepreneur du lot 01 des bornes supports des sommets de la polygonation. Cette reconnaissance donnera lieu à l'établissement d'un procès-verbal qui sera établi par le Maître d'Œuvre, signé par l'ensemble des entreprises et notifié à ces dernières par OS.

La conservation et la protection de ces bornes sont à la charge de l'Entrepreneur du lot 01 ; toute disparition ou détérioration du point ou de sa protection sera imputée à l'Entrepreneur quelle qu'en soit la cause. La réimplantation de tous pôles détruits sera effectuée par un géomètre désigné par le Maître d'Œuvre et facturée à l'entreprise ayant la responsabilité du maintien de la polygonale avec une majoration de vingt pour cent (20 %) couvrant les frais de mise à jour du calcul d'implantation.

L'Entrepreneur du lot 01, est responsable de la bonne conservation tant des piquets de l'implantation des points principaux, ainsi que des piquets de repérage complémentaires. Ces piquets doivent être maintenus en place ou reportés en dehors des emprises du chantier et permettre à tout instant de procéder aux vérifications et contrôles, tant en planimétrie qu'en altimétrie des ouvrages en cours d'exécution, par le Maître d'Œuvre.

#### **1.11.2 PIQUETAGES**

Le piquetage général sera effectué par l'entreprise, contradictoirement, avant le commencement des travaux. Il consistera à planter les principaux axes en coordonnées X, Y et nivellement Z, par la mise en place d'un point par profil tous les 20 mètres maximums et à chaque point caractéristique.

L'Entrepreneur disposera d'un délai de cinq (5) jours calendaires à compter de la remise par le maître d'œuvre des documents guide d'exécution du projet pour signaler toutes erreurs éventuelles dans les plans et profils du projet.

Tout commencement d'exécution sans réclamation, équivaut à l'acceptation par l'Entrepreneur des données indiquées dans les plans et profils qui lui ont été notifiés et engage sa responsabilité en cas d'erreur.

### **1.12 SUJETIONS DECOULANT DE LA PRESENCE DE RESEAUX**

#### **1.12.1 RESEAUX EXISTANTS**

L'Entrepreneur fera les diligences nécessaires auprès de tous les concessionnaires ou des administrations pour régler les questions qui pourraient naître dès l'exécution des travaux et l'obtention des instructions exactes et des autorisations nécessaires.

L'entrepreneur procède à la reconnaissance des canalisations, câbles ou autres ouvrages souterrains, par sondages si nécessaire. Il devra soigneusement repérer la position de tous ces ouvrages.

L'entrepreneur devra se soumettre aux prescriptions des Compagnies, Sociétés ou Services Publics ou privés exploitants ou gestionnaires des réseaux et les prévenir chaque fois qu'une canalisation sera rencontrée en cours de travaux.

Le dossier relatif à la déclaration de travaux (D.T.) effectuée par le Maître d'Ouvrage est mis à la disposition de l'entrepreneur pour consultation. En application du C.C.A.G. et de l'arrêté du 16 novembre 1994 du décret n° 91-1147 du 14 octobre 1991, l'entrepreneur doit prévenir par une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (D.I.C.T.), dix jours au moins avant tout commencement d'exécution des travaux les services publics cités ci-dessus.

L'Entrepreneur est tenu de se conformer aux instructions des dits services tant pour la sécurité que pour éviter des troubles dans le fonctionnement de leurs installations. L'entrepreneur doit informer ces services sans délai des dommages aux canalisations, conduites, câbles et ouvrages de toutes sortes leur appartenant, qui pourraient être provoqués pendant l'exécution des travaux.

L'Entrepreneur procède, avant l'exécution du piquetage général, à la reconnaissance des canalisations, câbles ou autres ouvrages souterrains, s'il y a lieu par des tranchées en sondage.

En outre, l'entrepreneur se conforme aux conditions que certaines administrations (service de voirie, FRANCE TELECOM, concessionnaires de distribution d'énergie électrique, ou d'autres services publics) jugeraient nécessaires, tant en vue de la sécurité que dans le but d'éviter des troubles dans le fonctionnement des services publics.

En cas d'accident exigeant une réparation immédiate, l'Entrepreneur est chargé d'aviser téléphoniquement les personnes ou services susvisés, et de justifier des travaux soit avant leur exécution, soit en cas d'impossibilité immédiatement après.

A cette fin, les numéros de téléphone et les adresses des administrations et des services pouvant être concernés par les travaux, seront constamment affichés à proximité du téléphone de chantier, avec les noms des responsables à contacter en cas d'accident. De même, les administrations et services concernés devront disposer d'un numéro de téléphone où joindre l'Entrepreneur à tout moment du jour ou de la nuit, avec le nom du responsable à contacter en cas d'accident.

L'Entrepreneur, en cas d'accident, sera tenu de mettre à disposition des services susvisés, le personnel et le matériel pour le bon déroulement de ces travaux de réparation.

Le traçage des réseaux existants en préalable au démarrage des travaux doit être considéré comme une assistance supplémentaire à l'Entreprise pour la protection des réseaux. Toutefois, compte tenu des imprécisions de la méthode, en cas notamment de présence de câbles électriques, l'Entrepreneur ne pourra incriminer au service qui aura effectué le traçage les éventuels incidents dus à une imprécision du traçage de ces réseaux. Dans ces conditions, il appartient à l'Entrepreneur d'organiser par sondages à l'avancement, la détection des réseaux.

Les accès aux poteaux et bouches d'incendie seront dans tous les cas maintenus constamment libres, et ne devront en aucun cas servir à l'alimentation en eau des chantiers.

### **1.12.2 RESPONSABILITES**

Il est expressément stipulé que le Maître de l'Ouvrage et ses représentants, sont entièrement dégagés de toute responsabilité à ce sujet.

L'Entrepreneur sera responsable de toute dégradation occasionnée aux ouvrages, réseaux et câbles de toutes natures existants ou en cours de construction sur ou sous les voies publiques ou privées. Les canalisations, câbles et appareillages détériorés pendant les travaux seront remplacés par des éléments neufs, de mêmes caractéristiques, aux frais de l'Entrepreneur (y compris frais de consignation des réseaux, perte d'exploitation, etc...), suivant les préconisations techniques des Compagnies, Sociétés ou Services Publics ou privés exploitants ou gestionnaires des réseaux.

L'entrepreneur ne sera pas admis à présenter des réclamations de quelque nature que ce soit, du fait que le tracé ou l'emplacement prévu pour les ouvrages l'obligeraient à prendre des mesures de soutien ou ripage de canalisations ou conduites quelle qu'en soit l'importance.

## 2. – SPECIFICATIONS DES MATERIAUX ET PRODUITS

### 2.1 PROVENANCE, AGREMENT ET CONTROLE DES MATERIAUX

Font partie de l'entreprise, toutes les fournitures de matériaux qui ne sont pas expressément exclues par le présent C.C.T.P. et qui sont destinées à être incorporées aux ouvrages.

Les matériaux devront, d'une manière générale, satisfaire aux conditions fixées dans le C.C.T.G. et dans l'article 23 du C.C.A.G.

La provenance des matériaux sera soumise à l'approbation du Maître d'œuvre dans un délai de quinze (15) jours à compter de la notification du marché. Cette provenance sera indiquée dans le document PAQ à produire. Le Maître d'œuvre se réserve un délai de quinze (15) jours pour donner sa décision.

L'entrepreneur sera tenu de justifier à tout moment, à la demande du Maître d'œuvre, la provenance des matériaux au moyen de lettres de voiture, de factures, de bons de pesée ou toute autre pièce signée du fournisseur.

Conformément aux dispositions des articles 24 et 25 du C.C.A.G., le Maître d'œuvre peut faire procéder à toutes les vérifications qualitatives et quantitatives des matériaux qu'il juge nécessaires. L'entreprise transmettra au maître d'ouvrage une copie des demandes d'agrément validées par le maître d'œuvre.

Les matériaux devront être soumis aux essais qui sont prévus dans le C.C.T.P. Ces essais seront exécutés en trois phases, définies aux articles ci-après :

#### 2.1.1 ESSAIS D'AGREMENT

Ceux-ci auront lieu avant tout commencement de fourniture dont l'origine n'est pas imposée, pour permettre au Maître d'œuvre de s'assurer que tous les matériaux dont l'utilisation est envisagée par l'entrepreneur satisfont bien aux conditions du C.C.T.G. et du C.C.T.P.

Ils auront lieu dans les conditions fixées à l'article 24 du C.C.A.G., aux frais de l'entrepreneur.

Ces essais d'agrément devront être faits en temps voulu pour ne pas retarder la préparation du chantier et l'exécution des fournitures et des travaux.

#### 2.1.2 ESSAIS DE CONTROLE INTERNE A L'ENTREPRISE

Ceux-ci auront lieu en cours d'exécution des travaux, pour vérifier que les matériaux approvisionnés par l'entrepreneur manifestent bien des qualités constantes et conformes à celles demandées.

L'entrepreneur devra indiquer dans le P.A.Q. les essais qu'il compte réaliser dans le cadre de son contrôle interne pour chaque fourniture de matériaux.

Le présent C.C.T.P. précise éventuellement pour chaque matériau, les textes définissant les modalités de ces essais et la fréquence minimale de certains essais.

Tous les essais de contrôle interne seront à la charge de l'entrepreneur.

Dans le cas de refus de matériaux, ceux-ci seront transportés en dehors du chantier par les soins et aux frais de l'entrepreneur. Faute par l'entrepreneur de se conformer à cette prescription, il sera procédé d'office, par le Maître d'œuvre aux frais, risques et périls de l'entrepreneur, sans qu'une mise en demeure préalable soit nécessaire, à l'évacuation des matériaux refusés.

### **2.1.3 REGLAGE DES INSTALLATIONS**

Les essais éventuels nécessaires au réglage des diverses installations utilisées pour la fabrication des fournitures sont soumis aux règles suivantes :

- Les essais sont exécutés par l'entrepreneur sous le contrôle du Maître d'œuvre,
- Les frais correspondants aux essais et aux fournitures rebutées au cours de réglages sont à la charge de l'entrepreneur,
- La fréquence des réglages ne peut être déterminée à priori. Un réglage préliminaire aura lieu en début de fabrication.

Des réglages ultérieurs seront réalisés à la diligence de l'entrepreneur ou prescrits par le Maître d'œuvre au cas où, selon les essais de réception, les produits fabriqués s'écarteraient des spécifications.

## **2.2 GEOTEXTILES**

Les caractéristiques des géo synthétiques à utiliser seront conformes aux recommandations établies par le Comité Français des Géo synthétiques et Géomembranes (CFG) ainsi qu'aux normes NFG 38 et aux normes européennes.

Les conditions de mise en œuvre précisées dans ces mêmes recommandations devront être respectées. Les géo synthétiques seront soumises à l'acceptation du maître d'œuvre. Toutes les géo synthétiques devront être marqués CE (Conformité Européenne). L'identification du produit devra toujours être possible jusqu'à son recouvrement. Les géomembranes et les géo synthétiques de séparation ou de filtration devront disposer obligatoirement d'un certificat ASQUAL. Le maître d'œuvre pourra donner son acceptation sur des produits d'étanchéité, de renforcement ou de drainage non certifié ASQUAL, sur les bases de contrôles fournies par le fabricant.

Les normes applicables sont principalement :

- NF G 38019 : résistance au poinçonnement statique.
- NF EN 964-1 : épaisseur.
- NF EN 965 : norme surfacique.
- NF EN 918 : perforation dynamique.
- NF EN ISO 10319 : résistance à la traction (déformation à l'effort maximal).
- NF EN ISO 11058 : perméabilité normale au plan.
- NF EN ISO 12956 : ouverture de filtration.
- NF EN ISO 12958 : capacité de débit dans le plan (transmissivité)

### **2.2.1 GEOTEXTILE SOUS CHAUSSEE**

Le géotextile à mettre en œuvre sous le corps de chaussée aura les caractéristiques suivantes :

- Non tissé, anti contaminant destiné à réaliser une séparation entre deux matériaux de natures différentes (sol support / remblais d'apport - remblais / couche de forme).
- Résistance à traction :  $T_{max} \geq 25 \text{ KN/m}$  dans les deux sens,
- Déformation à l'effort maximal :  $E_{max} \geq 70 \%$  dans les deux sens,
- Résistance à la perforation dynamique :  $P_d < 23 \text{ mm}$ ,
- Perméabilité normale au plan  $V_{lh50} \geq 0,05 \text{ m/s}$ ,
- Ouverture de filtration :  $60 \mu\text{m} < d_{90} < 110 \mu\text{m}$



## **MATERIAUX POUR COUCHE DE FORME ET COUCHE DE FONDATION GNT 0/80**

Ces matériaux seront constitués de graves non traitées 0/80 concassés naturelles ou recyclées suivant les indications du bordereau des prix unitaires.

Leur provenance sera soumise au visa du Maître d'Œuvre. Ces matériaux seront non gélifs et devront respecter les fuseaux granulométriques de la norme NF P 98 129.

Un échantillon des matériaux proposés sera fourni au Maître d'Œuvre, préalablement à tout commencement de mise en œuvre, accompagné de son analyse granulométrique et de ses caractéristiques. Les résultats seront joints au P.A.Q.

Si les matériaux proviennent d'une carrière comportant des bancs d'une composition différente, l'entrepreneur devra conduire l'exploitation et la mise en œuvre de façon à obtenir un mélange final homogène, répondant aux indications prescrites.

Au cas où les matériaux se révéleraient difficiles à compacter, il appartiendrait à l'entrepreneur d'apporter les corrections nécessaires, à ses frais, pour rendre le compactage possible (exemple : apport d'eau).

Les produits de découverte de carrière, les produits terreux, les débris végétaux et les impuretés en général devront être soigneusement éliminés.

L'ensemble des essais et contrôles à réaliser par l'entrepreneur dans le cadre du PAQ (contrôle externe) sont précisés à l'article correspondant du présent CCTP.

Les matériaux devront avoir les caractéristiques suivantes selon la norme NF P 11 300 :

- Classification GTR :
  - Matériau naturel : D31- R21
  - Matériau recyclé : F71 GR1 M ou B
- $D_{max} < 80$
- Passant à  $80\mu m < 12 \%$
- $VBS \leq 0.1$
- $LA \leq 45$  et/ou  $MDE \leq 45$

## **2.3 MATERIAUX DE REMBLAIEMENT DE FOUILLE**

En référence aux coupes types introduites dans le fascicule 70 du C.C.T.G.

Les matériaux utilisés pour le remblayage des fouilles pour tuyaux, regards, ... sont des matériaux d'apport provenant de carrières soumises à l'acceptation du Maître d'Œuvre, ou des matériaux extraits du site si nécessaire traités aux liants hydrauliques.

Les matériaux utilisés pour ces remblayages ont une dimension des plus gros éléments inférieure à quatre-vingts (80) millimètres.

Ils sont expurgés de tous matériaux plastiques.

Pour chaque matériau, l'Entrepreneur réalise une analyse granulométrique ainsi que les essais permettant leur classification, y compris l'état hydrique, et cela tous les 250 m<sup>3</sup>

En référence aux coupes types introduites dans le fascicule 70 du C.C.T.G. les matériaux considérés par le présent chapitre sont :

- Le lit de pose (LP) qui selon les cas de figure comprend un arc d'appui de 0 à 180 ° (cf. croquis introduits dans le fascicule 70 du CCTG).
- Le remblai d'enrobage (RE) : ce sont des matériaux non susceptibles d'être hydrauliquement entraînés,
- Le remblai de la partie inférieure (PIR),
- Le remblai de la partie supérieure (PSR) : à conserver s'il y a reconstitution de la couche de forme.

### **2.3.1 LIT DE POSE ET REMBLAI D'ENROBAGE**

Le lit de pose et le remblai technique d'enrobage seront constitués de matériaux en sable 5/15 ou de gravier roulé 15/25, de classe B1 ou D1 au sens du GTR permettant d'obtenir une qualité de compactage q4 au sens de la norme P98-331.

### **2.3.2 REMBLAI DE FOUILLES DE CANALISATION ET CADRES**

Les remblais seront constitués de matériaux tout venant de granulométrie 0/63mm maximum ou de matériaux issus du site ayant les mêmes propriétés.

Concernant le remblai de la partie inférieure (PIR) il s'agira de matériaux conformes aux prescriptions définies dans le Guide technique « Remblayage des tranchées » (SETRA/LCPC) :

- Dans le cas de matériaux disponibles sur le site les matériaux des remblais de la partie inférieure seront prescrits parmi la classe D.
- Dans le cas d'une fourniture extérieure, les matériaux des remblais de la partie inférieure seront prescrits parmi les classes D3 et R2 pour des matériaux naturels ou F71 GR1 M ou B pour des matériaux recyclés suivant les indications du bordereau des prix unitaires.

Les matériaux d'état hydrique « h » et « th » ne sont pas admis.

Concernant le remblai de la partie supérieure (PSR) il s'agira de matériaux de couche de forme conformément aux prescriptions définies dans le Guide technique « Remblayage des tranchées » (SETRA/LCPC).

### **2.3.3 MATERIAUX DE REMBLAYAGE DES FOUILLES POUR LES AUTRES OUVRAGES**

Le remblayage des fouilles pour les autres ouvrages (regards, ...) est réalisé avec des matériaux de remblai d'enrobage permettant d'obtenir une qualité de compactage de qualité q4 conformément aux prescriptions définies dans le Guide technique « Remblayage des tranchées » (SETRA/LCPC).

## **2.4 BORDURES ET CANIVEAUX EN BETON**

(Art. 7.2 du fasc. 31 du CCTG, normes NF EN 1340 et NF P 98-340)

Elles seront titulaires de la marque NF-Bordures et caniveaux en béton et conforme à l'arrêté du 10 mars 2004 modifiant l'arrêté du 31 mai 2002.

Elles sont de classe U + D telle que définie par la norme NF P 98-340/CN pour les bordures et caniveaux contiguës à la chaussée (notamment de type A, I, T, Quai bus, 20x30, CC, CS)

Elles sont de classe U + B telle que définie par la norme NF P 98-340/CN pour les bordures de trottoir (notamment de type P).

## **2.5 MATERIAUX POUR COUCHE DE REGLAGE EN GNT 0/31.5**

Les matériaux pour réglage de couche de forme ou de fondation seront constitués par une grave concassée 0/31.5 type R21 provenant d'une carrière agréée par le Maître d'œuvre ou de matériaux recyclés de type GR3 ou GR4, selon le guide « grave de recyclage ».

Les matériaux devront avoir les caractéristiques suivantes :

- Granulométrie respectant le fuseau de la norme NFP 98129,
- Matériau non gélif,
- VBS < 0,1,
- Coefficient MDE <= 45 pour un R21.
- Coefficient MDE <= 45 et LA <= 45 pour un D31.

Un échantillon de matériaux proposés sera fourni au Maître d'œuvre, préalablement à tout commencement de mise en œuvre, accompagné de son analyse granulométrique et de ses caractéristiques.

L'entrepreneur devra également indiquer dans le P.A.Q. les essais qu'il compte réaliser pendant la durée de la fourniture des matériaux de réglage. Ceux-ci devront au moins comprendre, pour chaque provenance de matériaux :

- 1 analyse granulométrique par 400 m3,
- 1 mesure de valeur au bleu,
- 1 mesure du coefficient Los Angeles

### **Matériaux recyclés**

L'utilisation de matériaux pour réglage de couche de fondation en élément recyclé sera soumise aux normes et caractéristiques des matériaux classés en GR2, GR3 ou GR4 avec un D max de 31,5 mm

Ces matériaux auront des caractéristiques identiques aux matériaux utilisés en couche de forme – fondation décrit précédemment.

## **2.6 MATERIAUX BITUMINEUX**

### **2.6.1 PROVENANCE DES MATERIAUX**

#### **2.6.1.1 Granulats pour produits bitumineux**

Les caractéristiques des granulats doivent être conformes aux spécifications :

- Du fascicule 23 du C.C.T.G.
- De la norme P 18-101 : P 18-593
- De la directive SETRA/LCPC "Spécifications relatives aux granulats de chaussées" (avril 1984)

Les granulats naturels silico-calcaires, granitiques ou porphyriques seront choisis en référence à la norme P 18 101 :

- Granularité : les classes granulaires utilisées seront les suivantes : 0/2 - 0/4 - 2/6,3 - 4/6,3- 4/8 - 4/10 - 6,3/10 – 8/12- 10/14 - 10/20 mm
- Caractéristiques de base minimales des granulats
- Pour les silico-calcaires : B ou C, III avec  $I_c \geq 60$  (indice de concassage)
- Pour les granitiques ou porphyriques : A ou B, II avec  $I_c \geq 60$  (indice de concassage)

#### *2.6.1.1.1.1 Sensibilité au gel :*

La sensibilité au gel (G) est inférieure ou égale à 10 %.

#### *2.6.1.1.1.2 Granulométrie :*

Les granulats devront présenter une granulométrie qui s'inscrit dans le fuseau de fabrication de la formulation de l'enrobé retenue.

#### *2.6.1.1.1.3 Stockage des granulats :*

La situation géographique, les caractéristiques géométriques des aires, l'emplacement des centrales sont indiqués sur le plan que l'entrepreneur remet à l'appui de son offre.

#### *2.6.1.1.1.4 Conditions de stockage :*

L'entrepreneur doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires dans les conditions suivantes :

- La hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock doit être de 6 mètres,
- Le stockage doit être réalisé par couches horizontales stratifiées.

### **2.6.1.2 Fines d'apport**

Les fines d'apport qui seront éventuellement utilisées auront les caractéristiques suivantes :

- Passant au tamis de 0,2 mm égal à 100 %
- Passant au tamis de 0,08 mm supérieur ou égal à 80 %

Les prélèvements nécessaires aux essais de contrôles seront effectués à la livraison en triple exemplaire :

- Un destiné au maître d'œuvre,
- Un destiné à l'entreprise,
- Un troisième sera gardé en réserve en cas de contestation entre les résultats.

La fréquence des prélèvements sera de 1 par 50 T. Les essais et leur fréquence seront les suivants :

- 2 mesures de pourcentage du passant au tamis de 0,2 mm : pour 250 T
- 2 mesures de pourcentage du passant au tapis de 0,08 mm : pour 250 T

S'il le juge utile, le maître d'oeuvre s'assurera de la conformité des fournitures à l'aide de contrôles effectués par ses soins : pour les fines d'apport, les prélèvements nécessaires aux essais seront effectués sur les fines approvisionnées.

## **2.6.2 LIANTS HYDROCARBONES**

### **2.6.2.1 Caractéristiques détaillées des bitumes**

#### *2.6.2.1.1.1 Pour les revêtements classiques :*

Les grades des bitumes susceptibles d'être utilisées pour la fabrication des enrobés classiques sont : 35/50, 50/70, et 70/100 conformément aux articles 1 et 2 du fascicule 24 du CCTG.

Les liants, hydrocarbonés purs devront être conformes aux normes NF : T 65000, T 65001, T 65004

Les liants, étant constitutifs des techniques propres d'entreprises, seront clairement définis par leurs spécifications techniques détaillées (procédures particulières de caractérisations consignées sur une fiche technique précisant en outre leurs conditions de transport, stockage et emploi).

#### *2.6.2.1.1.2 Cas particuliers pour les revêtements minces :*

Les liants utilisés seront :

- Soit du bitume pur amélioré par l'apport de fibres de malaxage,
- Soit du bitume modifié par l'adjonction d'un polymère

### **2.6.2.2 Contrôles de bitume à la charge de l'entrepreneur**

Les prélèvements, qui pourront être réalisés contradictoirement entre le maître d'oeuvre et l'entrepreneur, et les essais sur les fournitures, seront réalisés conformément aux normes en vigueur.

Dans le cas de liants modifiés, l'entreprise assurera à ses frais le contrôle des fournitures et les essais des liants conformément aux stipulations de l'article 3 du chapitre 1er du CPC pour vérifier leur conformité avec les spécifications indiquées dans la note ou l'avis technique relatifs au produit.

### **2.6.2.3 Couche d'accrochage**

Le liant pour couche d'accrochage sera une émulsion cationique ou anionique à rupture rapide ou toute autre propriété assurant une mise en œuvre propre particulièrement en site urbain, dosée au moins à 60 % de bitume.

Il sera compatible avec le complexe proposé par l'entreprise (produit spécifique) et la nature du support. L'application de l'enrobé est précédée d'une couche d'accrochage ou de tout dispositif assurant le collage des couches.

La couche d'accrochage sur matériau lié au bitume doit comporter au moins 400 g de bitume résiduel par mètre carré, elle est répandue de façon continue et uniforme à l'aide d'un dispositif mécanique de répandage.

### **2.6.2.4 Couche d'imprégnation**

La couche d'imprégnation sur matériau non lié doit comporter au moins 600 g de bitume résiduel par mètre carré, elle est répandue de façon continue et uniforme à l'aide d'un dispositif adéquat de répandage suivie d'un gravillonnage.

## **2.6.3 DOPES ET ADJUVANTS**

Les correcteurs, dopes ou adjuvants qu'il serait nécessaire d'employer seront fournis par l'entrepreneur après que leurs conditions d'emploi et leur nature aient été agréées par le maître d'oeuvre. Les dopes devront être conformes à la norme NFP 98 150.

## **2.6.4 COMPOSITION ET CARACTERISTIQUES DES ENROBES**

### **2.6.4.1 Composition des enrobés**

#### **2.6.4.1.1.1 Béton bitumineux semi-grenu (BB SG) 0/10 silico-calcaire (NFP 98 130)**

Il s'agit d'un enrobé réservé à la confection de couches de liaison et de roulement sur des chaussées à faible trafic. Il sera employé pour des épaisseurs de 0,06 m à 0,07 m.

- Classe du trafic : < à T1
- Les granulats : catégorie B ou C, III
- Le grade du bitume 35/50
- Le module de richesse :  $K \geq 3,5$
- La hauteur au sable vraie : HSv entre 0,5 et 0,7
- La compacité à obtenir in situ devra être comprise entre 91 % et 96 %

#### **2.6.4.1.1.2 Micro-béton bitumineux 0/6 silico-calcaire**

Cet enrobé sera utilisé pour la confection de couches des revêtements de trottoirs et pour le reprofilage de chaussées. Il sera employé pour des épaisseurs de 0,0025 m à 0,05 m

- Classe du trafic : < à T4
- Les granulats : catégorie C, III
- Le grade du bitume 70/100
- La compacité à obtenir in situ devra être > 92 %

## **2.6.5 FABRICATION DES ENROBES**

### **2.6.5.1 Centrale d'enrobage**

Les centrales d'enrobage seront soumises aux dispositions prévues par la loi n°76 633 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement. Le décret n°77-1133 du 21 septembre 1977 modifié par arrêté 85-822 du 31 juillet 1985 précise les conditions d'application de la loi.

L'arrêté du 1er mars 1993 fixe les prescriptions relatives aux rejets des installations classées.

Les centrales doivent être continues et de niveau 2 tel que défini à l'annexe A de la norme NF P 98-150.

La / les centrales devront :

- Avoir une capacité nominale suffisante pour obtenir les cadences de mise en œuvre nécessaires pour respecter les délais d'exécution. Le mémoire technique précisera la capacité nominale de chaque centrale mesurée conformément à la norme NFP 98-701 à 5% d'humidité,
- Être équipées d'un système d'acquisition des données de fabrication du mélange. Cela peut être soit un système intégré à l'automatisme de la centrale (module intégré), soit un module distinct branché sur la centrale. Il devra être conforme à la norme XP P 98-772 et doit être défini dans le PAQ.

Le système d'acquisition des données doit fournir des informations permettant de contrôler notamment :

- Le bon fonctionnement de la centrale :
  - Réglages des doseurs,
  - Débits, cadences de fonctionnement,
  - Données de fabrication relative à la teneur en liant de l'enrobé fabriqué :
    - Information délivrée par le compteur de liant (centrales continues et sécheur enrobeur),
    - Teneur en eau affichée ou mesurée des granulats (sécheur enrobeur),
    - Information de la table de pesage (centrale sécheur enrobeur),
- Température du bitume, et des agrégats secs au niveau du dosage dans le malaxeur,
- Heures de fonctionnement,

- Arrêts de fonctionnement.
- La qualité du matériau fabriqué :
  - Température de l'enrobé (stockage et chargement des camions),
  - Nature des liants et granulats,
  - Quantité de matériaux fabriqués,
  - Teneur en constituants (bitume, coupures ...) des matériaux fabriqués.

L'ensemble de ces informations, ainsi que les consignes de fabrication, doivent être imprimées et stockées sur un support informatique.

Les anomalies de fonctionnement seront présentées de façon claire. L'ensemble de ces éléments sera mis à la disposition du Maître d'œuvre.

#### **2.6.5.2 Stockage et chauffage du liant**

La tolérance sur la variation de température du liant est de plus ou moins 10°C. Cette tolérance nécessite actuellement :

- Soit deux citernes de stockage avec chacune leur dispositif de réchauffage, l'une servant à alimenter la centrale, l'autre à recevoir les approvisionnements ;
- Soit une citerne réchauffeuse autorégulée avec compartiment de transfert.

#### **2.6.5.3 Stockage et dosage des fines d'apport**

la précision du dosage des fines est de plus ou moins 15 %. Cette tolérance nécessite actuellement deux silos de stockage des fines d'apport :

- L'un servant à la fabrication,
- L'autre servant aux approvisionnements.

#### **2.6.5.4 Malaxage**

Le malaxage est réalisé conformément à l'article 4.8.2.9 de la norme NF P 98-150.

#### **2.6.5.5 Dosage des granulats**

Le dosage des granulats est réalisé conformément à l'article 4.8.2.3 de la norme NF P 98 150.

L'Entrepreneur est tenu d'installer un dispositif sur le circuit de dosage du sable fillerisé pour éliminer, le cas échéant les mottes durcies.

#### **2.6.5.6 Chauffage et déshydratation des granulats**

Les opérations sont réalisées conformément aux articles 4.8.2.4 et 4.8.2.5 de la norme NF P 98-150.

Stockage et chargement des enrobés

La centrale doit être équipée d'une trémie de chargement d'une capacité minimale de 30 tonnes, conforme à l'article 4.8.2.10 de la norme NF P 98-150. Ses caractéristiques fonctionnelles (calorifugeage, dispositif anti-ségrégation,) seront soumises à l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

#### **2.6.5.7 Réglage**

Les réglages de fabrication seront réalisés conformément à l'article 4.8.4 de la norme NF P 98-150.

#### **2.6.5.8 Contrôle de fonctionnement**

Le contrôle de fonctionnement est exécuté, à sa charge, par l'Entrepreneur notamment à l'aide des enregistrements prévus à l'article 8.5.4.4. du fascicule n° 27 au C.C.T.G.

#### **2.6.5.9 Pesage des enrobés**

L'entrepreneur assurera les installations de pesage, leur maintenance et fournira le personnel nécessaire aux pesées pour chaque bascule.

Les véhicules de transport seront tarés tous les matins avant le premier chargement.

Les pesées seront effectuées contradictoirement et serviront à la détermination des quantités à prendre en compte.

La bascule de pesage des enrobés sera implantée sur l'aire de fabrication ; elle doit permettre le pesage en une fois de chacun des camions utilisés pour le transport des enrobés. Elle doit comporter une tête de lecture avec impression automatique sur le bon : de la tare, du poids total, de la date et de l'heure de chargement du camion et de la formule livrée.

Sur demande du Maître d'oeuvre, l'entrepreneur devra être à même de présenter copie d'un procès-verbal de vérification de la bascule par le service des poids et mesures datant de moins d'un an.

#### **2.6.5.10 Transport des enrobés**

Le parc des engins de transport devra avoir une capacité suffisante pour assurer un débit compatible aussi bien avec celui de la ou des centrales d'enrobage que celui des ateliers de répandage.

Dans tous les cas, les bennes des camions destinés au transport des enrobés doivent être bâchées.

Les enrobés tombés sur la chaussée à l'ouverture des portes de benne ou au cours de toute manoeuvre du camion ou du finisseur seront évacués du chantier en décharge autorisée.

#### **2.6.5.11 Destination des rebuts et des pertes à la mise en route**

Les matériaux refusés sur chantier ainsi que les pertes à la mise en route du poste seront évacués en décharge autorisée, aux frais de l'Entreprise.

#### **2.6.5.12 Tolérances de fabrication**

Les tolérances admissibles par rapport à la formule agréée (article 2-4-4) sont les suivantes :

- Teneur en liant : écart maximum admissible : + 0,25 % en poids des granulats
- Teneur en filler : écart maximum admissible : + 0,75 % en poids des granulats.

Il sera réalisé un contrôle par jour et par centrale pendant la fabrication. Ces contrôles sont à la charge de l'Entreprise.



## **2.7 BETON DESACTIVE**

### **2.7.1 PROVENANCE ET ORIGINE DES MATERIAUX**

Les constituants et produits seront conformes aux exigences des normes AFNOR ou à défaut au cahier des prescriptions communes du ministère de l'Équipement. Leurs provenances devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre au moins 15 jours avant le commencement du chantier.

Les bétons désactivés sont de teinte identique à celui existant au droit du lavoir « Carrefour Route de Morcy – Chemin de la Versoie à Morcy ».

#### **2.7.1.1 Ciment**

Le ciment utilisé pour la confection du béton est conforme à la norme NF EN 197-1 ou à l'une des normes suivantes : NF P 15-317 ou XP P 15-319.

Le ciment doit présenter des caractéristiques adaptées à la nature des granulats et aux conditions climatiques. Elles sont définies dans l'annexe B de la norme NF P 98-170.

#### **2.7.1.2 Granulats**

Les granulats pour le béton seront conformes à la norme NF EN 12 620 et classés conformément à la norme XP P 18-545.

#### **2.7.1.3 Eau**

L'eau utilisée pour la fabrication du béton est conforme à la norme NF EN 1008. Son origine sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

#### **2.7.1.4 Adjuvants**

Les adjuvants sont conformes à la norme NF EN 934-2.

L'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire. La teneur en air occlus du béton doit être comprise entre 4 et 6 %.

L'emploi d'un adjuvant autre que l'entraîneur d'air fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une étude de compatibilité avec les autres constituants conformément à la norme NF P 98-170.

#### **2.7.1.5 Colorants (usage facultatif)**

Les colorants sont des superfines (1 à 5 microns) dont le but est de modifier la teinte du béton dans lequel elles sont dispersées.

Ils doivent être des pigments à base d'oxydes métalliques.

Ils se présentent sous forme liquide, en poudre. Leur dosage doit être compris entre 3 et 6 % pour les ciments courants et ne pas excéder 3 % dans le cas d'un ciment blanc.

#### **2.7.1.6 Additions (usage facultatif)**

Les additions sont conformes aux normes en vigueur. Elles peuvent être des additions calcaires, conformes à la norme NF P 18-508.

L'incorporation d'additions fera l'objet, lors de l'étude, d'une vérification de compatibilité avec les autres constituants. Leur utilisation sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

#### **2.7.1.7 Fibres**

Les fibres sont des fibres polypropylène. Leur dosage devra être conforme aux indications du fabricant. Leur utilisation et leur dosage seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

#### **2.7.1.8 Produits de cure**

Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

À l'exception des films de polyéthylène, les produits de cure seront conformes à la norme NF P 18-370.

Les films de protection utilisés seront de couleur claire ou transparents. Ils ne présenteront pas de discontinuité.

#### **2.7.1.9 Produits de protection des ouvrages existants**

La protection, lors de la réalisation du chantier, des ouvrages existants tels que façades d'immeubles, candélabres, calepinage en pavés, bordures, etc. peut se faire, soit par application d'un produit de protection qui facilite le nettoyage ultérieur, soit par la mise en place d'un film plastique de protection.

#### **2.7.1.10 Produit de protection de la surface du béton (usage facultatif)**

Ce produit est destiné à protéger la surface du béton contre les incrustations et les salissures. Le dosage doit être conforme aux indications du fabricant, le produit et le dosage seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

#### **2.7.1.11 Retardateur de surface (pour béton désactivé)**

Ce produit est utilisé dans le cas d'un traitement de surface du béton par désactivation (ou dénudage chimique).

Il a pour rôle de ralentir la prise du mortier superficiel et de pouvoir ainsi l'éliminer par un moyen approprié pour mettre à nu la partie supérieure des gravillons.

Le retardateur de surface sera soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

#### **2.7.1.12 Coffrages**

À l'exception des chantiers dont la mise en œuvre est effectuée à l'aide d'une machine à coffrage glissant, l'utilisation des coffrages est indispensable pour la mise en œuvre du béton.

Les coffrages peuvent être des éléments en bois, en tôle d'acier, des bandes d'éléments modulaires (cas d'un calepinage). Les coffrages des ouvrages sont des coffrages ordinaires pour les surfaces devant demeurer cachées, des coffrages soignés pour les surfaces vues et des coffrages spéciaux (coffrages avec clef) pour joints de construction.

### **2.7.2 FABRICATION ET TRANSPORT DU BETON**

#### **2.7.2.1 Étude de formulation du béton**

Le béton de ciment est conforme aux normes NF EN 13877-1, NF EN 206-1 et son annexe nationale

Le béton désactivé, destiné à la confection de couche de roulement est constitué de :

- Granulats tels que définis au présent fascicule,

- Ciment tel que défini au présent fascicule,
- Eau telle que définie au présent fascicule,
- Adjuvants tels que définis au présent fascicule,
- Fibres telles que définies au présent fascicule.

L'entrepreneur présentera à l'acceptation du maître d'œuvre la composition du béton basée sur des références acquises lors de travaux équivalents pour lesquels le béton a été fabriqué avec des constituants identiques.

La formulation du béton proposée par l'entreprise devra respecter, lors de l'épreuve de l'étude de formulation, les caractéristiques physiques et mécaniques suivantes :

- L'air occlus est requis pour tous les bétons. La teneur en air occlus est conforme au tableau NA-F1 de la norme NF EN 206-1 et son annexe nationale pour les classes d'exposition XF2 ou XF4. La teneur en air occlus, mesurée selon la norme NF EN 12350-7, doit être comprise entre 3 et 6 %.
- L'affaissement au cône :  $10 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$  (norme NF EN 12350-2).
- La résistance mécanique est requise pour tous les bétons. Elle est conforme aux normes NF EN 13877-1, NF EN 206-1 et son annexe nationale. Elle est mesurée par l'essai de fendage, conformément à la norme NF EN 12390-6.

Le tableau ci-dessous définit les catégories de résistance mécanique à atteindre à 28 jours, exprimée par les valeurs caractéristiques et mesurées sur éprouvettes cylindriques de dimensions conformes à la norme NF EN 12390-1. Les valeurs prescrites doivent être choisies dans l'une ou l'autre des colonnes du tableau.

Catégories de béton en fonction de la résistance mécanique à 28 jours

Catégorie	Classe en compression (NF EN 12390-3)	Classe en fendage (NF EN 12390-6)
6	C38	S3,3
5	C32	S2,7
4	C29	S2,4
3	C25	S2,0
2	C20	S1,7
6	C38	S3,3

Le béton doit être un béton de classe 4.

### **2.7.2.2 Fabrication**

Le béton sera fabriqué dans une centrale à béton conforme à la norme NF P 98-730 : débit 50m<sup>3</sup>/h.

La norme NF P 98-170 précise les conditions d'emploi.

La centrale sera soumise par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans le cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, on choisira de préférence une centrale disposant du droit d'usage de la marque NF (ou inscrite sur les listes d'aptitude du ministère de l'Équipement). Le béton produit sera conforme à la norme NF EN 206-1.

### **2.7.2.3 Épreuve de convenance de fabrication**

L'épreuve de convenance de fabrication est à la charge de l'Entrepreneur. Elle se déroulera conformément au paragraphe 6 de la norme NF P 98-170.

En cas d'utilisation d'un béton provenant d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF, il n'y aura pas de convenance de fabrication.

### **2.7.2.4 Épreuve de convenance de mise en œuvre**

L'épreuve de convenance de mise en œuvre est à la charge de l'Entrepreneur.

Elle se déroulera conformément au paragraphe 6 de la norme NF P 98-170, et comprendra notamment pour les bétons désactivés :

- La mise en œuvre du retardateur de prise
- La détermination du couple (dosage du retardateur, délai avant lavage).

Une planche de référence de dimension : 5 m x 3 m, sera exécutée par l'entreprise.

La planche de référence est considérée comme un **point d'arrêt** levé, par le Maître d'œuvre et fait l'objet d'un contrôle externe et extérieur. Dans ce cas, le Maître d'Œuvre notifiera à l'Entrepreneur l'acceptation (autorisant le démarrage des travaux), les réserves ou refus de la planche d'essai.

En cas de réserves ou de refus ne permettant pas le levé du point d'arrêt, l'Entrepreneur devra exécuter à ses frais :

- Le démontage complet de la planche de référence,
- Les fournitures et mises en œuvre nécessaires à l'exécution d'une nouvelle planche.

## **2.8 COMPOSITION DES BETONS**

Les prescriptions des articles 71 à 73 du fascicule 65A du C.C.T.G. sont applicables.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les prescriptions particulières indiquées ci-après et tout particulièrement sur celles relatives à la résistance des bétons au gel et aux sels de déverglaçage. Le Guide Technique LCPC de décembre 2003 « Recommandation pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » est rendu contractuel.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que la norme NF EN 201 – 1 et son annexe nationale sont considérées comme la base normative pour tous les bétons de structure. Il est donc précisé à l'entrepreneur que les normes considérées applicables au présent marché sont :

- La norme NF EN 206 – 1 pour les Bétons à Propriété Spécifiée (BPS ex BCN) et les Bétons à Composition Prescrite (BCP ex BCS)
- L'ensemble des normes qui s'y rattachent

## **2.9 CIMENTS POUR BETONS**

### **2.9.1 GENERALITES**

Tous les ciments devront figurer sur la liste en vigueur de la marque NF-VP. Les ciments destinés aux parties d'ouvrages en contact avec des eaux, des sols ou tout autre milieu pouvant présenter des risques d'agressivité devront figurer sur les listes publiées périodiquement par la Commission Permanente des Liants Hydrauliques (COPLH : "Fourniture de liants hydrauliques destinés aux travaux à la mer et aux travaux en eau à haute teneur en sulfates").

### **2.9.2 CATEGORIES ET CLASSES DE RESISTANCE**

Les ciments pouvant être utilisés seront, en fonction de leur destination, de leurs caractéristiques et de l'agressivité des eaux d'ambiance, choisis dans les catégories et classes de résistance référencées à l'article "Composition des bétons" du présent C.C.T.P.

### **2.9.3 MODE DE LIVRAISON**

Les ciments seront livrés en vrac :

- Soit directement par l'usine productrice, ou un centre de distribution considéré par l'A.F.N.O.R. comme terminal de l'usine ; dans ce cas, il y aura lieu de se référer à la liste publiée tous les deux mois par l'A.F.N.O.R.,
- Soit par un centre de distribution admis à la marque NF - VP, à l'exclusion de tout autre organisme de distribution.

L'entrepreneur doit s'assurer que les opérations de transport depuis le lieu de distribution contrôlé par les Services de la Vérification de la marque NF - VP jusqu'à l'introduction dans les silos de stockage situés sur le chantier, sont conçues de manière à éviter tout risque d'atteinte à la qualité des liants, notamment par :

- Le mélange entre ciments de nature, de classe ou de qualité différente,
- La pollution du ciment lors de son transport. A ce titre, les containers devront être affectés uniquement au transport du ciment, à l'exclusion de tout autre produit, sous la garantie du distributeur,
- Une erreur d'identification du produit.
- Les conclusions de ces vérifications seront présentées par l'entrepreneur, et par écrit au Maître d'œuvre.

Les ciments devront être livrés sur le chantier à une température inférieure à soixante-dix degrés centigrades (70°).

L'entrepreneur devra adresser au Maître d'œuvre copie de ses lettres de commandes de ciments au fur et à mesure qu'il les effectuera.

#### **2.9.4 CONTROLES**

L'entrepreneur est tenu de réaliser, ou de faire réaliser par son sous-traitant éventuel, les prélèvements conservatoires selon les modalités prévues aux clauses 2.2 et 2.3 de la Norme NFP 15-300.

L'entrepreneur devra se faire communiquer les résultats de l'autocontrôle effectué par la cimenterie sur le ciment utilisé et transmettre ces résultats au Maître d'œuvre.

Les essais de réception des lots de ciment seront à la charge de l'entrepreneur qui précisera, dans le mémoire technique, le laboratoire où seront exécutés les essais.

Le mémoire technique devra, entre autres, prévoir au minimum pendant toute la durée du chantier :

- Un essai d'identification rapide suivant les spécifications du projet de mode opératoire du L.C.P.C., au moment de la livraison de chaque catégorie de ciments,
- Les essais normalisés de ciments définis à l'article ci-dessus du C.C.T.P :
- Sur le premier prélèvement conservatoire, pour faciliter ultérieurement la comparaison des résultats de la cimenterie avec ceux du laboratoire chargé des essais,
- Sur tout prélèvement issu d'un lot ayant servi à la fabrication d'un béton présentant, soit une chute de résistance mécanique, soit d'autres caractéristiques jugées anormales,
- Sur des prélèvements tirés au hasard à raison de un par fabrication de 30 m<sup>3</sup> de béton mis en œuvre avec un minimum d'un par mois de bétonnage pour chaque catégorie de ciments utilisés.

Dans le cas où le ciment présenterait des caractéristiques ne satisfaisant pas aux exigences de la Norme NFP 15-301, le lot de ciment éventuel de remplacement, ainsi que les trois lots suivants, feront l'objet des mêmes essais.

Les essais à effectuer seront sur toutes les catégories de ciments identification rapide dans le but de vérifier la conformité du produit livré avec le bordereau de livraison et la lettre de commande.

#### **2.9.5 INTERPRETATION DES RESULTATS**

Pendant la durée des contre-épreuves, le stock ou le silo de ciment concerné ne sera pas utilisé.

Le Maître d'œuvre fera connaître à l'entrepreneur sa décision d'acceptation ou de refus du lot de ciment concerné dans les soixante-douze (72) heures qui suivent les résultats de contre-épreuves.

## **2.10 GRANULATS POUR MORTIERS ET BETONS**

### **2.10.1 GENERALITES**

#### **a) Provenance**

L'entrepreneur proposera les fournisseurs de granulats à l'agrément du Maître d'œuvre. Cette proposition sera obligatoirement accompagnée :

- De la courbure granulométrique des agrégats,
- Des fuseaux de production.

Ces fuseaux seront établis, pour chaque catégorie d'agrégats, sur un contrôle statistique à la production.

Ces granulats seront conformes aux normes EN 12-620 et XP P 18 545 complétées par l'armoire B3 du fascicule 05A du CCTG qui est rendue contractuelle.

#### **b) Spécifications**

Les spécifications applicables aux granulats sont celles de l'article 72.2 - Fascicule 65a du C.C.T.G., et des Normes en vigueur (NF P 18-031 et notamment son article 5.3.3.).

Pour la compatibilité des granulats et des ciments, on se référera aux indications de l'article 72.5 du Fascicule 65a du C.C.T.G.

### **2.10.2 CONTROLE DE CONFORMITE**

Le PAQ indiquera la provenance des granulats et précisera, leur niveau de performance ainsi que la fréquence des essais de réception, conformément à la norme P18-541 et en s'inspirant de l'article 4.2. De l'annexe B du fascicule 65A du CCTG.

## **2.11 EAU DE GACHAGE POUR MORTIERS ET BETONS**

L'eau de gâchage sera fournie par l'entrepreneur. Elle devra répondre aux spécifications de la Norme NF P 18-303.

En outre, l'eau de gâchage ne doit pas contenir plus de 2 grammes par litre de sels dissous. Elle devra notamment être exempte de sulfates, chlorures et matières organiques.

La provenance de l'eau sera soumise par l'entrepreneur à l'agrément du Maître d'œuvre.

L'utilisation de l'eau potable provenant du réseau public de distribution est recommandée.

## **2.12 ADJUVANTS POUR BETONS**

Les adjuvants devront être inscrits sur la liste des adjuvants annexée à la norme.

Toute livraison d'adjuvant donnera lieu à une présentation d'un certificat d'origine indiquant la date limite au-delà de laquelle ce produit devra être mis au rebut.

En début d'utilisation, le maître d'œuvre devra effectuer contradictoirement un prélèvement sur chaque adjuvant.

## **2.13 CANALISATION P.V.C.**

Elles seront de classe CR8 et conformes à l'article 70 du C.C.T.G. et aux Normes NF EN 1401-1, XP P 16-362, NFP 16-100 et NFP 16-352 et NFT 54-090. Elles devront porter une marque indélébile indiquant le nom du fabricant et la date de fabrication.

Cette marque devra être apparente même après la pose du tuyau et avant remblaiement.

Tout tuyau ne portant pas cette marque sera refusé.

En tout état de cause, les canalisations seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

## **2.14 REGARD ET CHAMBRE DE VISITE**

Ils sont certifiés conformes aux normes en vigueur (NF EN 476 et normes produits) ou titulaires d'un avis technique favorable pour les regards qui n'entrent pas dans le champ des normes en vigueur. Les regards de visite (fond de regard, éléments droit et tête de regard) seront en béton, titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF P 16-342 ou d'une certification européenne équivalente, ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les regards qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF P 16-342. Les regards seront préfabriqués en usine. Le recours à des regards coulés en place peut être retenu sous réserve de l'approbation du maître d'œuvre. L'épaisseur des parois ne pourra être inférieure à 15 cm pour les regards coulés en place. Les dispositifs de descente sont constitués d'échelons. Les têtes des regards sont constituées de têtes réductrices ou de dalles réductrices de hauteur minimale 150 mm. Ces ouvrages seront étanches. Tout raccordement ou piquage dans les regards (embase ou rehausse) devra être réalisé par l'intermédiaire de joints souples étanches. Le prix de ces dispositifs est intégré dans celui des regards de visite.

## **2.15 CADRES, TAMPONS ET GRILLES**

Les cadres, tampons et grilles seront conformes aux plans du marché et seront conformes aux Normes NFA 32-201, NFP 948-312, EN 124, NFP 98-312 et NFP 98-313.

Ils présenteront les classes de résistance suivantes :

- B125 pour les ouvrages situés dans les trottoirs et zones piétonnes ;
- C250 pour les regards à grilles situés sur les voies de circulation et attenantes à la bordure de trottoir (à une distance inférieure à 0.50m du fil d'eau de la bordure) et les zones d'accotements stabilisés non circulée ;
- D400 pour les ouvrages situés sur les voies de circulations et les zones d'accotements stabilisés circulés.

Ils seront conformes à l'arrêté du 18 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 15 janvier 2007 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.

Les éléments devront porter un marquage durable indiquant le nom du fabricant, l'année de fabrication et la classe.

L'entrepreneur fournira au Maître d'œuvre les procès-verbaux de l'autocontrôle effectué en usine par le fournisseur, et en particulier les résultats des essais définis à l'article 5.3 de la Norme.

## **2.16 ECHELONS DE DESCENTE**

Les échelons des regards seront en acier galvanisé.

Ils seront en acier de type E24-2 ou A33 conformes à la Norme NFA 35-501.

La galvanisation devra être conforme aux Normes NFA 91-121 et 91-122.

## **2.17 GRILLAGE AVERTISSEUR**

Le grillage avertisseur sera plastifié du type délectable conforme aux normes NFT 54-080 et NF EN 12613 de largeur et de couleur adaptées à la nature des réseaux qu'il surmonte.

Les dimensions nominales des produits seront choisies parmi les valeurs fixées par la norme :

- Largeur : 50, 100, 200, 300 ou 500 mm ;
- Longueur des rouleaux : 100,300 ou 600 m.

Les dispositifs avertisseurs normalisés sont livrés sous un emballage opaque, conforme aux exigences de la norme, c'est-à-dire résistant aux rayonnements UV, permettant un stockage extérieur d'une durée de 3 mois sans altération de leurs caractéristiques et possédant un faible encombrement.

Les indications suivantes doivent y être marquées et être toujours lisibles lors d'un tel stockage :

- Nom du fabricant ou marque de fabrication ;
- Année de fabrication ;
- Référence à la norme (NF EN 12613) ; la présence du logo NF sur les produits " dispositifs avertisseurs, garantit que leurs caractéristiques sont conformes aux exigences de la norme ;
- Dimensions (longueur x largeur) ;
- Identification de la couleur.

Compte tenu de ces dispositions, les emballages ne doivent jamais être enlevés avant stockage, mais uniquement avant utilisation.

De même, un produit partiellement utilisé doit être replacé dans son emballage d'origine.

## **2.18 FOURREAU TPC**

Les fourreaux TPC pour la protection des canalisations sont constituées de tubes double paroi en polyéthylène, avec paroi externe annelée et paroi interne lisse, et conforme à la norme NF C 68.171. Ils seront équipés d'un fil tire aiguille synthétique insensible à la corrosion.

Les TPC seront de coloris adaptés au réseau à protéger :

- Câbles électriques = couleur rouge ;
- Câbles téléphoniques = couleur vert ;
- Canalisation de gaz = couleur jaune ;
- Canalisation d'eau = couleur bleu ;
- Canalisation d'assainissement = couleur marron.

## **2.19 SIGNALISATION VERTICALE**

### **2.19.1 DOCUMENTS TECHNIQUES GENERAUX, NORMES ET ARRETES DE REFERENCE :**

Les provenances et qualités, caractéristiques, types, modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et fournitures devront être conformes aux normes homologuées ou réglementaires en vigueur le jour de la signature du marché.

L'entrepreneur est réputé connaître les normes et règlements applicables à son ouvrage, dans leur édition la plus récente.

En cas de contradiction entre différentes normes et réglementations, c'est le texte le plus restrictif qui sera appliqué.

Les normes de référence sont les suivantes : NF P 98-501, XP P 98-520, NF P 98-521 à 538, XP P 98-540 à 542, P 98-522, NFP 98-520, P 98-583, P 98-584, XP P 98-585, NF P 98-587 à 589, NF P15-300 et 301, NF P 18-303, et le fascicule 65 du CCTG.



### **2.19.2 HYPOTHESES DE CALCULS**

Les mâts, et support d'accotement, et les massifs d'ancrage devront résister aux efforts dus au vent, sans rupture ni déformation excessive. En particulier, les boulons devront comporter un système de blocage qui les rendent indesserrables sous les vibrations dues aux rafales ou du fait d'une dilatation différentielle.

Les règles Neige et Vent (règles NV65 publication 2009, normes de l'Eurocode NF EN 1991-1-3/NA, NF EN 1991-1-4 / NA) se déroulent :

- En zone 1 site normal pour l'évaluation du vent,
- En zone E pour l'évaluation de la neige.

L'entreprise s'assurera que la contrainte admissible du sol en fond de fouille est conforme aux hypothèses retenues pour l'établissement des notes de calculs de fondations et à minima de 0.1 MPa. Les hypothèses de calcul figureront en clair sur les notes de calcul soumises au visa du Maître d'œuvre.

### **2.19.3 PROVENANCE**

#### **2.19.3.1 Généralités**

L'ensemble de la signalisation (panneaux, supports, revêtements) doit obligatoirement être homologué et certifié NF.

Le revêtement des panneaux sera réalisé au moyen de films homologués de classe II micro prismatique, en application de la réglementation en vigueur.

Tous les panneaux fournis doivent être fabriqués l'année de la commande.

L'ensemble de la visserie nécessaire à la mise en œuvre de tout le matériel pour la fourniture et/ou la pose sera compatible avec le parc du matériel existant et à fournir par le titulaire du marché.

Le matériel est à livrer sur le chantier ; les frais de transport sont à la charge de l'entreprise. Tout matériel endommagé ou non conforme sera retourné au titulaire à ses frais.

#### **2.19.3.2 Mâts**

Les mâts d'accotement de type SD2 seront de forme cylindrique, posés désaxés mais non traversant par rapport aux panneaux qu'ils supportent. Ils dégageront un gabarit normal de 2.30 mètres sous le panneau le plus bas de l'empilement.

La liaison au massif de fondation sera assurée par des tiges d'ancrage et par le biais de fourreaux PVC dans le massif de fondation.

Les mâts d'accotement des autres types (SP, SD1, SD3) seront de forme cylindrique de diamètre 60 mm en aluminium anodisé à facettes, de couleur bronze, équipé d'une calotte. Ils peuvent être complétés de prolongation en tube aluminium, épaisseur 3 mm, anodisé, teinte bronze, pour poteau de diamètre externe de 60 mm, hauteur de 200 à 800mm.

Le dédoublement du support est obligatoire pour les panneaux d'indication ou de direction, de largeur supérieure ou égale à 1.30m. Pour les panneaux d'une largeur supérieure ou égale à 6.00m, 3 supports seront prévus.

Chaque support doit être d'un seul tenant, sans raccord ni soudure.

Les supports des panneaux de surface supérieure à 5.00 m<sup>2</sup> et assemblés au sol avant montage devront obligatoirement avoir en tête un dispositif de levage (anneau ou trou).

#### **2.19.3.3 Bétons**

Les bétons utilisés pour la réalisation des massifs armés ou non proviendront de centrales agréées ; la formulation du béton sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les bétons des massifs seront coulés en pleine fouille.

Lorsque la température est inférieure à -5°C, la mise en place du béton ne sera pas autorisée. Entre -5°C et +5°C, elle sera autorisée sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir des effets dommageables du froid.

Les constituants seront conformes aux normes NF P15-300 et 301, NF P 18-303, et au fascicule 65 du CCTG.

Les caractéristiques du béton prescrites sont les suivantes :

- Classe B25 de classe A2
- Résistance à 28j : 25 MPa
- D max : < ou = à 25mm
- EC : < ou = à 0.5
- Air occlus : entre 4 et 6%
- Dosage minimum en ciment : > ou = 600 sur racine cinquième de D
- Consistance à soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre, et fonction des moyens de mise en œuvre. Une fois définie, la variation admise sera de + ou – 2cm.

#### **2.19.3.4 Protections**

La protection des ouvrages en aciers sera faite soit par galvanisation à chaud et peinture en usine soit par métallisation au pistolet. La protection anticorrosion sera réalisée après leur complet achèvement. Les prescriptions applicables sont définies dans le fascicule 56 du CCTG (protection des ouvrages contre la corrosion).

La galvanisation répondra aux prescriptions de la norme NF A 91-121 et NF A 55-101.

Concernant la protection des ouvrages en aluminium, il ne devra pas y avoir de contact direct entre les alliages d'aluminium et les métaux ferreux, et ceux-ci devront être soit peints, soit galvanisés, soit métallisés.

## **2.20 SIGNALISATION HORIZONTALE**

### **2.20.1 DOCUMENTS TECHNIQUES GENERAUX, NORMES ET ARRETES DE REFERENCE :**

Les provenances et qualités, caractéristiques, types, modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et fournitures devront être conformes aux normes homologuées ou réglementaires en vigueur le jour de la signature du marché.

L'entrepreneur est réputé connaître les normes et règlements applicables à son ouvrage, dans leur édition la plus récente.

En cas de contradiction entre différentes normes et réglementations, c'est le texte le plus restrictif qui sera appliqué.

Les documents techniques suivants sont dans tous les cas contractuellement applicables :

- L'Instruction Ministérielle sur la Signalisation Routière,
- L'Arrêté ministériel du 03/05/1978 relatif aux conditions générales d'homologation des équipements routiers de signalisation, de sécurité et d'exploitation,
- Le Cahier des Modalités d'Homologation des produits de marquage de chaussée, approuvé par arrêté du 16/01/1977, complété par le FS 85.38bis
- Le Répertoire des Produits Certifiés NF 2001
- Les Normes Françaises Homologuées applicables à la signalisation horizontale (NFP 98.601 à 98.650).

## **2.20.2 PROVENANCE**

### **2.20.2.1 Généralités**

La totalité des produits utilisés (peintures, enduits, microbilles de saupoudrage, etc.) devra être homologués par le Ministère de l'Équipement, des Transports et du Tourisme, en application de l'article R44 du Code de la Route et de l'Arrêté du 31/05/1985 relatif à l'homologation des produits de marquage de chaussées.

Ils doivent également provenir de sociétés ou fabricants ayants reçus l'agrément du Ministère de l'Équipement.

Les récipients ou emballages contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi devront porter de façon indélébile les informations suivantes :

- Dénomination du produit de marquage et les numéros de certification
- Les numéros de lot auquel appartient le produit conditionné, sa date de fabrication et le poids net du produit,
- Le nom du fabricant
- Dans le cas des microbilles, l'étiquetage devra en outre comporter :
  - La dénomination des produits,
  - Le numéro d'ordre attribué au produit à l'homologation,
  - La mention éventuelle d'hydrofugation,

### **2.20.2.2 Produits rétro réfléchissants**

Les produits rétro réfléchissants doivent être utilisés avec la même nature de microbilles que celles utilisées à l'homologation et désignées au certificat d'homologation (hydrofugées ou non hydrofugées). Il est rappelé qu'un produit non rétro réfléchissant homologué mis en œuvre avec adjonction de billes de verre homologuées ne peut être considéré comme un produit homologué.

### **2.20.2.3 Produits rétro réfléchissants**

Les produits utilisés devront être des produits homologués garantissant une durée de vie minimum, de 6 mois pour les produits de marquage temporaire, et de 24 mois pour la peinture de couleur blanche rétro réfléchissante de catégorie 1 ou 2.

Le niveau de service des produits doit présenter les caractéristiques moyennes :

- Degré d'usure : note 6 échelle LCPC
- Rétro réflexion :  $R > \text{ou } = \text{à } 150 \text{ mcd.lx-1.m-2}$
- Glissance :  $G > \text{ou } = 0.45 \text{ SRT}$

Un contrôle n'est acceptable que si la moyenne arithmétique des valeurs de mesures de rétro réflexion, usure et glissance satisfont les conditions ci-dessus.

## 3. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

### 4.1 GENERALITES

Il est rappelé à l'entrepreneur que l'ensemble du CCTG, ainsi que ses annexes techniques, sont contractuels.

L'entrepreneur devra soumettre à l'acceptation du Maître d'œuvre, toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations du marché.

Ces dispositions ne pourront pas être contraires aux règles de l'art, ni être susceptibles de réduire la sécurité pendant les travaux et après la mise en service.

#### 4.1.1 COORDINATION DE CHANTIER

Les entreprises seront responsables vis-à-vis du Maître de l'ouvrage, du Maître d'œuvre et du Coordonnateur sécurité de la gestion du chantier, de la tenue du planning global du chantier et des délais d'exécution, de la propreté du chantier pendant la durée des travaux.

**Toutes ces sujétions sont réputées incluses dans les prix unitaires du marché.**

#### 4.1.2 IMPLANTATION ET PIQUETAGE

Les travaux de piquetage (axe, travers...) incombent à l'entrepreneur qui les fera exécuter par un ou plusieurs géomètres-experts qualifiés. L'entrepreneur sera tenu d'entretenir et de protéger le piquetage, et de le faire réimplanter à sa charge en cas de dégradations, et quel que soit les responsables des dégradations.

Les implantations et piquetages nécessaires aux travaux seront à la charge de l'entrepreneur, notamment ceux relatifs aux réseaux rencontrés, aux ouvrages d'assainissement, à la chaussée, aux accotements et trottoirs, aux murets et murs de soutènements, et tous les éléments jugés utiles par l'entrepreneur.

#### 4.1.3 SIGNALISATION DU CHANTIER

L'entrepreneur aura la responsabilité de la mise en place et de l'entretien de la signalisation de chantier de proximité. Elle sera conforme aux textes réglementaires en vigueur et soumise à accord préalable du Maître d'œuvre.

#### 4.1.4 RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR

L'entrepreneur sera entièrement responsable de la conception, du calcul et de l'exécution de tous les ouvrages et travaux dont il assurera l'exécution même dans le cas où les projets d'exécution établis par lui découleront directement des dispositions du projet du bureau d'études.

Tous les plans d'exécution et notes de calcul sont à la charge de l'entrepreneur, sous contrôle du Maître d'œuvre.

#### 4.1.5 EVACUATION DES DEBLAIS, LIEUX DE DECHARGE, LIEUX DE DEPOTS SUR CHANTIER

##### 4.1.5.1 Evacuation - Mise en décharge

Les déblais qui seront déclarés inaptes au réemploi sur le site du chantier faisant l'objet du présent marché ne pourront être évacués et stockés que sur un site approprié faisant l'objet d'une autorisation administrative.

Avant toute évacuation des déblais excédentaires l'entrepreneur devra présenter au Maître d'œuvre :

- Soit l'accord écrit de mise en dépôt établi par le gestionnaire de la décharge, lorsqu'il s'agit d'une décharge déjà réglementairement autorisée ; cet accord devra indiquer le volume et la nature des matériaux acceptés sur le site de la décharge
- Soit l'arrêté préfectoral ou municipal autorisant l'entrepreneur à créer une zone de dépôt spécifique pour les besoins du chantier.

Dans ce cas, l'entrepreneur fera son affaire de toutes les démarches nécessaires à l'obtention de cette autorisation. Il ne pourra prétendre au titre du présent marché à aucune indemnité pour les frais d'études (études hydrogéologiques ou géotechniques par exemple) ou d'aménagement du site qu'il serait nécessaire de réaliser préalablement à la délivrance de l'arrêté d'autorisation.

L'entrepreneur s'engage à respecter toutes les prescriptions techniques qui pourraient lui être imposées dans le cadre de cette autorisation de mise en décharge (limitation de hauteur, compactage, drainage, pente de talus, etc....).

La responsabilité du Maître d'œuvre ou du Maître de l'Ouvrage ne saurait être engagée en cas de non-respect des clauses imposées pour la mise en décharge.

#### **4.1.5.2 Mise en dépôt sur chantier**

Les déblais pouvant être réutilisés seront mis en dépôt provisoire dans le périmètre du chantier ou mis directement en remblais suivant les conditions de réemploi préconisées par le Maître d'œuvre. Ils seront réalisés de manière à ne pas perturber l'écoulement des eaux de ruissellement.

#### **4.1.6 ESSAIS DE MISE EN ŒUVRE**

Tous les essais de mise en œuvre sont à la charge de l'entrepreneur et exécutés par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre, y compris les "essais de contrôle" des bétons s'il y a lieu.

Le Maître d'œuvre se réserve toutefois la possibilité de faire exécuter tous les essais qui lui sembleraient nécessaires par un autre laboratoire. Les frais de ces essais extérieurs seront à la charge exclusive du Maître d'œuvre, et seront intégrés au marché de l'entrepreneur.

### **4.2 TRAVAUX PREPARATOIRES**

#### **4.2.1 ABATTAGE D'ARBRES ET DESSOUCHAGE**

Les troncs d'arbres et branches seront débités, rassemblés et évacués à une décharge extérieure au chantier. Les racines seront découvertes et entièrement arrachées, débitées et évacuées à une décharge extérieure au chantier.

**Le brûlage des matériaux, sur le site, est interdit.**

#### **4.2.2 BROUSSAILLES, TAILLIS, HAIES**

Les broussailles, taillis, haies et arbres dont le diamètre à 1m du sol, est inférieur à 10 cm, seront arrachés, rassemblés et évacués à une décharge extérieure au chantier. **Le brûlage des matériaux, sur le site, est interdit.**

#### **4.2.3 ESPACES VERTS EXISTANTS**

Les plantations existantes (arbustes, fleurs,) sont, suivant le choix du service espaces verts, déposées soigneusement et évacuées au lieu de dépôt de la commune ou à la décharge. L'entrepreneur prendra toutes les précautions utiles afin de protéger les plantations existantes et maintenues dans le projet (protection, barriérage,)

#### **4.2.4 DEMOLITION DE CHAUSSEES**

Les produits de démolition seront évacués en dépôt définitif.

Au droit des raccordements avec le réseau routier, les chaussées en matériaux traités à démolir devront être préalablement découpées avec précision, soit par sciage, soit par outils pneumatiques.

L'extraction des enrobés à évacuer sera faite avec précaution afin de ne pas détériorer le bord des enrobés sciés.

Les sciages d'enrobés ne seront rémunérés qu'une seule fois, toute nouvelle coupe s'avérant nécessaire étant à la charge de l'entrepreneur.

#### **4.2.5 RESEAUX DIVERS**

L'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires pour assurer le fonctionnement des divers réseaux pendant la durée des travaux, notamment les réseaux dont le rétablissement ne fait pas l'objet d'un marché spécifique.

A cet effet, il pourra être amené à fournir des matériaux et prestations non explicitement indiqués au Bordereau des Prix ou Détail Estimatif.

L'entrepreneur conduira ces travaux de manière à ne pas causer de dommages de quelque nature que ce soit aux parties de l'ouvrage conservé et aux réseaux souterrains. Il devra veiller en permanence à la propreté du chantier et à ses accès et procédera à ses frais au nettoyage prescrit par le Maître d'œuvre.

#### **4.2.6 PRESCRIPTIONS RELATIVES A L'EVACUATION DES EAUX**

L'entrepreneur devra maintenir en cours de travaux, une pente transversale supérieure à 5 % à la surface des parties excavées, et réaliser, en temps utile, différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (saignées, rigoles, fossés, collecteurs, pompage et évacuation vers un exutoire naturel, ...).

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

En tout état de cause, l'entrepreneur devra prendre toutes dispositions permettant l'évacuation des eaux dans les conditions optimales.

Le Maître d'œuvre pourra prescrire à tout moment, les mesures qu'il jugera utiles.

#### **4.2.7 DECAPAGE DE LA TERRE VEGETALE**

La terre végétale présente sur le périmètre du chantier est mise en stock ou en cordon, sur une hauteur ne dépassant 2 m, puis soit réutilisée suivant les besoins du chantier, soit évacuée à la décharge.

L'entrepreneur effectue, en accord avec le maître d'œuvre et l'entreprise du lot espaces verts, un tri de la meilleure terre en vue de sa réutilisation pour la zone d'espaces verts.

### **4.3 TERRASSEMENTS GENERAUX**

#### **4.3.1 PRESCRIPTIONS GENERALES**

Les travaux seront réalisés conformément au Guide Technique de Réalisation des Remblais et Couches de Forme de 1992 du SETRA/LCPC.

#### **4.3.2 EXECUTION DES DEBLAIS**

Sont considérés comme déblais au titre du présent article et seront rémunérés en tant que tels, tous les matériaux en place devant être extraits sur le lieu des travaux, aux engins mécaniques ou manuellement.

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

- Profil du fond de forme :
  - S'il est prévu une couche de forme : plus ou moins 5 cm
  - S'il n'est pas prévu de couche de forme : plus ou moins 3 cm
- Profil de la plate-forme après couche de forme : plus ou moins 3 cm
- Talus avant revêtement de terre végétale : plus ou moins 10 cm
- Talus sans revêtement de terre végétale où  
Après revêtement de terre végétale : plus ou moins 5 cm

#### **4.3.3 PREPARATION DU TERRAIN SOUS REMBLAIS**

##### **a) Préparation initiale**

Voir article : Travaux préparatoires.

##### **b) Compactage**

Un compactage sera exécuté sur les zones où auront été effectués les travaux préalables aux terrassements et le décapage en terre végétale. Le compactage sera conduit de façon à obtenir une densité sèche du sol compacté au moins égale à 95% de la densité sèche de l'optimum Proctor Normal sur une épaisseur de 30 cm au moins.

#### **4.3.4 EXECUTION DES REMBLAIS METHODIQUEMENT COMPACTES**

Les remblais seront méthodiquement compactés dans les conditions définies dans le Fascicule 2 du C.C.T.G., précisé ci-dessus :

Les couches seront conformes aux coupes types et profils en travers types.

##### **a) Prescriptions applicables aux remblais non rocheux**

###### **1°) Epaisseur des couches**

L'entrepreneur devra soumettre à l'accord du Maître d'œuvre, avant exécution et pour chaque nature de matériaux, l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage ; cette épaisseur étant déterminée en fonction de l'intensité de compactage, des matériels utilisés, de la nature et de l'état des matériaux.

**2°) Les couches élémentaires devront présenter,** après compactage, une pente transversale suffisante pour assurer un bon drainage de plate-forme et en tout état de cause, supérieure à cinq pour cent (5%), sauf indications contraires du Maître d'œuvre.

**3°) Les tolérances d'exécution pour l'arase des terrassements et pour les talus sont les suivantes :**

- Profil de l'arase des terrassements :
  - S'il est prévu une couche de forme : plus ou moins 5 cm
  - S'il n'est pas prévu de couche de forme : plus ou moins 3 cm
- Profil de la plate-forme après couche de forme : plus ou moins 3 cm
- Talus avant revêtement de terre végétale : plus ou moins 10 cm
- Talus sans revêtement de terre végétale ou après Revêtement de terre végétale : plus ou moins 5 cm

Cette dernière tolérance s'applique également aux modelages.

#### 4°) Contrôle du compactage

Le contrôle de la qualité du compactage sera réalisé aux frais de l'entrepreneur par l'intermédiaire de la mesure de la densité sèche, conformément aux stipulations suivantes ; le remblai ne pouvant être réceptionné que si les valeurs indiquées ci-après sont atteintes.

La densité sèche des remblais devra atteindre au moins quatre-vingt-quinze pour cent (95%) du Proctor Normal et cent pour cent (100 %) sur les cinquante derniers centimètres.

L'état des remblais sera contrôlé par l'entrepreneur au fur et à mesure de l'exécution dans les conditions suivantes :

- Le contrôle sera fait couche par couche,
- On procédera pour chaque couche aux essais suivants avec les fréquences indiquées ci-dessous, sauf indication contraire du Maître d'œuvre :

<u>Désignation des essais</u>	<u>Référence L.C.P.C.</u>	<u>Fréquence (par nature de matériaux)</u>
Essais Proctor	S 1	1 pour 1 000 m <sup>3</sup>
Teneur en eau	S 4	1 pour 500 m <sup>3</sup>
Densité	S 21	1 pour 500 m <sup>3</sup>
Essais de portance		
Sur l'arase des remblais		1 pour 500 m <sup>3</sup> puis 1 tous les 200 m <sup>2</sup>

Toutes les mesures de densité devront être égales ou supérieures aux valeurs définies ci-dessus.

Les mesures de densité sèche seront complétées par (contrôle interne) :

- Soit par des mesures de module de déformation,
- Soit par des mesures de l'énergie de compactage dépensée et de l'épaisseur des couches mises en œuvre (e).

Mesures de l'énergie de compactage dépensée et de l'épaisseur des couches mises en œuvre (e) le cas échéant :

La qualité du compactage sera constatée par l'intermédiaire de la mesure de l'énergie de compactage dépensée et de l'épaisseur des couches mise en œuvre "e".

L'énergie de compactage sera constatée pour un compacteur donné au moyen du rapport Q/S dans lequel :

- Q est le volume du sol exprimé en mètres cubes compactés pendant une journée de travail,
- S est la surface brute balayée par le compacteur pendant le même temps. Cette surface sera évaluée en multipliant la distance parcourue par le compacteur par sa largeur d'appui au sol. Les valeurs Q/S et "e" (épaisseur des couches) constatées sur le remblai en place, devront respecter les valeurs limites définies dans la Recommandation pour les Terrassements Routiers (R.T.R.) pour



les différents sols susceptibles d'être rencontrés lors des travaux et pour divers types de compacteurs qui sont classés de la manière suivante :

Rouleaux à pneus : le classement est fait selon la charge par roue :

- P1 : rouleaux dont la charge par roue est de 2,5 à 4 T
- P2 : rouleaux dont la charge par roue est de 4 à 6 T
- P3 : rouleaux dont la charge par roue est supérieure à 6 T

Rouleaux vibrants : un premier classement est fait à partir de la charge statique appliquée par unité de largeur de cylindre vibrant :

- V1 : charge statique par unité de largeur de 15 à 25 kg/cm
- V2 : charge statique par unité de largeur de 25 à 35 kg/cm
- V3 : charge statique par unité de largeur de 35 à 45 kg/cm
- V4 : charge statique par unité de largeur de supérieure à 45 kg/cm

A l'intérieur de chacune des classes ci-dessus, des sous-classes désignées a, b, c et e seront définies à partir des caractéristiques dynamiques de l'engin.

Rouleaux à pied dameurs (non vibrants) : le classement est fait d'après la charge statique moyenne par unité de largeur de tambour à pied dameurs :

- PD1 : charge moyenne de 30 à 60 kg/cm
- PD2 : charge moyenne supérieure à 60 kg/cm

L'entrepreneur devra s'assurer en permanence du fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la plate-forme de mise en œuvre et du respect de l'épaisseur des couches fixées dans les conditions définies ci-dessus.

Les engins de compactage devront être munis d'un compteur totaliseur kilométrique permettant l'enregistrement des distances parcourues, des horaires de marche et d'arrêt et de la vitesse. Chaque fin de journée, l'entrepreneur devra faire connaître ou remettre au Maître d'œuvre :

- Le nombre de mètres cubes de chaque nature de sol mis en remblai, pour chaque engin de compactage,
- Les bandes ou disques enregistrés sur chaque engin et évoqués ci-dessus.

Mesures du module de déformation, le cas échéant

La qualité du compactage sera constatée par l'intermédiaire de la mesure du module de déformation EV1, EV2 (mode opératoire LCPC)  $K = EV2 / EV1$ .

Si ces valeurs minimums ne sont pas atteintes, le Maître d'Œuvre en sera informé et pourra prescrire un approfondissement de la forme. Le déblai supplémentaire ne fera pas l'objet de plus-value et sera payé au prix de déblai de première catégorie, et le remblaiement sera payé au prix de remblai.

Les fréquences des mesures sont les suivantes :

Nature et emplacement De la couche de remblai	Fréquence de l'essai
Arase terrassement	1 par 500 m <sup>3</sup>
Corps de remblai	1 par 500 m <sup>3</sup>
Arase couche de forme	1 par 500 m <sup>3</sup>

Les valeurs des modules EV1 et EV2 qui pourront être imposées à l'entreprise seront déterminées par des planches de compactage pour chaque nature de matériaux comme il est précisé ci-dessous. Le contrôle sera effectué à l'aide de plaques et d'un engin de chantier sous le châssis duquel puisse être appliqué un vérin de 7 tonnes.

Planches d'essai : pour chaque nature de matériaux, une planche d'essai de compactage sera réalisée. Cette planche d'essai devra déterminer :

- L'épaisseur maximale des couches,
- La nature et le type des engins de compactage,
- La vitesse des compacteurs,
- Les modules de déformation à atteindre.

#### 5°) Insuffisance de compactage

En cas d'insuffisance de compactage, et notamment si les résultats imposés au présent C.C.T.P. ne sont pas atteints, ou plus généralement si des réserves ont été émises par le Maître d'œuvre sur le carnet de service journalier, l'entrepreneur devra procéder, à ses frais, à :

- Une reprise de compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche,
- L'enlèvement des matériaux sous-compactés et leur mise en œuvre correcte, conformément au présent C.C.T.P., si le défaut ne porte pas que sur la dernière couche,
- L'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou toute autre mesure de son choix, pour obtenir une teneur en eau compatible avec la mise en œuvre si l'état des matériaux au moment de la reprise de compactage ou de leur mise en œuvre ne permet pas leur réemploi.

Dans le cas contraire, il devra 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 mis en dépôts...).

#### **4.3.5 LABORATOIRE DE CHANTIER POUR TERRASSEMENTS**

L'identification, la nature et la détermination de l'état des sols, sont à la charge de l'entrepreneur.

De manière occasionnelle, le Maître d'œuvre pourra faire procéder à ses frais, à ces opérations dont les montants seront intégrés au marché de l'entrepreneur.

L'entrepreneur appréciera, avec l'accord du Maître d'œuvre, les conditions météorologiques d'utilisation des sols.

Les moyens de laboratoire que l'entrepreneur est tenu d'avoir, conformément à l'article 15.3. Du C.C.T.G., doivent permettre de réaliser journallement les essais suivants :

- Une analyse granulométrique
- Une mesure de valeur au bleu
- Une série d'essais de teneur en eau.

#### **4.4 GEOTEXTILES**

Le géotextile sur fond de forme ne sera pas roulé directement par les engins de terrassements.

Le recouvrement entre bandes sera supérieur à 1.00 mètre.

Les géotextiles seront stockés à l'abri de la lumière dans une enveloppe opaque. Leur fiche d'identification devra être présente sur chaque rouleau.

## **4.5 COUCHE DE FORME ET FONDATION**

### **4.5.1 PRESCRIPTIONS GENERALES**

Les travaux seront réalisés conformément au Guide Technique de Réalisation des Remblais et Couches de Forme de 1992 du SETRA/LCPC.

### **4.5.2 STOCKAGE DES GRANULATS**

L'aménagement des aires de stockage comporte :

- Le compactage et/ou le décapage des aires, le nivellement préalable du sol,
- La fourniture, la mise en œuvre et le stockage des matériaux d'apport nécessaires à l'aménagement des aires de stockage, des circulations et des accès,
- La mise en œuvre d'un sablage sur toute la surface des aires,
- Toutes dispositions utiles pour éviter la pollution des granulats par les eaux de ruissellement.

Chaque classe de granulats sera stockée à part.

Les manutentions de granulats s'effectueront en réduisant au minimum la hauteur des chutes libres qui ne devra jamais dépasser 2 mètres.

Le stockage sera réalisé par couches horizontales de 1 m au plus, obtenues en déversant les camions tas contre tas et en régularisant ensuite la surface avant l'apport de la couche suivante.

Le contour de chaque couche sera situé à 1 m à l'intérieur de la couche inférieure.

La régularisation et le gerbage des tas seront effectués à l'aide d'un engin à pneus ou par tout autre moyen ayant reçu l'agrément du Maître d'œuvre. La plus grande propreté des pneus des camions et engins ayant accès aux aires de stockage sera exigée. Leur nettoyage devra éventuellement être envisagé afin d'éviter toute pollution.

La hauteur minimum de gerbage sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre.

### **4.5.3 REPANDAGE - ÉPAISSEUR DES COUCHES**

L'entrepreneur devra procéder au déchargement en cordons calibrés des granulats, leur réglage pourra être réalisé ultérieurement.

Le repandage sera effectué :

- En une seule couche sur l'épaisseur totale, si celle-ci est inférieure ou égale à 35 cm,
- En plusieurs couches si l'épaisseur totale est supérieure à 35 cm.

L'entrepreneur devra soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre, avant exécution, l'épaisseur maximale de couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, le matériel de compactage et l'énergie de compactage prévus.

La mise en œuvre de la couche de fondation sera contrôlée au fur et à mesure de l'exécution par l'entrepreneur, et à ses frais.

Le nivellement sera effectué avec une tolérance de  $\pm 2$  cm.

### **4.5.4 COMPACTAGE**

L'atelier de compactage devra avoir au minimum un rouleau vibrant. Une planche d'essais en début de chantier définira l'ensemble de l'atelier de compactage en respectant les préconisations du Maître d'œuvre.

La teneur en eau à assurer pour le compactage sera déterminée en tenant compte de l'humidité des granulats sur stock ou en place et pourra être vérifiée à tout moment par le Maître d'œuvre.

### **4.5.5 CONTROLE DE COMPACTAGE**

Le contrôle de la qualité de compactage, aux frais de l'entrepreneur, sera réalisé par essais de plaque. Le module de déformation EV2 sur arase couche de forme devra être supérieur à :

- 50 Mpa sur voirie privée ;

- 60 Mpa sur voirie communale ;
- 80 Mpa sur voirie départementale ;

Avec  $k = EV2/EV1 < 2,2$ .

La fréquence des essais de plaque sera de 1 essai tous les 100 ml de projet

#### **4.5.6 VERIFICATION DE NIVELLEMENT**

La tolérance de nivellement admissible sur les repères, servant au réglage de la couche de forme, est fixée à  $\pm 1$  cm.

L'entrepreneur devra procéder à un nouveau réglage des repères, si un contrôle fait apparaître un dépassement de l'écart de tolérance.

#### **4.5.7 INSUFFISANCE DE COMPACTAGE**

En cas d'insuffisance de compactage, et notamment si les résultats imposés au présent C.C.T.P. ne sont pas atteints, ou plus généralement si des réserves ont été émises par le Maître d'œuvre sur le carnet de service journalier, l'entrepreneur devra procéder, à ses frais, à :

- Une reprise de compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche,
- L'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou toute autre mesure de son choix, pour obtenir une teneur en eau compatible avec la mise en œuvre, si l'état des matériaux, au moment de la reprise de compactage ou de leur mise en œuvre, ne permet pas leur réemploi.

Dans le cas contraire, il devra 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.

### **4.6 BORDURES, PAVES ET CANIVEAUX**

Les bordures, pavés et caniveaux seront conformes aux caractéristiques définies précédemment et seront posés conformément aux plans du marché.

Sur l'ensemble du projet, conformément au dossier technique, les bordures, pavés et caniveaux sont assis sur un béton courant d'épaisseur minimale 0,15 m. Les joints mesureront 10 millimètres et seront serrés et lissés.

La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 0,5 cm par rapport à la ligne idéale tout le long du projet.

Pour la pose de bordures en courbe de rayon inférieur à 15 m mais supérieur à 5 m, la longueur des éléments ne pourra excéder 50cm, et pour la pose en courbe de rayon inférieur à 5m, la longueur d'éléments ne pourra excéder 25 cm. Les éléments excédents ces valeurs seront resciés soigneusement afin d'obtenir un joint régulier de 1 cm entre les bouts touchants de bordure.

Les joints de bordures, pavés et caniveaux seront réalisés soigneusement au fer à joint. Le joint sera continu entre bouts touchants d'éléments.

Les abaissements de bordures au droit des passages piétons seront réalisés pour être conformes à la réglementation et aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics. Ils présenteront les caractéristiques suivantes :

- La longueur des rampants de bateaux sera de 2.00 m minimum (pente relative de -6%) ;
- La hauteur de bordure en pied de l'abaissement sera au maximum de 2.00 cm ;
- La longueur de l'abaissement à + 2cm sera de 2.00m ;
- Si le trottoir présente une largeur inférieure ou égale à 2.95m, l'abaissement latéral du trottoir sera réalisé sur sa largeur totale (soit entre la bordure de rive de chaussée et la bordure extérieure au trottoir). Dans ce cas, la bordure extérieure de trottoir est posée en parallèle à la bordure de chaussée avec un dévers de trottoir de +2 %.

- Si le trottoir présente une largeur supérieure à 2.95m, l'abaissement latéral du trottoir sera réalisé avec une bande de 2.00m à l'arrière de la bordure de chaussée pentée à +8% puis une bande à +2% de largeur minimum de 0.80m.

Au droit des bandes d'espaces verts, le lit de pose sera rescié et démoli afin de supprimer le béton sous les plantations, et de garantir la mise en œuvre de la terre végétale et la reprise des végétaux. Sur demande du maître d'œuvre, la bordure P1 en délimitation extérieure de l'espaces verts sera posée à +0 cm de manière à ce que l'eau de ruissellement du trottoir s'écoule dans l'espace vert.

Les bordures seront implantées par la mise en œuvre de piquets par un géomètre expert. L'implantation des ficelles sera obligatoirement validée par le maître d'œuvre contradictoirement avec l'entreprise préalablement à la pose des bordures.

## **4.7 REVETEMENTS BITUMINEUX**

### **4.7.1 TRAVAUX PREPARATOIRES**

L'entrepreneur sera tenu de s'accommoder de la circulation générale et ses travaux ne devront gêner qu'au minimum.

Les engins mécaniques seront utilisés, étant bien entendu que l'entrepreneur reste seul responsable de tous les incidents pouvant se produire par suite de l'utilisation de ces engins.

Préalablement à l'exécution de la couche de roulement l'entrepreneur devra s'assurer que les surfaces à revêtir sont établies aux cotes prévues à plus ou moins 1 cm près.

Il ne pourra formuler aucune réclamation relative aux surépaisseurs de la couche de roulement résultant d'un mauvais réglage de la couche précédente.

Il devra assurer, chaque fois que cela sera nécessaire, la mise à niveau des bouches de canalisations, des tampons et grilles d'égout ou autres existants à la surface de la chaussée.

Les travaux ci-après font partie de l'entreprise :

- Pour les chaussées revêtues, nettoyage par un moyen approprié (balayage)
- Élimination des flaques d'eau en temps de pluie

#### **4.7.1.1 Fraisage ponctuel**

Les fraisages ponctuels seront réalisés conformément aux directives du Maître d'oeuvre.

#### **4.7.1.2 Reprofilage préalable**

L'exécution éventuelle d'un reprofilage de la surface à revêtir et la catégorie d'enrobés utilisés pour ce reprofilage sont soumis à l'agrément du Maître d'oeuvre.

#### **4.7.1.3 Raccordements**

Les fins et débuts de chantier à caractère définitif et les raccordements à la voirie latérale seront réalisés au moyen d'une engravure dimensionnée de façon à limiter les changements brusques de pentes ou de niveau et en tout cas supérieure à 2 mètres.

Les fins et débuts de chantier et les raccordements à la voirie latérale existante à caractère provisoire, fin de journée par exemple, seront réalisés en sifflet de façon à éviter les changements brusques de niveau.

#### **4.7.2 PREPARATION DE SURFACE AVANT APPLICATION DES GRAVES BITUMINEUSES ET DU BETON BITUMINEUX**

Préalablement à l'exécution des différentes couches d'enrobés l'entrepreneur devra s'assurer que les surfaces à revêtir sont réglées aux cotes prévues au présent marché.

Il ne pourra formuler aucune réclamation relative aux surépaisseurs de chacune des couches résultant soit d'un mauvais réglage de la couche précédente, soit de la couche de réglage.

Il devra assurer, chaque fois que cela sera demandé par le représentant du maître d'oeuvre, la mise à niveau des regards et bouches de canalisations.

Cette préparation sera réalisée conformément à l'article 4.11 de la norme NF P 98-150.

Il sera mis en place selon le cas une couche d'accrochage ou une couche d'imprégnation.

##### **4.7.2.1 Couche d'accrochage**

La couche d'accrochage constituée d'une émulsion de bitume à rupture rapide sera dosée à raison de 300 g minimum par mètre carré de bitume résiduel.

##### **4.7.2.2 Couche d'imprégnation**

La couche d'imprégnation constituée d'une émulsion de bitume à rupture rapide sera dosée à raison de 600 g minimum par mètre carré de bitume résiduel.

#### **4.7.3 MISE EN ŒUVRE DES ENROBES**

L'organisation pour la mise en oeuvre des matériaux hydrocarbonés doit permettre de respecter les paramètres d'exécution définis dans la norme NF P 98-150 et les normes spécifiques à chaque matériau bitumineux.

L'atelier de mise en oeuvre doit être relié par liaison radiotéléphonique au lieu de fabrication des matériaux.

Chaque centrale doit alimenter un seul et même atelier de mise en oeuvre d'enrobé sauf dérogation accordée par le Maître d'Œuvre, l'alimentation d'un même atelier de mise en oeuvre à partir de deux centrales est interdite.

L'entreprise titulaire du marché devra s'assurer de la qualité des enrobés au cours de leur production en centrale d'enrobage. La provenance des matériaux (centrale, heure de fabrication, etc.) sera toujours identifiée.

Le maître d'oeuvre pourra exiger de l'entreprise les documents attestant de la qualité des matériaux produits et se réserve le droit de visiter la centrale d'enrobage.

##### **4.7.3.1 Plage de température optimale de répandage**

La température de mise en oeuvre du matériau enrobé mesurée derrière la table doit être conforme au PAQ et à la fiche technique du matériau, la température minimale sera supérieure à :

- Bétons bitumineux semi grenu et minces : 140°C,
- Graves bitumineuses : 130°C.

Cette température minimale sera augmentée de 10°C en cas de vent ou de pluie.

Les matériaux qui seraient, soit chargés sur camions, soit répandus à une température insuffisante seront rebutés et évacués au frais de l'Entrepreneur hors du chantier dans une décharge acceptée par le Maître d'Œuvre.

#### **4.7.3.2 Nivellement**

Le réglage en nivellement de la couche de roulement est imposé sur la totalité des zones à traiter. La tolérance sera de : + 1 cm.

Dans le cas d'un seul finisseur travaillant par bande, le bord de l'ancienne bande sera badigeonné à l'émulsion.

Le réglage en nivellement des couches de surface n'est pas prévu. Les finisseurs devront répandre "vis calées", compte tenu du réglage de la couche de base.

#### **4.7.3.3 Travaux sous circulation**

Les travaux sous circulation seront soumis aux prescriptions suivantes :

- À la fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation entre bandes de répandage ne sera admise et les bandes de répandage devront être arrêtées sur un même profil en travers, en évitant l'arrêt dans les zones critiques vis à vis de la sécurité des usagers (courbes de faible rayon),
- Les sifflets provisoires de raccordement à la couche inférieure ou à la chaussée existante auront une longueur au moins égale à trente (30) fois l'épaisseur de la couche.

#### **4.7.3.4 Conditions météorologiques**

Le répandage est autorisé sur une surface humide. Il est interdit sur une surface comportant des flaques d'eau et dès lors que la vitesse du vent dépasse 60 km/h.

Le répandage est subordonné à l'accord du Maître d'Œuvre dans les cas suivants :

- Lorsque la température relevée le matin à 7 heures sera inférieure à 5 degrés,
- Dès lors que la vitesse du vent atteint 40 km/h.

Le répandage des matériaux est interrompu pendant les orages, les fortes pluies, les pluies modérées mais continues. Il peut être autorisé par le Maître d'Œuvre, en cas de pluie fine.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le répandage à proximité des voies en circulation. En cas de pluie même modérée le répandage est interdit. Si au cours d'une journée le répandage a été arrêté en raison des conditions météorologiques, il ne pourra reprendre qu'après accord du Maître d'Œuvre.

Pour tout chantier de répandage exécuté avant le 15 avril ou après le 15 octobre et quelle que soit l'importance de la zone traitée, l'entreprise devra proposer au Maître d'œuvre les dispositions particulières de répandage et compactage retenues pour prendre en compte les contraintes météorologiques du site.

#### **4.7.3.5 Joints transversaux**

Les joints transversaux de construction, joints d'arrêts de chantier devront être exécutés par découpage franc, vertical et suivant un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal de la chaussée sur toute l'épaisseur des matériaux compactés à environ 50 cm en arrière de l'arête supérieure du sifflet de raccordement.

Les matériaux enlevés lors du découpage des joints devront être rebutés.

La surface des joints sera badigeonnée à l'émulsion cationique de bitume juste avant le répandage de la nouvelle bande.

#### **4.7.3.6 Joints longitudinaux**

Les joints longitudinaux des couches de surface en béton bitumineux ne devront pas se superposer à ceux de la couche inférieure (ancienne chaussée des sections à recharger).

Ils seront obligatoirement compactés avec une roulette latérale d'une largeur adaptée à l'épaisseur du béton bitumineux mis en œuvre.

#### **4.7.3.7 Compactage des enrobés**

Les dispositions du compactage sont conformes à l'article 4.14.4 de la norme NF P 98-150.

La composition minimale de l'atelier de compactage sera adaptée à la catégorie d'enrobé à compacter en fonction des tableaux ci-après. Elle sera soumise à l'agrément préalable du maître d'œuvre.

L'Entrepreneur procédera, au début du chantier et avec les cadences de marche des finisseurs qu'il aura au préalable soumis à l'agrément du Maître d'oeuvre, à des essais de compactage (planche d'essai) avec les ateliers définis ci-dessus, destinés à choisir les modalités pratiques d'utilisation de ces ateliers :

- Le nombre de passes de chaque engin.
- La vitesse de marche de chaque engin.
- La charge de chaque engin.
- La pression de gonflage des pneumatiques des rouleaux à pneus.

Les rouleaux pneus sont équipés de jupes de protection des pneumatiques conçues pour limiter leur refroidissement sous l'action du vent et de la pluie. Les compacteurs doivent également comporter un dispositif de pulvérisation d'huile anti-collage.

Le plan de balayage des engins doit être conçu de façon qu'il y ait un recouvrement d'au moins 50 cm des zones compactées par deux engins.

Le compactage des matériaux se fera systématiquement en partant de l'extérieur de la couche à compacter et en revenant vers son centre. Il sera réalisé directement après le répandage et l'entrepreneur doit prendre toutes les précautions pour que la longueur d'évolution de l'atelier de compactage soit minimale. Cette longueur qui est déterminée lors de la planche d'essai et qui est liée aux conditions climatiques, doit être telle que la distance entre la table du finisseur et le dernier compacteur ne dépasse pas 60m.

L'atelier de mise en œuvre proposé par l'Entrepreneur constitue un point d'arrêt et fera l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre.

L'acceptation définitive sera prononcée à l'issue de la planche d'essai.

#### **4.7.3.8 Travaux exécutés à la main**

Le compactage des enrobés mis en œuvre à la main, où l'emploi du répandage mécanique est impossible, sera exécuté à l'aide d'un rouleau vibrant à conduite manuelle.

#### **4.7.3.9 Bouches à clés, tampons d'égout ou autres existant à la surface de la chaussée.**

Dans le cas où des bouches à clé, tampons d'égout ou autres existant à la surface de la chaussée seraient recouverts par le nouveau revêtement, sans avoir été préalablement repérés, les frais éventuels pour la recherche ultérieure de ces installations seraient à la charge de l'entreprise.

#### **4.7.4 PLANCHE D'ESSAI**

Une planche d'essai sera réalisée par l'Entrepreneur pour chaque épaisseur utilisée, de manière à fixer :

- La composition et la disposition de répandage et de compactage en nombre et type d'engins,
- Les modalités d'utilisation de ces ateliers,
- L'adéquation entre les débits de fabrication et de mise en œuvre.

Elle sera soumise aux règles suivantes :

- L'Entrepreneur proposera au Maître d'Œuvre un programme de réalisation de la planche d'essai. Ce dernier sera représenté pendant le déroulement de la planche par le laboratoire chargé du contrôle extérieur.
- Le lieu de réalisation de la planche sera proposé par l'Entrepreneur à l'acceptation du Maître d'Œuvre, elle devra être similaire à la section courante du point de vue des caractéristiques géométriques, la couche de chaussée correspondant à cette planche sera détruite après accord du Maître d'Œuvre et les matériaux évacués en dépôt définitif.
- La durée maximale d'une planche d'essai unitaire telle que définie ci-dessus ne doit pas excéder cinq (5) jours ouvrables (répandage et constatation) et sa longueur est fixée à 200 mètres minimum. Sa largeur sera celle des chaussées à exécuter.

L'Entrepreneur soumettra au Maître d'Œuvre l'appareillage qu'il compte utiliser pour mesurer la densité en place des enrobés. Il devra obligatoirement effectuer des carottes sur les enrobés mis en place afin d'exécuter



des essais de densité en laboratoire (par la méthode de la pesée hydrostatique) de façon à comparer avec les mesures indirectes et apporter un coefficient correctif le cas échéant.

La planche d'essai permettra de vérifier la conformité de la formule de béton bitumineux et aura pour objectif d'atteindre les valeurs suivantes :

- Pourcentage de vide : 95 % des valeurs comprises entre 4 et 8 %,
- Epaisseur :
  - Couche de liaison ou de roulement : 97,5 % des points  $> e - 1$  cm (où  $e$  = épaisseur théorique en cm),
  - Couche d'assise ou de base : 95% des points  $> e - 2$  cm,
- Nivellement : 95 % des points compris entre  $\pm 1$  cm de la cote théorique,
- Rugosité :
- PMT moyen  $\geq 0,6$  mm (moyenne de 20 mesures)
- PMT mini  $\geq 0,4$  mm (en tout point)

Dix mesures régulièrement réparties seront réalisées pour le contrôle du pourcentage de vides et trois mesures par profil espacé de 10 m pour le contrôle de l'épaisseur et du nivellement. Ces mesures seront effectuées sur la totalité de la zone de la planche d'essai réalisée selon les modalités d'emploi des ateliers retenues.

La réalisation des objectifs ci-dessus déclenchera l'acceptation de l'ensemble de la chaîne fabrication, transport, répandage, compactage.

La planche d'essai est considérée comme un **point d'arrêt** levé, par le Maître d'œuvre et fait l'objet d'un contrôle externe et extérieur. Dans ce cas, le Maître d'Œuvre notifiera à l'Entrepreneur l'acceptation (autorisant le démarrage des travaux), les réserves ou refus de la planche d'essai.

En cas de réserves ou de refus ne permettant pas le levé du point d'arrêt, l'Entrepreneur devra exécuter à ses frais :

- Le démontage complet de la planche d'essai,
- Les fournitures et mises en œuvre nécessaires à l'exécution d'une nouvelle planche d'essai.

#### **4.7.5 CONTROLES ET TOLERANCES**

##### **4.7.5.1 Tolérances d'épaisseurs (NFP 98 150)**

Les épaisseurs sont contrôlées par profils dans les conditions définies suivant la norme NFP 98 150/1992 à partir des mesures de nivellement sur la couche inférieure et la couche contrôlée, par la méthode endoscopique ou par mesure non destructive utilisant une propriété physique de la couche.

Les tolérances par rapport aux épaisseurs nominales sont les suivantes :

- Couche de base : plus ou moins 2 cm
- Couche de liaison : plus ou moins 1cm
- Couche de roulement : entre 0cm et +1cm

Le réglage est réputé convenir si les tolérances sont respectées pour 95% des points contrôlés pour la couche de base et 97.5% des points contrôlés pour les autres couches. Il sera réalisé un contrôle par surface de 500 m<sup>2</sup> à la charge de l'Entreprise.

##### **4.7.5.2 Tolérances de nivellement (NFP 98 150) et géométrie**

Pour les constructions neuves de chaussée, les tolérances sur les écarts constatés par rapport aux cotes de nivellement prescrites sont fixées à :

Type de couche ou de surface	Tolérances de nivellement
Couche de base pour revêtements autres qu'enrobés y compris béton support (pierre et asphalte)	+/- 2 cm

Type de couche ou de surface	Tolérances de nivellement
Couche de base pour zones d'enrobés	+/- 2 cm
Revêtement de surface	0 cm à + 1 cm

Les tolérances pour les écarts constatés par rapport aux pentes prescrites sont les suivantes :

- Couche de base : plus ou moins 1cm/m pour 95% des mesures
- Couche de réglage et couches successives du fond de fondation : plus ou moins 0.5cm/m pour 95% des mesures et absence totale de point bas.

Les lignes de contrainte du projet (rives, aplomb des fils d'eau, axes de voirie) seront contrôlées altimétriquement et géométriquement à raison d'un point tous les 5m.

- Planéité : les tolérances pour les écarts constatés sont les suivantes :
- Couche de base y compris béton support : +/- 1cm sous règle de 3 mètres pour 95% des mesures
- Couche de surface y compris béton sablé : +/- 0,5cm sous règle de 3 mètres pour 100% des mesures

Il sera réalisé un contrôle dans quatre directions tous les 250 m<sup>2</sup>.

#### **4.7.5.3 Rugosité**

La rugosité sera mesurée par l'essai de profondeur moyenne de texture PMT (norme NF EN 13 036-1) ou en hauteur de sable calculée résultant de mesures dynamiques continues (norme NFP 18 216-2).

L'organisation générale du contrôle et les modalités de contrôle sont celles de la circulaire n°2002 –39 du 16 mai 2002 relative à l'adhérence des couches de roulement neuves et au contrôle de la macro-texture.

Le niveau moyen à atteindre pour chaque ligne de mesure de chaque lot de contrôle : PMT ou HSV spéc > 0,6 mm sur BBME de roulement. Le niveau minimal PTM ou HSV min est de 0,5 mm

Au cas où ces critères ne seraient pas respectés, l'Entrepreneur devra assurer à sa charge la reprise du revêtement permettant d'obtenir la qualité requise. Il soumettra, à cet effet, un programme de travaux de reprise à l'acceptation du Maître d'Œuvre (la technique enduit superficiel étant interdite).

#### **4.7.5.4 Uni**

Le contrôle de conformité de l'uni longitudinal sera réalisé par l'Entrepreneur sur l'intégralité de la voie de contournement du hameau (section neuve) par voie sens de circulation en mesurant les notes APL NBO (notation par bande d'onde) par application de la circulaire n° 2000.36 du 22 mai 2000 et selon la méthode d'essai n°46 du LCPC.

Les valeurs à obtenir sur la couche de roulement par tronçon inférieur à 1000 m sont les suivantes :

- Onde courte PO : 100 % ≥ 6 et 90 % ≥ 7,
- Onde moyenne MO : 100 % ≥ 6.

## **4.8 BETON DESACTIVE**

### **4.8.1 MISE EN ŒUVRE**

#### **4.8.1.1 Généralités**

Pour réaliser dans de bonnes conditions un chantier de voirie ou d'aménagements urbains en béton, des précautions doivent être prises avant et pendant l'exécution des travaux. La mise en œuvre est conforme à la norme NF P 98-170. Le matériel de mise en œuvre est conforme à la norme NF P 98-734.

#### **4.8.1.2 Protection du chantier**

L'entrepreneur doit réaliser un balisage du chantier et assurer en permanence l'aménagement des passages pour piétons et les accès aux habitations et commerces. Il doit en outre mettre en place tout dispositif empêchant le passage des véhicules, des piétons et des animaux sur le béton frais.

#### **4.8.1.3 Protection des ouvrages existants**

L'entrepreneur doit assurer la protection des ouvrages existants pendant toute la durée des travaux. Il mettra en œuvre des produits de protection tels qu'ils sont définis dans l'article II.10.1.

#### **4.8.1.4 Détermination des pentes**

Le choix des pentes sera assujéti aux prescriptions techniques s'appliquant aux cheminements et aménagements de chaussée. Les textes de référence sont le décret n°2006-1657, le décret n°2006-1658 et l'arrêté d'application du décret n°2006-1658 du 15 janvier 2007. Les accès pour personnes handicapées ou à mobilité réduite seront ainsi prévus en phase d'étude. Des pentes minima de 1,5% seront également retenues pour permettre un écoulement efficace des eaux de ruissellement.

#### **4.8.1.5 Conditions de mise en œuvre**

La mise en œuvre du béton sera assurée par lissage manuel. Il pourra être vibré sans instance au droit des ferraillages.

La couche de béton sera répandue en pleine épaisseur, ou en deux couches après acceptation du principe par le Maître d'œuvre.

En cas d'arrêt de mise en œuvre, l'entreprise réalisera un joint de construction dont elle proposera les modalités d'exécution pour acceptation au maître d'œuvre.

##### **4.8.1.5.1 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.

Les conditions atmosphériques ont une action sur la vitesse d'évaporation de l'eau du béton.

L'entreprise devra prendre des précautions en fonction des conditions atmosphériques telles que celles définies dans le tableau ci-après :

Précautions en fonction des conditions atmosphériques				
Température ambiante 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			Cure renforcée
de 50 à 60 %	Cure renforcée		Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Bétonnage à partir de 12 heures Cure renforcée et 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 et arrosage maintenu de la plate-forme	

#### 4.8.1.5.2 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.

#### 4.8.1.5.3 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 précautions particulières sont mises en place après acceptation du maître d'œuvre.

Tout bétonnage sera interdit lorsque la température mesurée en journée reste inférieure à 0 °C.

#### 4.8.1.5.4 Bétonnage par temps humide

En cas de risque de pluie, une feuille de protection souple ou 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.

- À 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.

#### 4.8.1.5.5 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.

#### 4.8.1.6 Coffrages

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. 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.

#### **4.8.1.7 Approvisionnement du béton**

Le délai de livraison entre la fabrication et le site de mise en œuvre du béton fera l'objet d'un suivi permanent par l'entreprise avec consignation sur un registre spécial.

#### **4.8.1.8 Mise en place du béton**

L'entrepreneur veillera à assurer une répartition homogène du béton conformément aux normes en vigueur.

#### **4.8.1.9 Talochage et lissage du béton**

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 à main est fortement recommandé.

#### **4.8.1.10 Schéma de jointoiement**

L'entrepreneur doit réaliser l'ensemble des joints conformément au schéma de jointoiement qu'il aura préalablement présenté au Maître d'Œuvre pour validation conformément à la norme NF P 98-170.

#### **4.8.1.11 Disposition des joints**

L'entrepreneur disposera les joints de manière à ne pas créer d'angles aigus ou de resserrements. Les joints longitudinaux (parallèles à l'axe de bétonnage) ne sont nécessaires que si la largeur de la voirie est supérieure à 4,5 m.

L'espacement entre deux joints transversaux (à l'axe de la voirie) sera réalisé en fonction de l'épaisseur de la dalle. Il ne doit pas être supérieur à 25 fois l'épaisseur de la dalle.

Au niveau de chaque obstacle fixe (candélabres, bâtiments, bouches d'égout...) l'entrepreneur devra réaliser un joint de désolidarisation.

Après chaque arrêt de bétonnage, l'entrepreneur réalisera un joint de construction.

#### **4.8.1.12 Joints de retrait-flexion**

Les joints de retrait-flexion transversaux et longitudinaux seront exécutés par sciage après la mise en œuvre du béton 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.

#### **4.8.1.13 Joints de construction et d'arrêt en chaussée**

##### **4.8.1.13.1 Joints longitudinaux de construction**

Ils sont constitués soit d'un dispositif de type clé, (tel que défini par exemple dans l'annexe D de la norme NF P 98-170) édifié par des formes conjuguées, soit en utilisant des fers de liaison placés perpendiculairement au joint et à mi-hauteur de la dalle béton, avec un espacement de 75 cm. La hauteur de cisaillement de la clé doit représenter le tiers de l'épaisseur de la dalle. Elle doit être effective sur au moins 70 % de la longueur bétonnée mesurée par longueur de 5 m prise isolément.

##### **4.8.1.13.2 Joints transversaux de construction**

Les joints transversaux de construction sont nécessaires après chaque arrêt de bétonnage.

Ils sont réalisés perpendiculairement à l'axe de voirie.

Dans le cas de revêtements circulés, ces joints seront réalisés par la mise en place de goujons de 25 à 30 mm de diamètre, de 60 cm de longueur, espacés de 30 cm et positionnés à mi-hauteur de la dalle.

#### **4.8.1.14 Joints 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.

En chaussée, les joints de dilatation seront goujonnés.

#### **4.8.1.15 Cure du béton frais**

La cure de béton doit être effectuée par :

- Un désactivant à effet de cure intégré,
- Épandage d'un produit de cure,

Dans le cas des produits 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.

#### **4.8.1.16 Traitement de surface**

Le traitement de surface est réalisé par désactivation

Dès la fin de la mise en œuvre du béton, après son talochage et lissage, et avant son début de prise (la couleur du béton vire au mas), le désactivant sera répandu à la surface du béton, en veillant à l'homogénéité de la pulvérisation.

Le répandage du retardateur de surface est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre de recouvrir la surface du béton d'une façon homogène et conformément au dosage prescrit.

Dans un délai compris entre 4 et 24 heures, selon les caractéristiques du béton et l'environnement climatique, aura lieu l'enlèvement de la laitance superficielle au jet d'eau à haute pression. Ce délai est indicatif (voir les recommandations du fournisseur du produit désactivant) et devra faire l'objet d'un essai préalable en fonction des conditions du chantier.

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

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

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

La cure du béton, pendant le délai d'action du produit désactivant, sera assurée soit par un film de polyéthylène, soit par un produit de cure associé au produit désactivant. Après désactivation, la surface du béton sera obligatoirement protégée par un produit de cure.

#### **4.8.2 CONTROLE DES TRAVAUX**

L'entreprise fournira au maître d'œuvre les résultats des contrôles de fabrication de la centrale de béton.

##### **4.8.2.1 Caractéristiques du béton frais (pour les bétons circulés)**

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 journée de béton fabriqué puis d'un essai supplémentaire tous les 50m<sup>3</sup> suivants,
- La teneur en air occlus conformément à la norme NF EN 12350-7 à raison d'un essai par 100 m<sup>3</sup> de béton fabriqué.

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 gâchées suivantes jusqu'à l'obtention d'un béton satisfaisant.

##### **4.8.2.1.1 Caractéristiques du béton durci (pour les bétons circulés)**

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 sont à la charge de l'entrepreneur.

Le béton pour les essais de résistance est prélevé sur le lieu de fabrication du béton, les éprouvettes provenant d'une gâchée distincte.

La résistance mécanique du béton est 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 par 50 m<sup>3</sup> de béton avec un maximum de 3 par jour de bétonnage.

##### **4.8.2.2 Alignement**

La tolérance pour l'alignement en plan des arêtes du revêtement est de  $\pm 0,5$  cm par rapport aux profils théoriques du bord de la dalle.

##### **4.8.2.3 Structure, épaisseur des couches**

Le contrôle de l'épaisseur du béton est effectué par contrôle de l'épaisseur des coffrages et carottages.

##### **4.8.2.4 Joints : conformité au plan de jointoiement**

Le maître d'œuvre assurera un contrôle inopiné de conformité des joints conformément au plan de calepinage.

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.

##### **4.8.2.5 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.

#### **4.8.2.6 Flaches**

L'entrepreneur vérifiera la régularité de surfaçage par un contrôle des flaches.

La valeur maximale est la suivante : 15mm (flache maximale par rapport à la règle de 2 m),

Le maître d'œuvre effectuera ses propres mesures à la règle de 2 m dans les mêmes conditions sur un lot journalier.

#### **4.8.2.7 Traitement de surface**

Le maître d'œuvre contrôlera à tout moment la conformité du traitement de surface avec la planche de convenance.

#### **4.8.2.8 Nettoyage et protection des ouvrages**

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

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

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

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour éviter toute pollution des terrains et bâtiments riverains du chantier. Il devra assurer en permanence le nettoyage des voies publiques empruntées pour les transports de matériaux.

Outre les dispositions prévues ci-dessus, l'entrepreneur est tenu de procéder au nettoyage des voies, dès que le maître d'œuvre en fera la demande.

L'entrepreneur est tenu d'intervenir pour les réparations des dégâts occasionnés lors des travaux, dans les plus brefs délais. Le maître d'œuvre se réserve le droit, après mise en demeure par ordre de service, d'intervenir aux frais de l'entrepreneur.

#### **4.8.2.9 Ouverture à la circulation**

Le maître d'œuvre autorisera l'ouverture de la voie après obtention d'une résistance au fendage de 2,4 MPa.

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

### **4.9 FOUILLE EN TRANCHEE**

#### **4.9.1 PRESCRIPTIONS GENERALES**

L'entrepreneur devra, sans pouvoir prétendre à indemnité, prendre toutes les mesures de sécurité nécessaires pendant l'ouverture des fouilles diverses.

Il restera seul responsable de tous les dommages que pourrait provoquer l'insuffisance de ces mesures.

La responsabilité de l'Entrepreneur en la matière est affirmée par le décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du titre II du code du travail dont l'application est précisée par les circulaires du Ministre du Travail.

L'entrepreneur devra tous les blindages, étalements, épaissements destinés à assurer la bonne tenue et l'assèchement des terrassements pendant tout le temps de leur ouverture.



Les réparations des torts et dommages qui peuvent résulter de l'inobservation des prescriptions impératives de sécurité en matière de soutènement des parois des fouilles seront quel que soit le cas, complètement à la charge de l'entrepreneur, qu'il s'agisse d'accidents corporels ou de dégradations causées aux propriétés riveraines des travaux. Les tranchées coupant les voies publiques et de circulation intérieure ne pourront en aucune façon interdire la circulation dans ces voies, sauf après approbation des services compétents.

Les travaux seront réalisés conformément Guide Technique de Réalisation des Tranchées du SETRA/LCPC.

#### **4.9.1.1 Catégories de fouilles**

Deux catégories de fouilles sont à considérer :

- Fouilles en terrain ordinaire réalisables à la main ou au moyen d'engins mécaniques classiques (Pics, pelles hydrauliques, brises-roches d'une puissance inférieure à 2500 J/coup, trancheuses, ...),
- Fouilles en terrain instable avec ou sans présence de nappe d'eau, nécessitant la mise en place obligatoire de blindages.

#### **4.9.1.2 Implantation**

Avant exécution, les fouilles sont implantées et matérialisées par l'Entrepreneur sur le terrain : marquage à la chaux, cordeau, chaises...

Selon l'importance des ouvrages concernés, leur implantation est rattachée ou non à la polygonale de base.

### **4.9.2 EXECUTION DES FOUILLES**

#### **4.9.2.1 Géométrie**

La fouille sera dimensionnée d'après les ouvrages à exécuter, compte-tenu du blindage ou du coffrage et des préconisations du fascicule 70 du C.C.T.G. à l'exception des ouvrages cadres pour lesquels les prescriptions suivantes sont retenues :

- La fouille a une largeur égale à la largeur extérieure de l'ouvrage augmentée de 2 m (1,00 m de part et d'autre de l'ouvrage).

Les fouilles d'une profondeur supérieure à 1,30 m sont soit blindées, soit talutées avec une pente compatible avec la nature des terrains ; l'Entrepreneur propose à l'acceptation du Maître d'Œuvre la solution qu'il envisage de mettre en œuvre.

Dans le cas de fouilles en tranchée d'une profondeur supérieure à la hauteur du dispositif de blindage, l'Entrepreneur réalise des préfeuilles talutées dont le mode d'exécution est soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

La durée d'ouverture de la tranchée devra être aussi courte que possible.

#### **4.9.2.2 Blindages**

Le soutènement des parois de la fouille devra être particulièrement soigné. Il sera opéré de trois manières, suivant la nature des terrains rencontrés et la profondeur de fouille, à savoir : par étalement, blindage ou coffrage.

L'étalement sera exécuté à l'aide de redans consolidés par étais espacés de 2 m au plus horizontalement, et verticalement renforcés au tiers inférieur de hauteur de fouille.

Le blindage sera exécuté au moyen :

- Soit de planches d'une épaisseur suffisante pour tenir les terres dimensionnées par l'Entrepreneur en fonction des paramètres géotechniques (épaisseur minimale de 0,027 m),
- Soit de profilés métalliques, espacés au plus de 0,20 m et maintenus par des semelles, moises, étais (l'intervalle entre étais ne dépassera pas 2 m horizontalement et verticalement) ou de mannequins

assurant le maintien des parois.

- Le coffrage en blindage jointif sera exécuté :
- Soit au moyen de planches jointives de 0,04 m d'épaisseur et de 2 m de hauteur moyenne ou de profilés métalliques.
- Soit au moyen de panneaux métalliques mis en place par havage, juxtaposables et superposables, munis de raidisseurs verticaux sur lesquels les étais prennent appuis.

Un blindage par battage de palplanches pourra être envisagé pour le soutènement d'ouvrages spéciaux. L'entrepreneur devra en formuler la demande auprès du Maître d'Œuvre.

La fouille ne sera considérée comme talutée que si l'angle du talus avec l'horizontale n'excède pas 60°. Les fonds de fouilles sont énergiquement damés et réglés selon les prescriptions des plans d'exécution ; le cas échéant, les fouilles pour pose de tuyaux comporteront à l'emplacement des joints, des niches de façon à ce que les tuyaux portent sur toute leur longueur et non uniquement sur les épaulements pour joints.

- Avant toute intervention à l'intérieur de la fouille, l'Entrepreneur est tenu de purger les parois des talus des éléments susceptibles de se désolidariser,
- Dans le cas où les fouilles seraient exposées aux intempéries pendant une période avant remblayage supérieure à la journée, les fouilles devront être protégées par la mise en place de bâches, feuilles PVC etc...

#### **4.9.2.3 Produits de fouilles**

Les produits des fouilles reconnus impropres au remblaiement sont évacués en dépôt définitif soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Les autres produits destinés au remblaiement seront stockés à proximité, en un lieu soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

#### **4.9.2.4 Elimination des venues d'eaux**

L'entrepreneur doit, sous sa responsabilité et à ses frais, organiser ses chantiers de manière à les débarrasser des eaux (eaux pluviales, eaux d'infiltration, eaux de source ou provenant de fuites de canalisations, etc....), à maintenir les écoulements et à prendre les mesures utiles pour que ceux-ci ne soient pas préjudiciables aux biens de toute natures susceptibles d'être intéressés. Il est tenu d'avoir sur le chantier ou à sa disposition les moyens d'épuisement nécessaires. Il soumet au Maître d'Œuvre les dispositions envisagées, notamment sur le matériel à adopter.

Pour permettre l'exécution des travaux, l'entrepreneur réalise sous le lit de pose des drainages temporaires à l'aide de drains entourés d'une épaisseur suffisante de matériaux drainants.

L'exutoire des eaux captées est validé par le Maître d'Œuvre. Les drains ou la couche de matériaux drainants sont obturés, à la fin des travaux, au droit de chaque regard, sauf stipulations différentes du Maître d'Œuvre.

### **4.9.3 CONTROLES ET CRITERES DE RECEPTION**

#### **4.9.3.1 Caractéristiques géométriques**

Les niveaux des fonds de fouilles après compactage respecteront les cotes théoriques avec une tolérance de + ou – 3cm.

En plan, la fouille sera réalisée avec une tolérance de + ou – 5cm

L'Entrepreneur réalise et contrôle en continu les caractéristiques géométriques à l'avancement des travaux.

#### 4.9.3.2 Compacité

Les fonds de fouilles seront réceptionnés par le Maître d'œuvre et devront respecter les caractéristiques suivantes :  $EV2 > 30 \text{ Mpa}$  avec  $K < 2$ . La mesure de compacité sera réalisée tous les 50ml, par l'entrepreneur.

A défaut, le fond de fouille devra avoir une densité en place  $> 95\%$  de l'Optimum Proctor Normal  
L'Entrepreneur effectue une mesure de compacité tous les 50 mètres linéaires de fouilles.

#### 4.9.3.3 Récapitulatif des contrôles

Tâches	Acceptation	En cours de production	Conformité	Nature	Fréquence
Excavation, blindage,	Procédés et matériels	I et M'			
Exécution du fond de fouilles		I	<u>Géométrie :</u> $\Delta X/y \leq 5 \text{ cm}$ $\Delta Z \leq 3 \text{ cm}$ <u>Compacité :</u> $EV 2 > 30 \text{ MPa}$ ou $95\%$ de l'OPN	M'  E et M'	Contrôle continu  50 ml

I : Interne

E : Externe

M : Extérieur

M' : Extérieur inopiné

## **4.10 REMBLAIEMENT DE TRANCHEE D'ASSAINISSEMENT ET D'EAU POTABLE**

### **4.10.1 MISE EN ŒUVRE DU REMBLAIEMENT**

#### **4.10.1.1 Exécution de l'assise et du remblai de protection**

L'assise et le remblai de protection sont effectués en matériaux agréés par le Maître d'Œuvre et compatible avec les caractéristiques des tuyaux.

Après pose des tuyaux ou réalisation et durcissement des ouvrages coulés en place, le remblaiement est réalisé pour :

- Une assise autour du demi-diamètre inférieur de la canalisation,
- Un remblai de protection autour du demi-supérieur, plus 0,20 m au-dessus de la canalisation.

#### **4.10.1.2 Remblaiement proprement dit**

Le relevé du nouveau réseau doit être établi par le géomètre de l'entreprise avant le remblaiement des fouilles en laissant les points caractéristiques ouverts.

Les hauteurs et la géométrie du lit de pose, de remblai d'enrobage et de remblai ordinaire sont définis dans les plans types et documents d'exécution visés par le maître d'œuvre.

Pour le compactage, l'épaisseur de chaque couche ainsi que l'intensité de compactage sont déterminées selon les prescriptions du guide technique - Remblayage des tranchées (LCPC-SETRA). Les qualités de compactage à obtenir sont :

- Q4 pour l'enrobage et le remblai de la partie inférieure (PIR),
- Q3 pour le remblai de la partie supérieure (PSR).

Les compacteurs à utiliser sont classés selon la norme NFP 98.736 et sont choisis dans la liste publiée en annexe 4 du Guide technique « Remblayage des tranchées ».

##### **4.10.1.2.1 Exécution du lit de pose**

cf. article spécifique à chaque ouvrage.

##### **4.10.1.2.2 Exécution du remblai d'enrobage**

Conformément au fascicule 70 du C.C.T.G., le remblai d'enrobage est exécuté en 2 phases.

- Phase 1 : remblai d'assise.

Au-dessus du lit de pose et jusqu'à la hauteur de l'axe de la canalisation, le matériau de remblai est poussé sous les flancs de la canalisation et compacté de façon à éviter tout mouvement de celle-ci et à constituer l'assise prévue. Afin d'assurer à la canalisation une assise qui ne sera pas décomprimée par la suite, il convient de réaliser l'assise après relevage partiel des blindages, s'ils existent.

- Phase 2 : remblai de protection.

Au-dessus de l'assise, le remblai et son compactage sont poursuivis par couches successives, systématiquement puis uniformément, jusqu'à une hauteur d'au moins 0,10 m au-dessus de la génératrice supérieure de l'assemblage (manchon, collerette,) de façon à parfaire l'enrobage.

##### **4.10.1.2.3 Exécution du remblai ordinaire (PIR)**

Le remblayage et le compactage sont réalisés par couches en pleine largeur jusqu'au sommet de la tranchée afin d'obtenir une qualité de compactage q4 au sens de la norme NFP 98-331. Le relevage du blindage, s'il existe, se fera toujours progressivement.

Le compactage sera effectué selon le guide SETRA de remblaiement des tranchées (nature des matériaux et matériels, méthodes, objectifs de densification).

#### **4.10.1.2.4 Exécution du remblai de la partie supérieure (PSR)**

Le remblayage et le compactage sont réalisés par couches en pleine largeur afin d'obtenir une qualité de compactage q3.

#### **4.10.1.2.5 Cavaliers de protection des ouvrages de traversées**

Des cavaliers de protection des ouvrages de traversées sont à réaliser 15m de part et d'autre de l'ouvrage, après le remblaiement des fouilles avec des matériaux de remblai (type PIR) définis au présent fascicule et dans les mêmes conditions, de façon à assurer sur les ouvrages de traversée une couverture minimale de 1 m. Ces dispositions s'appliquent aussi aux traversées de collecteur de drainage agricole.

#### **4.10.1.2.6 Exécution du remblai en terrain à destination agricole et espaces verts**

Les différents horizons humifères du sol mis en cordon sont remis en place dans l'ordre naturel primitif, y compris horizon végétal, et compacté de manière à permettre la remise en culture. Les modalités de régalinge et compactage sont soumises à l'acceptation du maître d'œuvre. Le cas échéant une scarification finale sera imposée.

#### **4.10.1.3 Qualité de mise en œuvre**

Afin d'atteindre la qualité de compactage recherchée, l'épaisseur des couches de remblai successives et le nombre de passes des engins seront définis par l'entreprise en application du guide SETRA et après un essai préalable.

### **4.10.2 CONTROLES ET CRITERES DE RECEPTION**

#### **4.10.2.1 Contrôle des matériaux**

Pour chaque matériaux, l'entreprise réalisera pour 250m<sup>3</sup> de matériaux, une analyse granulométrique et un équivalent au sable qui seront transmises au maître d'œuvre.

Les résultats des auto-contrôles des bétons effectués en usine seront communiqués au Maître d'œuvre

#### **4.10.2.2 Contrôle de compactage**

Le contrôle de compactage est effectué en continu selon la méthode définie dans le Guide Technique " remblayage des tranchées » (SETRA - LCPC).

La densité devra être au moins égale en moyenne à 95% de l'OPN pour le remblai d'enrobage et remblai ordinaire et au moins à 92% de l'OPN en fond de couche pour la qualité q4.

Ces valeurs sont portées à respectivement 98,5% et 96% pour la qualité q3.

L'Entrepreneur effectue des mesures de compacité (essai de plaque pour les graves, gamma densimètre pour les matériaux fins) tous les 100 m<sup>3</sup> de remblaiement.

### **4.11 CANALISATIONS ET CADRES D'ASSAINISSEMENT**

#### **4.11.1 MODALITES D'EXECUTION**

##### **4.11.1.1 Préparation**

Les éléments préfabriqués ne doivent pas posséder de défauts apparents ni de corps étrangers à l'intérieur. Concernant les canalisations et cadres en béton armé, aucune coupe ne devra être effectuée sur le chantier. L'entrepreneur fera son affaire de l'ajustement des ouvrages aux longueurs théoriques, soit par

coupe en usine, soit par choix des longueurs des éléments. Les différences en plus ou en moins sur les longueurs théoriques font l'objet d'un rattrapage sur la géométrie des têtes ou les pentes des terres. Ce rattrapage reste soumis à l'acceptation préalable du Maître d'œuvre.

Pour les canalisations en polychlorure de vinyle, la coupe des tuyaux est autorisée sur le chantier. Elle est réalisée selon les prescriptions du fascicule 70 du CCTG.

Il est recommandé d'approvisionner les éléments au droit de leur mise en place. Dans le cas où le stockage préalable n'est pas envisagé, la pose se fera par tout moyen autorisant l'approche des éléments au-dessus de la fouille ouverte.

Avant la mise en place, les embouts mâles et femelles seront nettoyés, les joints seront lubrifiés selon les prescriptions du fabricant.

#### **4.11.1.2 Lit de pose**

Les fouilles seront réalisées conformément aux préconisations du présent fascicule.

Le fond des tranchées est arasé à 0.10 m au moins au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure du tuyau.

Un lit de pose est mis en œuvre, à minima, sur 0.10m d'épaisseur et soigneusement compactés. Suivant les cas, le lit de pose comprend un arc d'appui de 0 à 180 ° (cf. croquis introduits dans le fascicule 70 du C.C.T.G.).

Le lit de pose sera dressé selon la pente prévue au projet. Le collecteur ne doit reposer sur aucun point dur ou faible.

Dans le cas de béton de propreté ou de dalles de répartition préalablement réalisées en fond de fouille, le tuyau est également posé sur un lit de pose pour lui éviter tout contact avec le béton de propreté.

#### **4.11.1.3 Mise en place**

##### **4.11.1.3.1 Généralités**

Les éléments sont posés à partir de l'aval et l'emboîture des tuyaux est dirigée vers l'amont.

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

Les tuyaux ou cadres sont posés en files bien alignées et avec une pente régulière entre deux regards consécutifs.

Avant la mise en place, chaque tuyau est contrôlé par le poseur et les abouts mâles et femelles sont nettoyés.

Avant l'emboîtement, les garnitures d'étanchéité et les abouts mâles et femelles sont lubrifiés, le cas échéant, selon les prescriptions du fabricant, avec un produit spécial.

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

L'emboîtement par poussée d'un godet de pelle lorsqu'elle agit par saccades brutales est interdit, une protection de l'extrémité de l'élément est obligatoire.

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

Le calage est soit définitif par remblai partiel, soit provisoire, à l'aide de cales. Le calage au moyen de matériaux durs est interdit.

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

Pour les éléments de regards et les boîtes de branchement, le jointoiement au mortier rigide est interdit de même que pour le raccordement des canalisations à ces ouvrages. Le type de garniture d'étanchéité et les conditions d'utilisation sont conformes aux prescriptions du fabricant.

Le contrôle du bon alignement des tuyaux et la vérification que leur pente soit régulière et conforme au projet, sont les tâches essentielles de la pose.

Si l'Entrepreneur se propose d'utiliser des canalisations et des matériels d'un type différent de ceux définis au présent fascicule, ceux-ci devront recevoir l'approbation du Maître d'Œuvre, après remise des caractéristiques techniques de ces matériaux.

#### **4.11.1.3.2 Particularités liées à la pose de collecteurs PVC**

Avant la mise en place, les manchons seront nettoyés.

Pour les éléments de regard et les boîtes de branchement, le jointement est réalisé par collage ou joint élastomère, de même que pour le raccordement des tuyaux à ces ouvrages. Les conditions de collage sont conformes aux prescriptions du fabricant.

#### **4.11.1.4 Remblaiement**

Les dispositions du fascicule 70 et du présent fascicule s'appliquent.

#### **4.11.2 TOLERANCES ET CONDITIONS DE RECEPTION**

Les conditions d'acceptation des produits sur le chantier et les conditions de réception seront conformes au fascicule 70 du CCTG.

Les tolérances géométriques seront les suivantes :

- Planimétrie : + ou – 5 cm par rapport à l'axe théorique
- Fil d'eau : + ou – 1 cm
- Écart angulaire entre deux éléments successifs : selon les prescriptions du fabricant.

Les mesures de contrôles géométriques seront réalisées à l'avancement avant le remblaiement. Le remblaiement sera soumis à l'accord préalable du Maître d'œuvre après production des éléments de contrôle géométrique.

Des contrôles d'étanchéité sont réalisés par l'Entrepreneur sur une partie du réseau d'assainissement suivant les procédures du fascicule 70 du CCTG et du présent fascicule.

- Soit sur des tronçons de canalisations isolés,
- Soit entre deux regards,

La fréquence des contrôles est fixée par diamètre nominal à 10 % du linéaire des collecteurs de plate-forme, et à 100 % du linéaire sous chaussée.

D'autres modalités de contrôle pourront être proposées par l'Entrepreneur à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Concernant les bétons, les résultats des auto-contrôles effectués en usine sont communiqués au Maître d'Œuvre.

#### **4.12 POSE DE GRILLAGE AVERTISSEUR**

Les dispositifs avertisseurs seront être posés selon les références de la norme NF P 98-332 (Chaussée et dépendances - Règles de distance entre /es réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux).

Pour présenter la meilleure efficacité, ils seront posés à 30 cm au-dessus de l'ouvrage à signaler.

Lorsque des canalisations ou couches de canalisations sont superposées, un dispositif avertisseur doit être placé au-dessus de chacune d'elles, selon les cas ci-dessous :

- Les canalisations sont de natures différentes ;
- Les canalisations sont toutes électriques mais appartiennent à des domaines de tension différents ;
- Les couches de canalisations de même nature ou de câbles électriques du même domaine de tension sont espacées de plus de 10 cm.

La couleur du dispositif avertisseur sera choisie conformément au tableau ci-dessous :

Couleurs Normées NF EN 12613							
Rouge	Bleu	Vert	Jaune	Violet	Orange	Blanc	Marron

Electricité Puissance	Eau potable	Télécoms Vidéo	Gaz	Chauffage Urbain Climatisation	Gaz Produits Chimiques	Equipements routiers dynamiques	Assainissement
--------------------------	-------------	-------------------	-----	--------------------------------------	------------------------------	---------------------------------------	----------------

## **4.13 SIGNALISATION VERTICALE**

### **4.13.1 FOUILLES**

Le niveau du fond de fouille sera défini lors de l'implantation des panneaux.

Le revêtement de chaussée et trottoirs sera soigneusement découpé à la scie rotative.

L'étalement et le blindage seront réalisés impérativement dès que la profondeur des fouilles atteindra 1.30m ou en présence de sols instables. Les blindages peuvent être jointifs ou non.

Le fond de forme sera soigneusement réglé et compacté.

Les matériaux issus des fouilles seront transportés en décharge agréée.

Les fouilles seront parallélépipédiques, aux dimensions adaptées au ferrailage.

En tout état de cause, la mise en place des socles sera effective avant la réutilisation des enrobés. La reprise des revêtements après mise en œuvre de la signalisation sont réputées comprise dans les prix unitaires.

### **4.13.2 MASSIFS ET SCELLEMENT**

Les massifs de fondation devront ne pas dépasser du sol qu'ils soient en remblais ou en déblais, et devront être coulés en une seule passe.

Les réseaux existants dans le sous-sol au droit d'un massif seront protégés par tout dispositif agréé par les gestionnaires des réseaux.

Pour chaque type de support, il est utilisé un massif type dont les dimensions dépendent du type de support utilisé.

Il est prévu dans chaque massif de panneau un fourreau PVC destiné à recevoir le support. Après pose du support, le fourreau sera rempli de sable et un blocage sera réalisé par cale et bouchonnage au mortier sur 3cm.

Les massifs sont de forme parallélépipédique. La longueur n'est pas inférieure au cinquième de la hauteur du support au-dessus du sol ; elle ne pourra pas être inférieure à 0.40m.

Le béton sera mis en œuvre selon les prescriptions du fascicule 65 du CCTG.

L'enrobage sur toutes les faces des cages d'armatures sera au minimum de 4 cm. Ces cages seront bloquées de telle façon qu'elles ne puissent bouger durant le bétonnage.

Le modelage périphérique devra assurer l'écoulement des eaux superficielles.

### **4.13.3 POSE**

Le poteau sera posé dans le fourreau par serrage,

Les allonges seront posées par manchon à serrage (y compris percement et vissage)

Les panneaux ou panonceaux, seront posés par brides sur les poteaux ou allonges (y compris accessoires de fixation).

### **4.13.4 DEPOSE**

Le matériel déposé sur chantier sera ramené en un lieu spécifié par le Maître d'Ouvrage, en séparant les poteaux des panneaux.

Les poteaux seront débarrassés de leur fondation, avec mise en décharge de ces mêmes fondations.

Il sera procédé au remblaiement compacté des fouilles, et à la remise en état des lieux, avec réfection à l'identique du sol par travail soigné.



## **4.14 SIGNALISATION HORIZONTALE**

### **4.14.1 GENERALITES**

Le nettoyage ou dépoussiérage précédant immédiatement l'application des produits sur les bandes de chaussées à marquer sera effectué par l'entreprise à ses frais.

### **4.14.2 PREMARQUAGE**

Le prémarquage des bandes sera effectué par un filet continu de 1 mm ou par pointillé. Il représente soit l'axe de la bande soit l'un des bords. L'entreprise ne devra pas changer la ligne de référence au cours des travaux.

Le prémarquage porte sur les bandes axiales et bandes de rives.

Le prémarquage des marquages spéciaux est effectué en filet continu matérialisant le contour.

Les flèches de direction ou de rabattement et les inscriptions éventuelles sont positionnées par un filet figurant la base de ces éléments.

La vérification du prémarquage est effectuée par le Maître d'œuvre immédiatement après son exécution ; les éventuelles modifications demandées doivent être faites immédiatement. Le marquage définitif par application des produits ne peut intervenir qu'après cette vérification.

### **4.14.3 APPLICATION DES PRODUITS**

Le matériel utilisé pour l'exécution des bandes est soumis à l'agrément du Maître d'œuvre et doit présenter les caractéristiques suivantes, selon la nature du produit :

- Engin automoteur à conducteur porté (exception faite pour les enduits à chaud),
- Présence d'un système de malaxage du produit dans la cuve de la machine, lorsque le produit doit être pistolé,
- Présence d'un système de brassage dans le fondoir et d'un régulateur de chauffe, pour les enduits à chaud,
- Présence d'un indicateur de température du produit,
- Possibilité de réaliser des bandes longitudinales en une seule passe,
- Présence d'un indicateur précis de la vitesse d'avancement pour la gamme de vitesse usuelle de travail,
- Présence d'un système de saupoudrage des billes de verre assurant l'homogénéité de la rétro-réflexion sur la largeur de la bande peinte.

Le dosage des produits doit être égal à celui de l'homologation.

Aucune application de produit n'est tolérée en dehors des conditions limites d'hygrométrie et de température indiquées aux certificats d'homologation.

### **4.14.4 CONTROLES D'EXECUTION**

#### **4.14.4.1 Vérification du matériel**

Le démarrage effectif du chantier est conditionné par la vérification :

- Des caractéristiques et de l'état du matériel
- De la conformité des produits utilisés,
- De l'observation des dosages en produit et en microbilles, prévus aux certificats d'homologation, pour la vitesse de fonctionnement choisie.

De l'acceptation par le maître d'œuvre du pré marquage réalisé par l'entreprise,

#### **4.14.4.2 Contrôle de la largeur des bandes**

Le contrôle de la largeur des bandes sera effectué par le contrôle interne de l'Entreprise à raison de 10 mesures par bande appliquée. Si la largeur de ces 10 mesures est inférieure à 10% de la largeur prescrite,

l'entreprise procèdera à ses frais à l'effacement de la signalisation mise en œuvre et à la fourniture et mise en œuvre d'une nouvelle application du produit.