

# MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

## CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

### FASCICULE 1

#### Prestations générales, Terrassements, Assainissement, Chaussées

##### ***Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage***

ÉTAT – Ministère de la Transition écologique  
Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement  
de Normandie  
Service Mobilités et Infrastructures  
Division de Maîtrise d'Ouvrage Projets Routiers

##### ***Le Représentant du Pouvoir Adjudicateur (RPA)***

Monsieur le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Normandie par délégation de Monsieur le Préfet de la région Normandie

##### ***Objet du marché***

**RN 814 – SECURISATION DU BP NORD DE CAEN**  
**Echangeur du Chemin Vert**

##### **Rappel pour les candidats**

La Loi n°93-1418 du 31.12.1993 renforce les principes généraux de prévention pour les opérations de bâtiment et de génie civil. Elle oblige tous les partenaires à l'acte de construire à prendre en compte, avant la mise en chantier et jusqu'à la prévision des interventions ultérieures sur l'ouvrage achevé, toutes les dispositions de ladite loi. En conséquence, les dispositions et prescriptions énoncées dans les différents fascicules du CCTP sont susceptibles d'être précisées ou légèrement modifiées, soit avant la notification du marché aux entreprises titulaires selon la teneur des textes réglementaires d'application de la loi sus-citée, soit pendant la période de préparation du chantier sur proposition du coordonnateur, et sur prescription du maître d'ouvrage, le cas échéant.

Dans la suite du présent document, le pouvoir adjudicateur est désigné maître d'ouvrage.

## Table des matières

1.	Généralités .....	7
1.1.	Organisation générale .....	7
1.1.1.	Objet du présent fascicule n°1 du CCTP .....	7
1.1.2.	Direction et coordination des travaux .....	7
1.1.3.	Installations générales de chantier .....	7
1.1.4.	Réunions de chantier .....	7
1.1.5.	Circulation d'engins de chantier, déviations .....	8
1.1.6.	Exploitation sous chantier .....	8
1.1.7.	Domages liés aux travaux .....	8
1.1.8.	Itinéraires et transports des produits et matériaux .....	8
1.1.9.	Travaux de nuit .....	8
1.2.	Références des textes .....	9
1.2.1.	Fascicules du CCTG .....	9
1.2.2.	Normes .....	9
1.2.3.	Réglementation environnementale .....	9
1.2.4.	Structures routières .....	10
1.3.	CONSISTANCE DES TRAVAUX .....	10
1.3.1.	Zone des travaux .....	10
1.3.2.	Installations générales de chantier .....	10
1.3.3.	Tâches et travaux annexes .....	10
1.3.4.	Travaux routiers .....	11
1.3.5.	Travaux d'assainissement .....	11
1.3.6.	Organisation liée au chantier .....	11
1.3.7.	Contraintes diverses .....	11
1.4.	HYGIÈNE, SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ .....	12
1.4.1.	Plan Général de Coordination Sécurité et Protection de la Santé (PGCSPS) .....	12
1.4.2.	Plan Particulier de Sécurité et Protection de la Santé (PPSPS) .....	12
2.	Assurance de la Qualité .....	13
2.1.	SCHÉMA ORGANISATIONNEL DU PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ (SOPAQ) .....	13
2.2.	PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ (PAQ) .....	13
2.2.1.	Le Responsable Assurance Qualité (RAQ) .....	13
2.2.2.	Composition du Plan d'Assurance Qualité (PAQ) .....	13
2.2.3.	Phases d'établissement et d'application du PAQ .....	14
2.2.4.	Points critiques et points d'arrêt .....	15
2.2.5.	Documents à produire pour le PAQ .....	17
2.2.6.	Traitement des anomalies et non-conformités .....	18
2.2.7.	Organisation des contrôles .....	18

2.2.8.	Suivi du chantier .....	20
2.2.9.	Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE).....	21
2.2.10.	Plans de récolement .....	21
3.	PRODUITS ET MATÉRIAUX .....	22
3.1.	PROVENANCE ET DESTINATION DES PRODUITS ET MATÉRIAUX .....	22
3.2.	TERRASSEMENTS ET COUCHES DE FORME .....	22
3.2.1.	Graves et autres matériaux d'apport .....	22
3.2.2.	Produits et matériaux pour enduits de protection.....	23
3.2.3.	Terre végétale.....	24
3.2.4.	Ensemencement .....	24
3.2.5.	Géotextiles.....	25
3.2.6.	Géo-grille pour dispositif anti-remontée de fissure .....	25
3.3.	RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT – FOURREAUX.....	26
3.3.1.	Matériaux pour remblais de fouilles .....	26
3.3.2.	Coulis pour comblement de canalisations.....	26
3.3.3.	Matériaux Auto-Compactants (MAC).....	27
3.3.4.	Canalisations Ø 400, Ø 500 et Ø 600 mm BA .....	27
3.3.5.	Cunettes et fossés en béton .....	27
3.3.6.	Regards et équipements particuliers pour assainissement.....	28
3.3.7.	Fourreaux pour boucle de comptage.....	29
3.4.	BÉTONS .....	29
3.4.1.	Sable.....	29
3.4.2.	Granulats.....	29
3.4.3.	Ciments .....	29
3.4.4.	Eau de gâchage .....	30
3.4.5.	Mortiers .....	30
3.4.6.	Béton prêt à l'emploi .....	30
3.4.7.	Béton pour lit de pose.....	30
3.4.8.	Béton d'ouvrages particuliers, coulés en place .....	30
3.4.9.	Classes de résistance des bétons selon emploi.....	30
3.5.	ACIERS .....	30
3.6.	COMPOSANTS POUR ENROBES .....	31
3.6.1.	Liants bitumineux .....	31
3.6.2.	Bitume modifié .....	31
3.6.3.	Granulats pour matériaux enrobés.....	31
3.6.4.	Agrégats d'enrobés (AE).....	32
3.6.5.	Fillers d'apport.....	32
3.7.	MATÉRIAUX BITUMINEUX.....	33
3.7.1.	Enrobés EB 10 « roulement ou liaison » .....	33

3.7.2.	Enrobés EB 14 « Assises » .....	33
3.7.3.	Enrobés minces pour micro-reprofilage (type micro GB...) .....	34
3.7.4.	Couche d'accrochage .....	34
4.	EXÉCUTION DES TRAVAUX .....	35
4.1.	ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	35
4.1.1.	Études d'exécution terrassements, couches de forme - Mouvement des terres .....	35
4.1.2.	Études d'exécution pour l'assainissement pluvial .....	35
4.1.3.	Études de formulations pour les enrobés.....	36
4.1.4.	Études d'exécution des travaux d'enrobés : EB 10, EB 14 .....	36
4.2.	ORGANISATION DU CHANTIER .....	37
4.2.1.	Reconnaissance des lieux.....	37
4.2.2.	Déclarations de Travaux (DT).....	37
4.2.3.	Projet des installations générales de chantier .....	37
4.2.4.	Écoulement des eaux de chantier .....	38
4.2.5.	Propreté du chantier et de ses abords routiers.....	38
4.2.6.	Programme d'exécution des travaux .....	38
4.2.7.	Signalisation de chantier, déviations.....	39
4.2.8.	Laboratoire de chantier .....	39
4.3.	IMPLANTATION DES OUVRAGES.....	39
4.3.1.	Données topographiques .....	39
4.3.2.	Piquetage général .....	39
4.3.3.	Plan général d'implantation .....	39
4.3.4.	Piquetages complémentaires.....	39
4.3.5.	Piquetage des réseaux et ouvrages souterrains .....	40
4.3.6.	Conservation des implantations des ouvrages.....	40
4.4.	TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	40
4.4.1.	Débroussaillage, défrichage, dessouchage.....	40
4.4.2.	Dépose de bordures et caniveaux .....	40
4.4.3.	Dépose de canalisations .....	40
4.4.4.	Modifications et démolitions de voies.....	40
4.4.5.	Démolitions de maçonneries.....	41
4.4.6.	Pistes de chantier .....	41
4.5.	TERRASSEMENTS.....	41
4.5.1.	Décapage de terre végétale .....	41
4.5.2.	Déblais.....	42
4.5.3.	Remblais.....	43
4.5.4.	Tolérances d'exécution .....	43
4.5.5.	Dépôts provisoires .....	43
4.5.6.	Terre végétale.....	43

4.5.7.	Ensemencement .....	44
4.6.	COUCHES DE FORME .....	44
4.6.1.	Matériaux pour couche de forme .....	44
4.6.2.	Caractéristiques d'exécution .....	44
4.6.3.	Protection de la couche de forme .....	44
4.6.4.	Réception de la couche de forme.....	44
4.7.	BAU et bermes stabilisées .....	45
4.8.	ASSAINISSEMENT .....	45
4.8.1.	Busages d'assainissement Ø 400, Ø 500 et Ø 600 mm .....	45
4.8.2.	Cunettes et fossés enherbés .....	49
4.8.3.	Bordures en béton.....	49
4.8.4.	Regards .....	50
4.8.5.	Ouvrages de raccordements particuliers.....	50
4.8.6.	Tolérances d'exécution sur réseaux d'assainissement .....	51
4.9.	FOURREAUX POUR boucle de détection .....	51
4.10.	RABOTAGE .....	51
4.11.	RÉALISATION DES ENROBES.....	51
4.11.1.	Centrale d'enrobage .....	51
4.11.2.	Préparation du support.....	51
4.11.3.	Mise en œuvre des enrobés.....	52
4.11.4.	Reprofilages minces .....	52
4.11.5.	Reprofilages épais .....	53
4.11.6.	Compacités .....	53
4.11.7.	Couche d'accrochage.....	53
4.11.8.	Mise en œuvre de lait de chaux.....	53
4.11.9.	Ancrages des enrobés .....	53
4.11.10.	Joints de chaussées .....	54
5.	CONTRÔLES.....	56
5.1.	CONTRÔLE INTÉRIEUR DE L'ENTREPRISE .....	56
5.2.	CONTRÔLE DES MATÉRIELS.....	56
5.3.	AGRÉMENTS DES PRODUITS ET MATÉRIAUX.....	56
5.4.	CONTRÔLE DES QUANTITÉS DE MATÉRIAUX ENROBES MIS EN ŒUVRE .....	56
5.4.1.	Pesage des matériaux.....	56
5.4.2.	Livraison des matériaux.....	57
5.4.3.	Pont-bascule .....	57
5.5.	CONTRÔLE DES ENROBES.....	57
5.5.1.	Contrôle des composants.....	57
5.5.2.	Contrôle des mélanges.....	59
5.5.3.	Contrôle de la fabrication des enrobés .....	60

5.5.4.	Contrôle de la mise en œuvre des enrobés .....	61
5.5.5.	Contrôle extérieur des caractéristiques de surfaces.....	62
5.6.	INSPECTION VIDÉO DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT.....	63
5.6.1.	Protocole opératoire.....	63
5.6.2.	Caméra .....	63
5.6.3.	Dossier d'inspection .....	63

# 1. GENERALITES

## 1.1. ORGANISATION GENERALE

### 1.1.1. Objet du présent fascicule n°1 du CCTP

Les dispositions du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) applicables aux marchés publics de travaux et en particulier tous les fascicules indiqués au CCAP devront être respectés.

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) – fascicule n°1 complète le CCTG Travaux quant aux spécifications des produits et matériaux et aux conditions d'exécution et de contrôle des travaux de terrassements, assainissement et chaussée récapitulés à l'article 1.2 ci-après.

Le CCTP du Dossier de Consultation des Entreprises se décline en plusieurs fascicules ainsi constitués :

- **Fascicule 1 : Prestations générales - Terrassements, Assainissement et Chaussées**
- **Fascicule 2 : Dispositifs de retenue – Équipements**
- **Fascicule 3 : Exploitation sous chaussée**
- **Fascicule 4 : Notice de Respect de l'Environnement (NRE) – Amiante**

### 1.1.2. Direction et coordination des travaux

L'entreprise mandataire devra organiser, diriger et surveiller personnellement les travaux de façon suivie. À ces fins, elle devra nommément désigner en phase de préparation de chantier, un Directeur de Chantier qui sera l'interlocuteur privilégié du maître d'œuvre sur le chantier. Ce Directeur de Chantier sera habilité à recevoir valablement tous les ordres de services ou instructions, accepter les constats, signer les décomptes et d'une manière générale, assurer les relations avec le maître d'œuvre comme s'il s'agissait de l'entrepreneur lui-même.

En cas de groupement et de sous-traitance, la coordination des travaux entre les différents co-traitants et sous-traitants sera assurée par le mandataire. À cet effet, il assurera toutes les interfaces techniques et / ou administratives entre eux et il veillera en particulier au respect des engagements de tous les fournisseurs et entreprises vis-à-vis des PAQ, PRE, PGED, règlement interne du CISSCT, PGCSPS, PPSPS.

### 1.1.3. Installations générales de chantier

L'entrepreneur présentera, en même temps que le programme d'exécution des travaux, un projet des installations générales de chantier composé d'un mémoire technique explicatif et de plans et schémas nécessaires à la compréhension de son projet. Celui-ci intégrera les installations spécifiques aux travaux de désamiantage, y compris les conditions de déplacements nécessaires tenant compte des divers lieux séparés de ces travaux. Il tiendra compte également des conditions de parcours et d'accès aux différents sites de travaux. Son contenu est détaillé à l'article 4.2.3 du présent fascicule 1 du CCTP. Il fera l'objet d'un point d'arrêt.

### 1.1.4. Réunions de chantier

Une réunion hebdomadaire de chantier aura lieu entre l'entrepreneur et le maître d'œuvre ou leurs représentants autorisés à une date fixée par le maître d'œuvre. Les présences suivantes y seront nécessaires, selon demandes expresses du maître d'œuvre :

- le Directeur de chantier désigné au sein de l'entreprise,
- les éventuels co-traitants, sous-traitants, fournisseurs, fabricants, intervenants pour le compte de l'entreprise,
- le responsable de l'exploitation sous chantier et signalisation temporaire de l'entreprise,
- le Responsable Assurance Qualité (RAQ) de l'entreprise,
- le Correspondant Développement Durable de l'entreprise,
- le Coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé (CSPS),

- les représentants du contrôle extérieur,
- les concessionnaires de réseaux en tant que de besoin ...

À ces réunions, l'entrepreneur sera tenu de présenter au maître d'œuvre, le journal de chantier tel que décrit à l'article 2.2.8.1 du présent fascicule 1 du CCTP, ainsi que le journal environnement tel que décrit au fascicule 4 (NRE) du CCTP.

À ces réunions y seront notamment abordés les points suivants :

- l'état d'avancement des travaux comparé au planning,
- les prévisions détaillées d'exécution des travaux pour la semaine à venir,
- la coordination des travaux et phases d'exécution,
- les conditions d'exploitation sous chantier (protection et signalisation des travaux (quelle que soit les déviations éventuelles à mettre en place), maintenance des panneaux, conditions d'accès au chantier, déviations, réductions ou basculements de voies, rapports avec les usagers, intempéries, etc.),
- l'application et le suivi du Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ) dont notamment les actions de contrôles intérieur et extérieur, les points critiques et points d'arrêt, les fiches techniques produits (FTP), les non-conformités et fiches d'adaptations...,
- le suivi et l'application du Plan de Respect de l'Environnement (PRE), du Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED) et du Plan de Retrait Amiante (PRA),
- les dispositions prises ou à prendre en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (PGCSPS + PPSPS), en particulier vis-à-vis du respect des conditions générales de travail des personnels affectés aux travaux de désamiantage.

Toutes les réunions feront l'objet d'un compte-rendu rédigé par le maître d'œuvre ou son représentant autorisé et contresigné (*avec réserves écrites éventuelles*) par l'entrepreneur ou son représentant autorisé.

#### **1.1.5. Circulation d'engins de chantier, déviations**

L'entreprise se référera à l'article 8-4.4 du CCAP.

Les plans de circulation des engins de chantier, des restrictions d'accès aux voies et des itinéraires de déviations seront soumis au visa du maître d'œuvre, ce qui constitue un point d'arrêt.

#### **1.1.6. Exploitation sous chantier**

La signalisation des travaux sera mise en œuvre dans les conditions prévues à l'article 8-4.4 du CCAP.

Le chiffrage réalisé par l'entreprise devra être cohérent avec le plan/phasage de l'entreprise (travaux de jours, de nuits, ...)

#### **1.1.7. Dommages liés aux travaux**

Avant d'entamer les travaux, l'entreprise prendra contact avec les services publics et concessionnaires afin de prendre les mesures utiles. Se référer également aux articles 8-4 et 8-5 du CCAP.

#### **1.1.8. Itinéraires et transports des produits et matériaux**

Les itinéraires d'accès aux différents lieux de travaux et les conditions de transports des produits et matériaux seront soumis au visa du maître d'œuvre, suivant l'article 8-4.4 du CCAP.

#### **1.1.9. Travaux de nuit**

*Certains travaux devront être réalisés de nuit selon les conditions suivantes :*

##### **Horaires des travaux de nuit :**

- 20h30 = horaire de la fermeture effective du BP,
- 21 h = début des travaux
- 5h30 = début repliement de la signalisation de fermeture



- 6 h = réouverture au trafic

#### Travaux à réaliser la nuit :

- Couches d'accrochage pour enrobés,
- BBSG,
- Réalisation du raccordement de la nouvelle bretelle,
- Mise en place, modifications et dépose : des dispositifs d'exploitation sous chantier,
- Marquages définitifs.

#### Les travaux de nuit seront soumis au respect :

- du Code du Travail, notamment ses articles L3122-29, L3122-31...,
- des Conventions Collectives relatives aux Ouvriers des Travaux Publics,
- de la réglementation en vigueur en matière de protection de l'environnement, comme précisé au CCTP – fascicule 4 (NRE) et notamment sur la limitation du bruit émis par les engins de chantier.

## 1.2. REFERENCES DES TEXTES

### 1.2.1. Fascicules du CCTG

Les fascicules suivants du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) s'appliqueront.

Fascicule 2	– Terrassements Généraux
Fascicule 3	– Liants hydrauliques
Fascicule 23	– Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées
Fascicule 24	– Fourniture de liants bitumineux pour la construction et l'entretien de chaussée
Fascicule 25	– Exécution des assises de chaussées en matériaux non traités et traités aux liants hydrauliques
Fascicule 26	– Exécution des revêtements superficiels, Enduits superficiels et Matériaux bitumineux coulés à froid
Fascicule 27	– Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés
Fascicule 31	– Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton
Fascicule 65-B	– Exécution des ouvrages de génie civil de faible importance en béton armé
Fascicule 70	– Ouvrages d'assainissement

### 1.2.2. Normes

Le présent fascicule 1 fait référence à des normes françaises, tant sur la qualité des produits et matériaux, que sur les conditions d'exécution et de contrôles des travaux. En cas d'erreur sur ces normes (*références erronées, normes caduques, remplacées, inadaptées...*), il y aura alors lieu de se référer aux normes en vigueur concernant directement le sujet concerné, sauf avis contraire express de la part du maître d'œuvre.

### 1.2.3. Réglementation environnementale

L'entreprise se référera au fascicule 4 – pièce 1.3.4 du CCTP intitulée « Notice de Respect de l'Environnement (NRE) ».

L'entreprise devra en outre, établir et fournir :

- un Plan de Respect de l'Environnement (PRE),
- un Plan de Gestion et d'Élimination des Déchets (PGED),
- un Plan de Retrait Amiante (PRA).

Le PRE et le PGED seront soumis au visa du maître d'œuvre dans le délai maximum de trente (30) jours calendaires à compter de la réception de l'ordre de service (OS) prescrivant le démarrage de la période de

préparation du chantier.

### 1.2.4. Structures routières

Les structures des voies à construire sont récapitulées dans le tableau suivant :

	Bretelle de sortie	Bretelle d'accès
Classes de trafic	<b>TC2 30</b>	<b>TC2 30</b>
Couches de roulement	BBSG 6 cm	BBSG 6 cm
Couches de base	GB3 0/14 : 14 cm	GB3 0/14 : 14 cm
Couches de forme	GNT1 : 50 cm <i>(les 10 derniers centimètres pouvant être en GNT2B pour réglage, selon chantier)</i> — PF2 requise sur tous profils du projet espacés de 20 m.	
Arases terrassements	PST2 / AR1 requise sur tous les profils du projet espacés de 20 m.	

## 1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX

### 1.3.1. Zone des travaux

La présente consultation concerne des travaux routiers de l'échangeur Nord du Chemin Vert du boulevard périphérique nord de Caen. Ils comprennent notamment :

- Le nivellement en terrassement de la bretelle de sortie,
- la confection d'une structure de chaussée complète sur la nouvelle bretelle de sortie,
- la modification de la bretelle d'accès à la bretelle d'entrée,
- la création d'un îlot entre la bretelle d'accès et le Bd Maréchal Juin,
- l'aménagement d'un carrefour à feux,
- la démolition de certaines voies et dépendances à requalifier.

### 1.3.2. Installations générales de chantier

Les installations de chantier comprennent notamment :

- la fourniture, l'installation et l'entretien :
  - des locaux techniques, sanitaires et d'hygiène pour le personnel de chantier,
  - des locaux réservés au maître d'œuvre et aux intervenants extérieurs,
  - des locaux nécessaires aux réunions de chantier hebdomadaires,
  - les panneaux d'information, les signalisations verticales et horizontales provisoires, quel qu'en soit le nombre et le type (panneau information durée chantier à mettre en place sur support déjà existant, ...), ...,
- les installations propres aux travaux de désamiantage, dont :
  - des douches et SAS de décontamination « amiante »,
  - des zones de stockage provisoire des bennes de déchets amiantés,
  - des équipements de décontamination pour les personnels,
  - un atelier de lavage des engins de chantier,
- les dispositifs de protection de l'environnement conformément au PRE, au PGED et au PRA.

### 1.3.3. Tâches et travaux annexes

Les tâches et travaux annexes comprennent notamment :

- le programme d'exécution des travaux selon les deux phases telles que définies à l'acte d'engagement et au CCAP,
- l'ensemble des études d'exécution relatives aux travaux de terrassements, couches de forme, assainissement et de chaussées, y compris de rabotage (matériaux amiantés ou non),
- les démarches relatives aux déclarations d'Intention de Commencer les Travaux (DICT),
- la protection des travaux vis-à-vis des intempéries,
- les levés topographiques ainsi que l'ensemble des piquetages et déports complémentaires,
- l'établissement et le suivi du PAQ (Plans Assurance Qualité),
- l'application du PPSPS (Plan Particulier de Sécurité et Protection Santé),
- le suivi du plan de retrait amiante (PRA),
- l'établissement et le suivi du PRE, du PGED et du dossier bruit selon la NRE - fascicule 1,
- l'établissement du Dossier d'Ouvrage Exécuté (DOE).

#### **1.3.4. Travaux routiers**

Les travaux routiers comprennent :

- d'une part, tous les travaux nécessaires à la réalisation d'une nouvelle bretelle, dont :
  - le décapage de la terre végétale et sa mise en stock provisoire pour réemploi ultérieur sur site,
  - les terrassements nécessaires à la construction de la bretelle,
  - La mise en place d'un réseau pour la pose future d'une boucle de détection,
  - la démolition d'anciennes portions de voies et bermes d'accotements,
  - la démolition d'anciens massifs en béton,
  - la construction des assises de chaussées et couches de surface pour bretelles,
  - le remodelage des terrains contigus en fin de travaux.
- d'autre part, la réalisation d'un îlot et d'une nouvelle voie d'accès à la bretelle d'entrée.
  - la construction des assises de chaussées et couches de surface,
  - le bordurage du trottoir et de l'îlot,
  - l'aménagement piéton du trottoir et de l'îlot,
  - la démolition d'anciennes portions de voies,
- La réalisation d'un carrefour à feux.

#### **1.3.5. Travaux d'assainissement**

Les travaux d'assainissement comprennent notamment :

- la démolition d'ouvrages d'assainissement existants (bordures, canalisations, regards...),
- la réalisation de réseaux d'assainissement pluvial bordures, cunettes, fossés ...,
- le recalibrage d'anciens fossés et / ou cunettes.

#### **1.3.6. Organisation liée au chantier**

L'entreprise devra intégrer les travaux de nuit qui sont récapitulés à l'article 1.1.9 du présent fascicule 1 du CCTP.

Il devra réaliser ses prix en fonction du planning/phasage qu'il envisage de réaliser.

#### **1.3.7. Contraintes diverses**

L'entreprise devra tout particulièrement prendre en compte :

- le trafic général de la RN 814 (BP Nord de Caen) et des déviations de trafic dans sa zone d'intervention,
- la présence de divers chantiers concomitants : dévoiement des réseaux, travaux de prolongement du Tram,
- la réalisation de certains travaux de nuit selon les conditions indiquées à l'article 1.1.9 du présent

CCTP,

- les conditions d'accès et de sortie de chantier selon les consignes du District Manche / Calvados.

tous autres éléments environnants pouvant d'une manière quelconque avoir un impact sur ces travaux.

## **1.4. HYGIÈNE, SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ**

### **1.4.1. Plan Général de Coordination Sécurité et Protection de la Santé (PGCSPS)**

Le PGCSPS établi par le Coordinateur de Sécurité et de Prévention de la Santé (CSPS) définira des mesures propres à prévenir les risques découlant de l'interface des activités inter-entreprises et autres intervenants sur le chantier (art. R. 238-21 du code du travail).

Le PGCSPS sera force de données de base pour le titulaire, ainsi que pour ses sous-traitants qui en seront informés par elle-même. Pour ce faire, l'entreprise mandataire annexera le PGCSPS aux contrats l'amenant à intervenir avec ses sous-traitants, la reproduction étant à sa charge. Elle en justifiera la transmission auprès du coordonnateur SPS.

Le PGCSPS intégrera au fur et à mesure de leur élaboration les PPSPS à établir par les entreprises co-traitantes et/ou sous-traitantes. Les modifications à intervenir par rapport au PGCSPS d'origine seront formalisées par des additifs numérotés que l'entreprise titulaire devra notifier à ses co-traitants, sous-traitants et fournisseurs.

### **1.4.2. Plan Particulier de Sécurité et Protection de la Santé (PPSPS)**

Pendant la période de préparation des travaux, l'entreprise mandataire adressera son Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS), ainsi que ceux des sous-traitants au coordonnateur SPS et au maître d'œuvre. Le PPSPS sera soumis au visa du coordonnateur SPS dans le délai maximum de trente (30) jours calendaires suivant réception de l'ordre de service prescrivant le démarrage de la période de préparation du chantier.

## 2. ASSURANCE DE LA QUALITE

### 2.1. SCHÉMA ORGANISATIONNEL DU PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ (SOPAQ)

L'entreprise joindra un SOPAQ à son offre. Celui-ci sera complété pour être contractualisé au moment de la signature du marché. Il servira de base pour la mise au point du PAQ en période de préparation des travaux.

### 2.2. PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ (PAQ)

En période de préparation du chantier, l'entreprise titulaire devra mettre au point, un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) qui sera établi en se référant notamment au guide méthodologique « Plan d'Assurance Qualité » élaboré par l'Association pour la Promotion et l'Amélioration de la Qualité des Travaux et Équipements Routiers en Normandie (APAQ).

Le PAQ sera également cohérent avec le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ) remis initialement avec l'offre. Il s'agira de l'adapter au vu des éléments apparus, et notamment à l'issue des échanges avec les différents intervenants et le maître d'œuvre.

Le PAQ sera soumis au visa du maître d'œuvre dans le délai maximum de trente (30) jours calendaires à compter de la réception de l'ordre de service prescrivant le démarrage de la période de préparation du chantier.

#### 2.2.1. Le Responsable Assurance Qualité (RAQ)

Le PAQ sera établi par une personne désignée « Responsable Assurance Qualité » (RAQ)\*. Celui-ci aura un niveau de qualification compatible avec les charges et responsabilités requises pour un chantier de cette importance. Il sera directement mandaté par l'entreprise titulaire et il exercera en dehors de l'autorité du Directeur de Chantier et de celle des responsables des études et des plans d'exécution établis par l'entreprise. Il codifiera tous les contrôles et reconnaissances compris dans le cadre du contrôle intérieur de l'entreprise mandataire.

Selon l'organisation interne de l'entreprise, le RAQ peut être désigné ainsi : « Responsable Qualité, Environnement » (RQE).

#### 2.2.2. Composition du Plan d'Assurance Qualité (PAQ)

Le PAQ sera composé :

- 1 : Une note d'organisation générale présentant les éléments communs des travaux à exécuter. Cette note contiendra notamment :
  - le projet des installations générales de chantier avec plans et mémoire explicatif comme décrit à l'article 4.2.3 du présent fascicule 1 du CCTP,
  - le programme d'exécution des travaux comme décrit à l'article 4.6 du présent fascicule 1 du CCTP,
  - les procédures d'exécution et méthodes de travaux qui seront soumises au visa du maître d'œuvre,
  - les nominations du Directeur de Chantier, du Responsable Assurance Qualité (RAQ), du Responsable Environnement de l'entreprise (*indépendant de la direction locale des travaux et du chantier*) et du responsable de l'exploitation et de la maintenance de la signalisation temporaire,
  - l'organigramme nominatif de l'encadrement de l'entreprise ayant un rapport avec le chantier, dont ceux désignés comme interlocuteurs du maître d'œuvre,
  - la description des moyens humains avec la définition des rôles et responsabilités de chacun,
  - la liste détaillée des moyens en matériels avec la puissance et les rendements des engins nécessaires aux travaux de terrassements, démolitions de chaussée, rabotage, de

- reconstruction des voies, ainsi que pour les travaux d'assainissement,
- l'organisation du laboratoire de l'entreprise avec ses moyens humains et matériels pour le chantier,
- l'organisation des contrôles intérieurs (interfaces contrôle interne / contrôle externe / contrôle extérieur, objets, modalités et moyens de contrôles, établissement et diffusion des fiches de suivi, de non-conformité et d'adaptation...).
- Les documents particuliers suivants :
  - le tableau de suivi et de levée des points critiques et points d'arrêt, en intégrant a minima, ceux de la liste établie à l'article 2.2.4 du présent fascicule 1, cette liste pouvant être complétée à la demande du maître d'œuvre, du Directeur de Chantier, du Responsable Assurance Qualité (RAQ), du Responsable Environnement de l'entreprise et du conseiller Développement Durable du maître d'ouvrage,
  - les fiches de suivi et de contrôle d'exécution,
  - les fiches de non-conformité et d'adaptation,
  - les bordereaux de suivi des déchets,
  - le journal de chantier, conformément à l'article 2.8.1 du présent fascicule 2,
  - les imprimés pour les rapports hebdomadaires et mensuels nécessaires aux réunions de chantier, conformément à l'article 2.2.8 du présent fascicule 1,
  - les plans d'itinéraires d'évacuation des matériaux de rabotage, ainsi que de livraison des enrobés.
- Les premiers renseignements techniques suivants :
  - les plannings d'exécution de l'ensemble des travaux de rabotage, de démolition et de reconstruction des chaussées, de réfection des BAU et de raccordement des bretelles, d'assainissement pluvial,
  - les conditions techniques et humaines de réalisation des travaux sus-cités.
- Les seconds renseignements techniques suivants :
  - les fournisseurs et les notices techniques concernant les ouvrages courants d'assainissement (buses, regards, têtes de buses),
  - les fournisseurs et les certificats de garanties de résistance des tampons et grilles d'assainissement,
  - les formulations des matériaux bitumineux (GB, BBSG, BBTM, couche d'accrochage),
  - les formulations des bétons pour GBA et caniveaux à fente,
  - les fiches techniques des produits (FTP) des divers produits et matériaux d'apport nécessaires aux remblais (0/40, 0/80) et de construction des couches de forme (GNT1, GNT2),
  - les FTP et les certifications ASQUAL des géotextiles selon l'article 3.2.5 du présent fascicule,
  - les formulations des enduits de protection de l'arase et de la couche de forme,
  - les FTP matériaux de remblaiement de tranchées (matériaux auto-compactant, GNT2A)
  - les contrôles intérieurs avec analyse des résultats selon l'article 2.2.7 du présent fascicule 1,
  - les rapports hebdomadaires comme indiqués à l'article 2.2.8.2 du présent fascicule 1 du CCTP.
- Les études et plans d'exécution nécessaires aux travaux suivants :
  - les études et les plans d'exécution de l'ensemble des travaux de terrassements et couches de forme sur bretelles, de requalification des rives de la section courante du BP, de raccordement des bretelles existantes, d'assainissement pluvial, de rabotage de matériaux amiantés et d'enrobés.
- La description du contenu du Dossier d'Ouvrage Exécuté (DOE) à produire par l'entrepreneur en fin de chantier, conformément à l'article 2.2.9 du présent fascicule 1 du CCTP.

### 2.2.3. Phases d'établissement et d'application du PAQ

Il est précisé que le visa du maître d'œuvre sur les documents du PAQ ne dégage en rien la responsabilité de l'entrepreneur dans la programmation et l'exécution des travaux. Les documents constitutifs et appliquants le PAQ seront établis selon les quatre phases suivantes :

#### 2.2.3.1. **Première phase avant la signature du marché :**

Le SOPAQ remis dans l'offre sera complété pour être contractualisé au moment de la signature du marché. Celui-ci servira de base pour la mise au point du PAQ pendant la période de préparation des travaux.

#### 2.2.3.2. **Deuxième phase pendant la période de préparation des travaux :**

Pendant la période de préparation des travaux, l'entrepreneur procédera à la mise au point du PAQ pour les points 1, 2 et 3 tels que décrits dans ce présent article 2.2.

L'entrepreneur fournira pendant cette même période, tous les renseignements techniques, études et plans d'exécution des points 4 et 5 tels que décrits dans ce présent article 2.2, et dont les travaux débuteraient dès l'ordre de service de démarrage des travaux.

Le PAQ sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre à cette phase dans un délai de trente (30) jours calendaires à compter de la réception de l'ordre de service prescrivant le démarrage de la période de préparation du chantier.

#### 2.2.3.3. **Troisième phase en cours de travaux :**

En cours de travaux, l'entrepreneur établira et soumettra au visa du maître d'œuvre les éléments des points 4 et 5 de l'article 2.2 du présent CCTP – fascicule 2 qui n'auraient pas été remis en deuxième phase, pendant la période de préparation des travaux. Ces éléments seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre au moins dix (10) jours avant tout commencement d'une nouvelle phase d'exécution.

Le PAQ sera suivi tout au long des travaux et si besoin révisé ou complété en cours de chantier pour tenir compte de son évolution. Il sera alors de nouveau soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

#### 2.2.3.4. **Quatrième phase à l'achèvement des travaux :**

L'entrepreneur remettra au maître d'œuvre l'ensemble des documents du PAQ fixés à l'article 2.2 du présent CCTP – fascicule 1 sous forme d'un seul dossier organisé de façon à pouvoir le joindre au Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) établi selon l'article 2.2.9 du présent fascicule 1 du CCTP.

À ce stade, l'entreprise fournira également un dossier de synthèse des opérations de suivi et de contrôles d'exécution, ainsi que des adaptations effectuées sur le chantier, lequel sera ensuite joint au Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE). Ces documents compléteront ceux cités dans le champ d'application de l'article 40 du CCAG.

### 2.2.4. **Points critiques et points d'arrêt**

**Point sensible :** Situation en cours de fabrication ou d'exécution qui, par expérience ou par sa spécificité, mérite une attention spéciale de la part de l'entreprise et peut devenir un point critique ou un point d'arrêt.

**Point critique :** Point sensible pour lequel il a été décidé d'effectuer un contrôle intérieur, le maître d'œuvre et /ou le contrôle extérieur étant formellement informés dans les délais nécessaires du moment de son exécution et des résultats obtenus.

**Point d'arrêt :** Point au-delà duquel une activité ne doit pas se poursuivre sans l'accord formel du maître d'œuvre, jusqu'au terme du délai indiqué dans le tableau ci-après.

La levée des points d'arrêt s'opérera par le visa du maître d'œuvre des pièces nécessaires fournies par l'entreprise (études, notes de calcul, notices techniques, plans d'exécution, certificats d'agréments des matériels, produits et matériaux, formulations des matériaux, FTP, ateliers de fabrication, de mise en œuvre, PV de réceptions, épreuves, fiches de contrôles et de suivi d'exécution issues du contrôle externe, fiches d'adaptation...), ou encore par son visa sur les résultats des contrôles extérieurs commandés par le maître d'ouvrage.

Les points d'arrêt étant associés à des délais de levée comme indiqué dans la dernière colonne du tableau



ci-après, l'entrepreneur pourra poursuivre ses livraisons et travaux en l'absence de manifestation de la part du maître d'œuvre au-delà de ces délais, **dès lors qu'il lui aura remis les résultats de ses contrôles en temps**. Dans ce cas, la poursuite des travaux par l'entreprise n'affranchit cependant pas pour autant celle-ci des conséquences d'éventuelles anomalies et non-conformités. Si tel était le cas, le processus de traitement des anomalies et non-conformités décrit à l'article 2.2.6 du présent fascicule 1 du CCTP s'appliquerait sans que l'entrepreneur ne puisse faire valoir de quelconques approbations, agréments... implicites de la part du maître d'œuvre, ni d'insuffisances en contrôle extérieur de la part du maître d'ouvrage.

D'une façon générale, toutes les opérations de contrôle intérieur prescrites dans les CCTG, le présent fascicule 1 du CCTP et le PAQ qui ne seraient pas réalisées, ou qui produiraient des résultats erronés pourront faire l'objet de points d'arrêt supplémentaires à l'initiative du maître d'œuvre, ce à quoi l'entreprise ne pourra s'opposer. Le maître d'œuvre ne pourra alors procéder aux levées des points d'arrêt qu'après les opérations de contrôle extérieur effectuées et leurs résultats admis.

En dehors d'autres points critiques et points d'arrêts qui pourraient être rajoutés durant la période de préparation des travaux ou durant le chantier à la demande du maître d'œuvre ou sur proposition de l'entreprise, ceux énumérés dans le tableau suivant devront être repris dans le PAQ.

TACHES, ÉTUDES, PRODUITS, MATÉRIAUX.	Références** aux articles du présent fascicule 1 du CCTP et autres documents (CCAP...)	Points critiques levés par contrôle interne	Points critiques levés par contrôle externe	Points d'arrêt à lever par le MOe	Délais* de levée des Points d'arrêt par le MOe
<b>DOCUMENTS, PROCÉDURES</b>					
Projet des installations générales de chantier	CCAG Travaux CCTP-Fasc. 1 : 1.1.3, 1.3.2, 4.2.3	X	X	X	3 j
Installations de chantier	CCTP-Fasc. 1 : 1.1.3, 4.2.3	X	X	X	5 j
Programme d'exécution des travaux	CCTP-Fasc. 1 : 4.2.6	X	X	X	5 j
Circulation d'engins de chantier, déviations. Itinéraires de transport des matériaux	CCTP-Fasc. 1 : 1.1.5, 1.1.8	X	X	X	5 j
Laboratoire de chantier de l'entreprise	CCTP-Fasc. 1 : 2.2.2– sous-art. 1, 4.2.8	X	X		
Conditions de pesage des matériaux	CCTP-Fasc. 1 : 5.4.1	X	X	X	3 j
Diffusion du PGCSPS, PPSPS	Coordonnateur SPS + CCTP-Fasc. 1 : 1.4.1, 1.4.2	X	X		
Diffusion PRA et dossier bruit de chantier	Coord. SPS + CCTP – Fasc. 1	X	X		
Visa du PRE, Visa du PGED	CCTP – Fasc. 4	X	X	X	5 j
Agrément du PAQ	CCTP-Fasc. 1 dont 2.2.3 – 2 <sup>e</sup> phase	X	X	X	5 j
Anomalies et non conformités	CCTP – Fasc. 1 : 2.2.6	X	X	X	À validation fiches d'adapt.
Études d'exécution terrassements et couches de forme	CCTP – Fasc. 1 : Article 4.1.1	X	X	X	5 j
Études d'exécution des réseaux d'assainissement	CCTP – Fasc. 1 : Articles 2.2.2 dont sous article 5, 4.1.2	X	X	X	10 j
Plans et notices d'exécution des regards et ouvrages particuliers	CCTP-Fasc. 1 : 3.3.6, 4.8.4	X	X	X	3 j
Études d'exécution enrobés – Formulations	CCTP – Fasc. 1 : Article 4.1.3, 4.1.4	X	X	X	5 j
<b>TERRASSEMENTS, COUCHE DE FORME</b>					
Géotextiles	CCTP – Fasc. 1 : Article 3.2.5	X	X	X	3 j



Dépôts provisoires de matériaux	CCTP – Fasc. 1 : Article 4.5.5	X	X		
Remblais	CCTP – Fasc. 1 : Article 4.5.3	X	X		
Réception de la couche de forme	CCTP – Fasc. 1 : Article 4.6.4	X	X	X	5 j
Terre végétale	CCTP – Fasc. 1 : Articles 3.2.3, 4.1.1	X	X	X	3j
<b>ASSAINISSEMENT</b>					
Pose tuyaux et remblaiement des tranchées	CCTP-Fasc. 1 :3.3.1.3, 4.8.1	X	X	X	3 j
Fourniture des tuyaux Ø 400 et Ø 500 mm BA et PEHD annelés	CCTP-Fasc. 1 :3.3.4	X	X	X	3 j
Matériaux Auto-Compactants (MAC) Dispositif anti-remontées de fissures	CCTP-Fasc. 1 :3.3.3, 4.8.1.3	X	X		
Résistance des grilles et tampons	CCTP-Fasc. 1 : 3.3.6.2	X	X		
Coulis pour injection de canalisations	CCTP-Fasc. 1 :3.3.2	X	X	X	3 j
Plans et notices d'exécution des regards et ouvrages particuliers	CCTP-Fasc. 1 :4.8.5,	X	X	X	3 j
Inspections réseaux d'assainissement	CCTP-Fasc. 1 : 5.6	X	X	X	3 j
<b>CHAUSSÉES</b>					
Pesage des matériaux : graves, enrobés	Fascicule 1 : 5.4.1	X	X	X	3 j / matériau
Centrales – Atelier de mise en œuvre des enrobés	Fascicule 1 : 4.1.4, 5.5.3	X	X		
Contrôles et agréments des produits et matériaux bitumineux, y compris AE	Fascicule 1 : 3.6.3, 3.7, 5.3, 5.5	X	X	X	3 j par produit ou matériau
Géogrille anti-remontée de fissures	Fascicule 1 : 3.2.6	X	X	X	3j
Réception des travaux de rabotage	Fascicule 1 : 4.10	X	X	X	3 j / lot
Caractéristiques de surface – enrobés finis	Fascicule 1 : 5.5.5	X	X	X	3 j / lot
<b>ANOMALIES ET NON CONFORMITÉS (quels que soient les tâches, études, produits et matériaux)</b>	Fascicule 1 :2.2.6			X	À validation des fiches d'adaptat ion

\* Les délais de levée des points d'arrêt débutent à partir du lendemain du jour de remise des éléments par l'entreprise. Seuls les jours ouvrés du lundi au vendredi seront pris en compte.

\*\* La colonne « Références aux articles du présent fascicule 1 du CCTP et autres documents » rappelle **certain**s articles pour une facilité d'utilisation. Elle n'est cependant pas exhaustive, l'entreprise étant réputée connaître les CCTP dans leurs ensembles.

## 2.2.5. Documents à produire pour le PAQ

### 2.2.5.1. Documents à produire pendant la période de préparation du chantier

Pendant la période de préparation du chantier, l'entrepreneur devra produire et obtenir le visa du maître d'œuvre du PAQ / 2<sup>e</sup> phase dans les conditions indiquées à l'article 2.2.3 du présent fascicule.

### 2.2.5.2. Documents à produire pendant le déroulement du chantier

Les documents à produire en phase de travaux sont listés à l'article 2.2.2 du présent fascicule 1 du CCTP. Ces éléments seront remis dans les conditions prescrites à l'article 2.2.3, alinéa « troisième phase du PAQ en cours de travaux » du présent fascicule 1 du CCTP.

En plus de ces documents, l'entrepreneur fournira également l'ensemble des bons de livraison des produits et matériaux (liants, matériaux bitumineux, buses, regards...). Ces bons devront être remis le jour même au maître d'œuvre, dans les conditions fixées à l'article 4-4.9 du CCAP.

### 2.2.6. Traitement des anomalies et non-conformités

Le traitement des anomalies et non-conformités sera à sa mise en compatibilité avec les dispositions légales, réglementaires et celles prévues au PGCSPS relatives à la sécurité et à la santé des personnes exposées.

Les anomalies et non-conformités pour lesquelles aucune procédure de réparation n'aura préalablement été définie, ou qui mettraient en cause le niveau de qualité contractuel, voire l'aptitude de l'ouvrage à satisfaire la qualité d'usage (*malfaçons, défauts, performances non atteintes...*), devront faire l'objet d'une déclaration de non-conformité ou de non-conformité au maître d'œuvre par l'entreprise. Cette déclaration devra intervenir au plus tard 1/2 journée après son identification par le contrôle intérieur de l'entreprise. Cependant, en cas de problème de sécurité pour les personnes ou les biens, l'information au maître d'œuvre devra être immédiate.

Les anomalies et non-conformités seront documentées par une fiche d'adaptation qui sera remise au maître d'œuvre, laquelle vaudra point d'arrêt. Le traitement devra permettre de reconstituer une qualité équivalente à celle de la conception initiale.

Les anomalies ou non-conformités qui mettraient en cause le niveau de qualité contractuel, voire l'aptitude de l'ouvrage à satisfaire la qualité d'usage pourront conduire à la réfection partielle ou totale de l'ouvrage impacté ; celle-ci pouvant donc passer par la destruction de tout ou partie de l'ouvrage souffrant d'anomalies ou de non-conformités et à sa reconstruction, conformément aux clauses techniques du présent fascicule 1 du CCTP et selon les modalités prévues aux articles 9.1.1 et 9.1.2 du CCAP.

### 2.2.7. Organisation des contrôles

Les travaux feront l'objet de contrôles permanents de qualité, exécutés conjointement par l'entrepreneur et le maître d'ouvrage, de la préparation du chantier jusqu'à sa réception. L'entreprise est responsable du **contrôle intérieur** (contrôles interne et externe) alors que le maître d'ouvrage se charge du **contrôle extérieur**.

Parmi les points sensibles tels que décrits à l'article 2.2.4 du présent fascicule 2 du CCTP, les contrôles des points critiques seront levés par le RAQ (ou RQE) de l'entreprise, tandis que d'autres feront l'objet de points d'arrêts soumis à l'agrément ou au visa du maître d'œuvre. L'ensemble de ces points critiques et points d'arrêts sont récapitulés à l'article 2.2.4 du présent fascicule 2 du CCTP.

#### 2.2.7.1. Contrôle intérieur

Le contrôle intérieur de l'entreprise comprend les contrôles interne et externe décrits ci-après :

##### Le contrôle interne

Le contrôle interne s'exercera sous l'autorité du directeur de travaux de l'entreprise, tel que désigné à l'article 1.1.2 du présent fascicule 1 du CCTP. Le contrôle interne a pour but de s'assurer de la conformité des travaux suivant les fascicules du CCTG Travaux, les fascicules du CCTP, le PAQ, les plans contractuels, les plans d'exécution visés, les règles de l'art et les indications données par le contrôle externe de l'entreprise. Il s'appliquera notamment :

- aux études et plans d'exécution des travaux de terrassements, assainissement et de chaussées, y compris de rabotage,
- à l'organisation, aux modes d'exécution et au phasage des travaux,
- aux matériaux, produits et composants entrant sur le chantier, quant à leur provenance, leur qualité et leurs conditions de mise en œuvre,
- aux moyens techniques et humains mis en œuvre,

- aux essais et contrôles,
- aux résultats obtenus à comparer aux qualités et objectifs requis.

### Le contrôle externe

Le contrôle externe sera placé sous la direction du Responsable Assurance Qualité (RAQ) de l'entreprise tel que désigné à l'article 2.2.1. du présent fascicule 1 du CCTP. Celui-ci s'assurera de la bonne application du contrôle interne. Il devra être agréé par le maître d'œuvre.

Les contrôles et actions qualité seront formalisés par deux types de fiches : les fiches de suivi et de contrôles d'exécution et les fiches d'anomalies ou de non-conformité dont les cadres seront proposés par l'entrepreneur pendant la phase de préparation des travaux.

### Communication des résultats du contrôle intérieur

Tous les contrôles, reconnaissances, vérifications, suivis, levées des points critiques et points d'arrêts... compris dans le cadre du contrôle intérieur de l'entreprise seront codifiés dans le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) de l'entreprise mandataire. L'entreprise établira également un compte-rendu hebdomadaire récapitulant toutes ses opérations de contrôles qui figurera dans son journal de chantier, conformément à l'article 2.2.8.1 du présent fascicule 1 du CCTP.

L'entreprise sera tenue de rendre constamment et immédiatement accessibles à la demande du maître d'œuvre, les résultats de ses contrôles intérieurs à travers les différentes fiches de contrôle et de suivi, rapports d'essais divers... Elle en communiquera tous les éléments sans délai au maître d'œuvre, par fax ou par courriel.

Les résultats du contrôle intérieur non accessibles et / ou non fournis par l'entrepreneur dans les délais prévus pourront faire l'objet de points d'arrêt au gré du maître d'œuvre. L'entreprise devra alors laisser toute latitude au maître d'ouvrage pour procéder à des contrôles extérieurs qu'il jugerait nécessaires, sans que celle-ci ne puisse porter de quelconques réclamations et dont les frais resteront à sa charge exclusive.

### Fiches de suivi et de contrôle d'exécution

Les fiches de suivi et de contrôles d'exécution comporteront :

- la référence à un point critique ou point d'arrêt,
- la désignation de l'ouvrage et la phase de travaux faisant l'objet d'un contrôle d'exécution,
- le suivi des travaux par l'interprétation et les conclusions sur les résultats,
- les travaux, produits et matériaux avec la fréquence et le type des contrôles,
- les valeurs à obtenir avec les tolérances d'exécution,
- les emplacements pour les valeurs obtenues et les observations faites,
- l'indication des différents intervenants (contrôles interne, externe, extérieur) avec leurs spécificités respectives et dates des interventions,
- le visa technique du contrôle extérieur pour les points d'arrêt et la décision du maître d'œuvre,
- en cas d'anomalie ou de non-conformité, la fiche d'adaptation (ou d'action corrective) à établir.

### Fiches d'adaptation

En cas d'anomalies ou de non-conformités, les actions correctives seront consignées sur des fiches d'adaptation (ou d'actions correctives) qui comprendront :

- la désignation de l'ouvrage, du produit ou du matériau contrôlé,
- l'indication de l'anomalie ou de la non-conformité,
- la proposition d'adaptation ou d'action corrective proposée par le RAQ (ou RQE) de l'entreprise,
- le visa technique du contrôle extérieur,
- la décision du maître d'œuvre,
- le résultat de l'adaptation ou de l'action corrective.

### 2.2.7.2. Contrôle extérieur

Le Maître d'Ouvrage se réserve la possibilité de réaliser des contrôles inopinés à la fréquence qu'il jugera utile. Ce contrôle extérieur pourra porter sur :

- l'identification des produits et matériaux,
- la vérification du respect du PAQ par l'entreprise,
- la validation du contrôle intérieur de l'entreprise (*en particulier les contrôles soumis à un « point d'arrêt » selon l'article 2.2.4 du présent fascicule 2 du CCTP*).

En outre et dès lors que les contrôles intérieurs en charge de l'entreprise ne seraient pas correctement menés et / ou dont les résultats ne seraient pas acceptables par le maître d'œuvre ou ne lui seraient pas communiqués en temps, le maître d'ouvrage aura toute latitude pour engager les contrôles extérieurs qui lui sembleraient nécessaires. Dans ce cas, les frais de ces contrôles extérieurs seraient alors imputables à l'entreprise défaillante quant à ses obligations de contrôle intérieur.

### 2.2.8. Suivi du chantier

#### 2.2.8.1. Journal de chantier

L'entrepreneur devra élaborer et tenir quotidiennement à jour un journal de chantier où seront notamment consignées les informations suivantes :

- l'avancement des divers travaux en cours,
- le matériel et son temps de marche, le matériel en panne,
- les effectifs présents avec la qualification du personnel, ainsi que les horaires de travail,
- les incidents de chantier, les arrêts de chantier avec leur durée et leurs causes,
- les approvisionnements des produits et matériaux,
- les conditions météorologiques quotidiennes,
- les opérations et incidents liés à la signalisation des travaux, basculements de trafics, restrictions de circulation, mise en place de déviations, maintenance des panneaux...
- tous les contrôles intérieurs et extérieurs effectués,
- toutes informations utiles ayant un impact financier et sur la durée réelle des travaux.

Ce journal de chantier, actualisé à la fin de chaque jour ouvré, sera continuellement accessible au maître d'œuvre ou à son représentant qui pourra y consigner toutes observations. Chaque page quotidienne sera signée par les deux parties qui en conserveront un exemplaire chacune. Pour cela, ce journal de chantier sera tenu sur un cahier de pages en tri folio de type « Manifold ».

#### 2.2.8.2. Rapports hebdomadaires

Outre les réunions de chantier hebdomadaires et en appui de celles-ci, l'entrepreneur fournira au maître d'œuvre, dans les conditions et délais fixés, des rapports hebdomadaires destinés à lui permettre d'effectuer la surveillance du chantier et d'assurer le suivi et les contrôles pour le bon déroulement des travaux. Ces rapports récapituleront l'essentiel des éléments du journal de chantier, ainsi que les informations suivantes :

- l'inventaire des fiches d'anomalie ou de non-conformité et d'adaptation ou d'action corrective,
- le suivi et les levées des points critiques et points d'arrêt,
- les observations sur la marche générale du chantier et les obligations imposées à l'entrepreneur,
- les travaux dont la rémunération n'aurait pas été prévue dans le bordereau des prix,
- tout événement susceptible de donner lieu à réclamation de la part de l'entrepreneur.

Ces rapports hebdomadaires seront visés par le maître d'œuvre et l'entrepreneur et devront être accessibles en permanence dans les installations de chantier à toutes les personnes concernées. Tous documents venant en complément des informations consignées (photographies, résultats d'essais, procès-verbaux de contrôles...) devront y être annexés. Ces rapports serviront d'appui à la conduite des réunions de chantier hebdomadaires.

### 2.2.8.3. Rapports mensuels – plannings

À la fin de chaque mois, l'entrepreneur fournira au maître d'œuvre un rapport mensuel de l'ensemble des travaux réalisés au cours de la période écoulée, ainsi qu'un planning d'exécution des travaux sur le mois à venir.

### 2.2.8.4. Suivi financier

Lors de la dernière réunion de chantier de chaque fin de mois, l'entreprise titulaire fournira un état financier prévisionnel actualisé en fonction du projet de décompte.

## 2.2.9. Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE)

L'entreprise remettra au maître d'œuvre un dossier des ouvrages exécutés (DOE) qui permettra de classer les documents de chantier afin d'assurer une traçabilité complète des conditions de réalisation des travaux et de l'ensemble des contrôles. Pour cela, il sera mis en place un archivage informatisé des résultats de contrôle qui permettra d'éditer rapidement et de façon fiable, les contrôles définis par un ou plusieurs critères de recherche (ouvrage élémentaire, journée d'application, couches d'enrobés...).

Le DOE contiendra notamment :

- un sous-dossier des travaux de rabotage des chaussées avec :
  - les techniques de rabotage pour matériaux amiantés ou non, avec les rendements respectifs,
  - les conditions de stockage et d'évacuation des produits amiantés ou non,
  - les bordereaux de suivi des déchets amiantés,
- un sous-dossier des travaux de chaussées avec :
  - les fiches techniques produits (FTP) des divers matériaux bitumineux mis en oeuvre,
  - les formulations des divers matériaux bitumineux mis en oeuvre,
- un sous-dossier de récolement de l'assainissement pluvial qui comprendra notamment :
  - un plan synoptique du réseau d'assainissement au 1/500, présenté en 2 planches séparées par le point haut (abscisse 1590 du projet) de la section courante du BP nord de Caen,
  - les plans de détail et notes de calcul des regards et ouvrages particuliers,
  - les procès-verbaux d'inspection vidéo des réseaux d'assainissement dans leur ensemble,
- un bilan environnemental conforme au CCTP – fascicule 4,
- un sous-dossier PAQ contenant :
  - tous les résultats des contrôles intérieurs, épreuves et essais divers de l'entreprise,
  - un dossier de synthèse du suivi et des contrôles effectués sur le chantier,
  - un dossier des anomalies et / ou non-conformités avec les adaptations mises en oeuvre.

### 2.2.10. Plans de récolement

Tous les plans topographiques feront l'objet à la fois d'un rattachement planimétrique établi selon la projection LAMBERT liée au système géodésique RGF 93 appliqués dans le département et d'un rattachement altimétrique suivant le système d'altitude : NGF / IGN 69 – altitudes normales. Les plans de récolement feront notamment apparaître :

- les plans à l'échelle du 1/500 de l'ensemble des travaux routiers et d'assainissement réalisés sur la section courante du BP Nord, les entrées et sorties de bretelles, les rives des voies d'entrecroisement et BAU,
- les profils en travers particuliers au 1/50ème, établis tous les 20 m aux mêmes endroits que ceux identifiés sur les vues en plan du dossier DCE.

Dans le cartouche des plans de récolement sera mentionné de façon lisible :

- le nivellement rattaché au NGF / IGN 69 à partir du repère... – altitudes normales,
- les coordonnées rattachées au « système LAMBERT – RGF 93 ».

L'entreprise devra recourir à des prestataires certifiés pour ces prestations. À noter que les géomètres experts sont exonérés de la certification de compétence pour le géoréférencement des réseaux.

## 3. PRODUITS ET MATÉRIAUX

### 3.1. PROVENANCE ET DESTINATION DES PRODUITS ET MATÉRIAUX

Les produits et matériaux proposés par l'entreprise devront respecter les fascicules du CCTG Travaux et les normes en vigueur si rapportant, notamment celles citées à l'article 1.2 du présent fascicule 1 du CCTP.

À défaut de stipulations du CCTG et du CCTP concernant certains produits et matériaux, l'entreprise fournira leurs fiches techniques produits (FTP) avec justification des conditions techniques auxquelles ils devront satisfaire, ainsi que les essais, contrôles et certifications auxquels ils auront été soumis.

Dans tous les cas, tous les produits et matériaux seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre pendant la période de préparation des travaux. Des points d'arrêt sont prévus à ce sujet dans le tableau de l'article 2.2.4 du présent fascicule 1 du CCTP.

Les provenances et destinations des produits et matériaux issus de fabrication seront les suivantes :

Désignations et natures des produits et matériaux	Fournisseur, Provenance	Destinations
Tous-venants primaires de carrière 0/40, 0/80	Entreprise	Remblais pour terrassements, substitutions de purges éventuelles, tranchées d'assainissement
Graves élaborées GNT 1 (0/63) et GNT 2 A et B (0:31,5)		Couches de forme, matériaux de réglage en finition de PST, remblaiement de tranchées,...
Gravillons		Imprégnations, enduits, cloutages
Géotextiles, géogrid		Terrassements, chaussées, drainages routiers
Matériaux enrobés (BBSG, BBTM, GB)		Couches d'assises et de surface
Émulsions 65 % et 69 %, bitume pur		Accrochage des couches de matériaux bitumineux, imprégnations et enduits
Tuyaux, regards, tampons, grilles		Ouvrages d'assainissement
Bétons – coulis		Ouvrages d'assainissement et de génie civil
Eau		Humidification des sols et matériaux – Essais d'étanchéité pour assainissement – Nettoyages divers

Font partie de l'entreprise, toutes les fournitures de matériaux destinés à être incorporés aux ouvrages, à l'exception de celles qui sont expressément exclues par le présent fascicule 1 du CCTP.

### 3.2. TERRASSEMENTS ET COUCHES DE FORME

#### 3.2.1. Graves et autres matériaux d'apport

L'entreprise devra fournir dans son PAQ, pour chaque type de graves et autres matériaux rocheux et d'apport, la Fiche Technique Produit (FTP) correspondante, établie conformément aux normes en vigueur, dont notamment :

- NF P 11-300 (Exécution des terrassements - Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières) ;
- NF EN 13-285 (Graves non traitées – Spécifications) ;
- NF EN 13 242+A1 (Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées) ;
- NF P 18-545 (Granulats – Éléments de définition, conformité et codification).

Les fiches FTP jointes au PAQ de l'entreprise seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre pour chacun des matériaux afin d'en apprécier leurs qualités physiques et performances mécaniques. Ces agréments

des matériaux feront ainsi l'objet de points d'arrêt selon l'article 2.2.4 « Points critiques et points d'arrêt » du présent fascicule 1 du CCTP.

### 3.2.1.1. Graves GNT

Les GNT seront de type A ou B en fonction des destinations prévues au chapitre 4 : « EXÉCUTION DES TRAVAUX » du présent fascicule 1 du CCTP.

#### GNT 1

La GNT 1 destinée à la construction des couches de forme des bretelles se présentera avec :

- les caractéristiques mécaniques suivantes :  $LA \leq 40$  et  $MDE \leq 35$ ,
- les caractéristiques de propreté suivantes :  $VBS < 0,1$  ou  $MB < 3$ ,
- une insensibilité à l'eau.

#### GNT 2B

La GNT2 de type B destinée au réglage des couches de forme des bretelles sera avec :

- les caractéristiques mécaniques suivantes :  $LA < 45$  et  $MDE < 35$ ,
- les caractéristiques de propreté suivantes :  $VBS < 0,1$  ou  $MB < 3$ ,
- une insensibilité à l'eau.

#### GNT 2A

La GNT2 de type A sera telle que définie par la norme NF EN 13 285 (Graves non traitées – Spécifications).

Les caractéristiques de ses granulats seront conformes à la norme NF EN 13-242 + A 1. Les spécifications des granulats seront de catégorie « C III b Ang2 » au minimum, telles que définies par la norme NF P 18-545 (Granulats – Éléments de définition, conformité et codification) dont article 7.

### 3.2.1.2. Tous-Venants Primaires 0/40 à 0/80

Les « tout-venants » primaires 0/40 à 0/80 destinés à des remblais pour terrassements ou purges devront répondre aux conditions d'utilisation du GTR. L'entreprise devra en soumettre les FTP à l'agrément du maître d'œuvre.

Ces matériaux seront conformes aux prescriptions de la norme NF P 11-300 et appartiendront aux sous-classes R22, R41, R61, R62. Ils présenteront les caractéristiques suivantes :

- La valeur au bleu VBS sera inférieure ou égale à 0,2.
- Le pourcentage des éléments inférieurs à 80  $\mu$ m devra être inférieur ou égal à 5 %.
- Les matériaux seront propres, peu ou pas sensibles à l'eau.
- Pour les tous-venants primaires 0/80, le pourcentage des éléments 0/50 sera  $\leq$  à 30 % du matériau.

## 3.2.2. Produits et matériaux pour enduits de protection

### 3.2.2.1. Gravillons 4/6, 6/10, 10/14

Des gravillons de classes 4/6, 6/10, 10/14 seront employés pour la réalisation de tous types d'enduits (*notamment de cure, de scellement*), cloutages et sablage. Ils devront être conformes aux normes :

- NF EN 13-043 (*Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et d'autres zones de circulation*) ;
- NF P 18-545 (*Granulats - Éléments de définition, conformité et codification*) dont article 8 ;
- NF EN 12271 (*Enduits superficiels – Spécifications*).

Les caractéristiques et spécifications des granulats seront de codes « **C – II – Ang 2** » minimum, et le passant au tamis de 0,5 mm < 1. Les FTP de ces gravillons seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre.



### 3.2.2.2. *Liants pour imprégnations et enduits*

Il sera fait référence aux fascicules 24 et 26 du CCTG Travaux ainsi qu'à la note d'information CFTR n° 18 et à la norme NF EN 12 271-3 (*Enduits superficiels d'usure – Spécifications – Partie 3 : taux d'épandage et de régularité transversale du liant et des gravillons*) selon les indications recherchées.

L'entreprise fournira une fiche technique produit pour les émulsions de bitume et les bitumes qui devront être conformes respectivement aux normes :

- NF EN 13 808 (*Bitumes et liants bitumineux – Cadre de spécifications pour les émulsions cationiques de liants bitumineux*),
- NF EN 12 591 (*Bitumes et liants bitumineux – Spécifications des bitumes routiers*).

Ces fiches techniques préciseront notamment les essais d'identification et les performances associées avec définition des seuils à respecter. Elles seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre avant utilisation.

### 3.2.2.3. *Enduits de cure ou de scellement*

Les couches de forme recevront une couche de protection dans l'attente de réalisation des enrobés. Selon les conditions d'agressions (climatiques, trafics routiers, engins de chantier...) auxquelles les couches de formes pourraient être exposées, elles seront recouvertes, soit d'un enduit de cure, soit d'un enduit de scellement.

L'entreprise fournira une étude de formulation avec la procédure d'exécution pour chacun des cas rencontrés. Ces études devront être adaptées à la nature et à la qualité des supports. Elles feront l'objet d'un point d'arrêt.

## 3.2.3. Terre végétale

La terre végétale proviendra d'abord du décapage avant terrassements, puis d'apport par l'entreprise. Elle sera expurgée de racines, pierres et éléments impropres. L'entreprise devra s'assurer que ces terres sont compatibles avec l'engazonnement. À ce titre, elle devra réaliser à ses frais, toutes les corrections nécessaires et sera entièrement responsable du développement de l'engazonnement.

## 3.2.4. Ensemencement

### 3.2.4.1. *Qualité des semences*

Les semences devront être certifiées. Toutes les variétés seront inscrites au Catalogue français des plantes de gazons. Elles proviendront d'un fournisseur soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les mélanges de semences seront livrés selon les conditions et circuits de distribution normalisés. Les sacs et emballages seront fermés avec un mode de fermeture inviolable. Chaque sac sera étiqueté et mentionnera :

- l'estampille du SOC (Service Officiel de Contrôle),
- le nom, la raison sociale du vendeur,
- la destination "semences pour espaces verts",
- le poids du sac et le pourcentage en poids avec le nom des espèces dont la vérification est obligatoire,
- le numéro du lot et tout cachet, sigle, vignette et certificat exigé par la réglementation.

La qualité des graines devra répondre aux critères suivants :

- Faculté germinative minimale : Toutes les graines faisant l'objet d'une certification auront une faculté germinative minimale de 80 %,
- Pureté spécifique minimale : Tout sac présentant du chiendent (*Agropyrum repens*), du Vulpin des Champs (*Alopecurus myosuroides*), du Rumex, de la Folle Avoine ou de la Cuscute sera écarté, même s'il n'existe que moins de 0.1 % de ces graines.



### 3.2.4.2. Variétés des semences

Le mélange des semences pour prairies sera :

- 30 % Ray grass anglais « Ritmo » ou « Verdi » (*Lolium perenne*) ;
- 30 % Fétuque élevée « Villageoise » ou « Elisa » (*Festuca arundinacea*) ;
- 10 % Fétuque ovine « Blues » ou « Reliant » (*Festuca ovina*) ;
- 15 % Fétuque rouge traçante « Rumba » ou « Polka » (*Festuca rubra rubra*) ;
- 5 % Pimprenelle (*Sanguisorba minor*) ;
- 2 % Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*) ;
- 2 % Minette (*Medicago lupulina*) ;
- 2 % Trèfle blanc nain (*Trifolium repens*) ;
- 2 % Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*) ;
- 2 % Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*).

Le mélange des semences pour talus et accotements sera :

- 35 % Fétuque rouge traçante « Rumba » ou « Polka » (*Festuca rubra rubra*) ;
- 30 % Fétuque rouge gazonnante « Aïda » ou « Musica » (*Festuca rubra commutata*) ;
- 30 % Fétuque ovine « Blues » ou « Reliant » (*Festuca ovina*) ;
- 5 % Agrostide (*Agrostis* fin « Highland »).

### 3.2.5. Géotextiles

Les géotextiles prévus sous voiries seront certifiés ASQUAL et marqués CE. Ils répondront aux normes suivantes :

- **NF EN 13249+A1** de juin 2015 : (*Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l'utilisation dans la construction des routes et autres zones de circulation*) ;
- **NF EN 13251+A1** de juillet 2015 : (*Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement, fondations et structures de soutènement*).

Ils présenteront les caractéristiques minimales suivantes :

- **Caractéristiques descriptives**
  - Épaisseur (NF EN ISO 9863-1) :  $> \text{à } 2,5 \text{ mm}$ ,
  - Masse surfacique (NF EN ISO 9864) :  $\geq \text{à } 300 \text{ g/m}^2$ .
- Caractéristiques mécaniques
  - Résistance à la traction (Norme NF EN ISO 10319) :  $> \text{à } 16 \text{ kN/m}$  pour les 2 sens « SP » et « ST »,
  - Effort à la traction maximale (NF EN ISO 10319) :  $> \text{à } 20 \%$  pour les 2 sens SP et ST,
  - Résistance au poinçonnement statique (NF G 38 019) :  $> \text{à } 1 \text{ kN}$  pour les 2 sens « SP » et « ST »,
  - Perforation dynamique (NF EN ISO 13-433) :  $< \text{à } 16 \text{ mm}$ .
- Caractéristiques hydrauliques
  - Permittivité (NF EN ISO 11058) :  $\gamma > 0,1 \text{ S}^{-1}$
  - Ouverture de filtration (NF EN ISO 12956) :  $\leq 100 \mu\text{m}$ ,
  - Transmissivité (NF EN ISO 12958) : sans objet.

Les fiches techniques des géotextiles feront l'objet d'un point d'arrêt avec visa par le maître d'œuvre.

### 3.2.6. Géo-grille pour dispositif anti-remontée de fissure

Les géo-grilles prévus sous voiries seront marqués CE. Ils répondront à la norme **NF EN 15 381** (*Géotextiles et produits apparentés – Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les chaussées et couches de roulement en enrobés*). Les géo-grilles anti-remontées de fissures présenteront les caractéristiques minimales suivantes :

- Masse surfacique (NF EN ISO 9864) :  $\geq \text{à } 300 \text{ g/m}^2$ .
- Effort à la traction maximale (NF EN ISO 10 319) :  $> \text{à } 20 \%$  pour les 2 sens SP et ST,

- Le point de fusion (NF EN ISO 3146) qui doit être largement supérieur à la température de mise en œuvre des couches d'accrochage et des enrobés bitumineux.

### 3.3. RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT – FOURREAUX

L'entrepreneur devra réaliser le génie civil pour l'alimentation des futurs portiques. Il devra respecter le plan de fourreautage fourni par l'entreprise qui sera adjudicataire du marché de portique.

Il devra les différents raccords, branchements, reprises/récupérations fourreaux existants ou projetés.

#### 3.3.1. Matériaux pour remblais de fouilles

Les Fiches Techniques Produits (FTP) des matériaux destinés aux remblais des fouilles seront préalablement soumis à l'agrément du maître d'œuvre en période de préparation des travaux.

##### 3.3.1.1. Matériaux pour lit de pose

Les matériaux pour lit de pose des tuyaux seront du sable alluvionnaire ou du gravillon 2/6 roulé en général de classe B1 au sens de la norme NF P 11-300 et selon la classification du GTR.

L'équivalent de sable ES est fixé à 10 % de fines > 50 ou à défaut, la valeur de bleu VB  $\leq$  1,5.

##### 3.3.1.2. Matériaux pour enrobage des tuyaux

Les matériaux à employer pour l'enrobage des tuyaux seront conformes aux conditions d'utilisation du guide technique « Remblayage des tranchées » – Mai 1994 / SETRA. Ils devront avoir les caractéristiques suivantes :

- passant à 80 microns inférieurs à 12 %,
- D < 32 mm pour les tuyaux de diamètre supérieur ou égal à 800 mm,
- D < 20 mm pour les tuyaux de diamètre inférieur à 800 mm,
- courbe granulométrique continue dans un fuseau serré.

##### 3.3.1.3. Matériaux pour remblayage des tranchées

#### Hors voiries :

Les matériaux à utiliser pour le remblayage des tranchées au-dessus des tuyaux et autour des divers ouvrages d'assainissement seront conformes à la Norme NF P 11-300 ainsi qu'aux conditions d'utilisation du tableau 4.1 du guide technique « Remblayage des tranchées » – Mai 1994 / SETRA.

Les matériaux extraits des fouilles d'assainissement seront réservés à leurs remblayages, dès lors qu'ils satisfont à ces conditions et suivant avis du maître d'œuvre.

*À défaut de matériaux extraits des fouilles jugés aptes au réemploi par le maître d'œuvre, les remblaiements des tranchées seront réalisés avec un tout-venant primaire 0/40 à 0/80 tel que défini à l'article Tous-Venants Primaires 0/40 à 0/80, ou à une GNT2 de type A, telle que définie à l'article Graves GNT du présent fascicule 1 du CCTP, et après accord du maître d'œuvre.*

#### Sous voiries :

Les matériaux à utiliser pour le remblayage des tranchées sous voiries seront des Matériaux Auto-Compactants (MAC) tels que définis à l'article Matériaux Auto-Compactants (MAC) du présent fascicule 1 du CCTP.

#### 3.3.2. Coulis pour comblement de canalisations

Les matériaux à utiliser pour le comblement d'anciennes canalisations existantes proviendront d'une centrale de Béton Prêt à l'Emploi (BPE) agréée par le maître d'œuvre. Il s'agira d'un coulis à base de ciment, sable, additions et fluidifiants..., dont la formulation sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre. Ce coulis de remplissage devra répondre aux exigences du cahier des charges, en matière de pompabilité, de retrait, de

*rapidité de prise ou de résistance.*

### 3.3.3. Matériaux Auto-Compactants (MAC)

Compte-tenu des délais d'interruption de circulation très contraignants, les matériaux à utiliser pour le remblayage des tranchées sous voiries seront des Matériaux Auto-Compactants (MAC). Ces matériaux proviendront d'une centrale de Béton Prêt à l'Emploi (BPE) agréée par le maître d'œuvre.

Les MAC devront combiner à la fois un caractère auto-plaçant et des performances mécaniques permettant la remise en circulation sous 24 h.

Les MAC seront composés de granulats (sables, gravillons, fillers...), ciment, eau et adjuvants de fluidification, accélérateur de prise... Les mesures au cône d'Abrams donneront des valeurs comprises de 15 à 25 cm.

L'entreprise fournira une fiche technique produit du MAC qui sera soumise au visa du maître d'œuvre. A titre de référence, l'entreprise indiquera tous renseignements utiles au maître d'œuvre concernant des chantiers similaires sur lesquels elle aura déjà utilisé son matériau.

### 3.3.4. Canalisations Ø 400, Ø 500 et Ø 600 mm BA

Les diamètres des réseaux d'assainissement indiqués sur les plans d'assainissement et profils en travers types correspondent aux diamètres nominaux intérieurs des éléments, ce dont l'entreprise devra tenir compte dans ses études, plans d'exécution et conditions de mise en œuvre.

Les tuyaux Ø 400, Ø 500 et Ø 600 mm en béton armé centrifugé destinés aux réseaux d'assainissement seront pour la plupart, de classe 135A. Ils seront cependant de série 200A en cas de traversées de chaussées qui présenteraient peu de couverture. Ils seront conformes aux spécifications du fascicule 70 du CCTG Travaux, ainsi qu'aux normes suivantes :

- NF P 16-341 (Évacuations, assainissement – Tuyaux circulaires en béton armé et non armé pour réseaux d'assainissement sans pression – Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception),
- NF EN 1916 (Tuyaux et pièces complémentaires en béton non armé, béton fibre acier et béton armé),
- NF P16-345-2 (Tuyaux et pièces complémentaires en béton non armé, béton fibre acier et béton armé – Partie 2 : complément à NF EN 1916).

Chaque tuyau devra porter une marque indélébile avec les mentions suivantes :

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

Cette marque devra être apparente après la pose du tuyau dans la tranchée avant tout remblaiement. Tout tuyau qui ne portera pas cette marque sera refusé et évacué par l'entreprise.

Les joints d'étanchéité des tuyaux seront en caoutchouc et conformes à la norme NF EN 681-1 (Garnitures d'étanchéité en caoutchouc - Spécification des matériaux pour garnitures d'étanchéité pour joints).

*La provenance des canalisations, joints, équipements et accessoires divers sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre pendant la phase de préparation des travaux, ce qui fera également l'objet d'un point d'arrêt conformément à l'article Points critiques et points d'arrêt du présent fascicule 1 du CCTP.*

### 3.3.5. Cunettes et fossés en béton

Les fossés et cunettes en béton seront uniquement coulés en place. Les bétons devront être conformes à la norme NF EN 206 (Béton – Spécification, performances, production et conformité). Il s'agira de bétons de classe de résistance C 25/30 et de classe d'exposition XF2. Le faible rapport eau/ciment devra garantir une résistance optimale à l'abrasion, au gel et au sel de déneigement, ainsi qu'une faible profondeur de

pénétration de l'eau.

### 3.3.6. Regards et équipements particuliers pour assainissement

#### 3.3.6.1. *Regards d'assainissement pluvial*

Les regards d'assainissement pluvial seront en béton armé préfabriqués en usine agréée. Leur provenance sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre pendant la phase de préparation du chantier. Ils seront conformes au fascicule 70 du CCTG Travaux et répondront aux normes :

- NF EN 1917 (*Regards de visite et boîtes de branchement en béton non armé, béton fibré acier et béton armé*),
- NF P16-346-2 (*Regards de visite et boîtes de branchement ou d'inspection en béton non armé, béton fibré acier et béton armé – Partie 2 : Complément à NF EN 1917*).

Pour les regards courants à poser sur des tuyaux de diamètre Ø 400 mm, Ø 500 mm et Ø 600 mm, il s'agira uniquement d'éléments préfabriqués de diamètre  $\geq 1\,000$  mm. Les réhausse, cônes de réduction, dalles de répartition, dalles réductrices devront être adaptées aux types de regards et aux conditions de mise à niveau suivant les plans d'exécution visés par le maître d'œuvre.

Les regards d'une hauteur supérieure à 1,50 m seront équipés sur toute leur hauteur, d'échelons en acier galvanisé, espacés de 30 cm et d'une barre verticale pour main courante.

#### 3.3.6.2. *Cadres, tampons et grilles*

Les cadres, tampons et grilles des regards seront en fonte ductile de classe D 400 lorsqu'ils seront exposés à la circulation des poids lourds et de classe C 250 dans les autres cas. Ces éléments seront conformes aux normes :

- NF EN 124 (*Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules – Principes de construction, essais types, marquage, contrôle qualité*),
- NF EN 124-1 et NF EN 124-2.

#### 3.3.6.3. *Ouvrages pour raccordements particuliers*

Les divers ouvrages d'assainissement à raccorder entre eux seront constitués d'ouvrages particuliers. Ils seront composés d'un béton de propreté et d'un béton C 25/30 armé avec treillis soudés spécifiés dans les normes NF A 35-080-1 et NF A 35-080-2 selon les diamètres des fils et usages des ouvrages.

#### 3.3.6.4. *Regards sur caniveaux à fente*

Les grilles pour regards sur caniveaux à fente devront toutes être posées avec des fixations et verrouillages en inox. Elles seront de forme plate et rectangulaire, de dimensions 750 mm x 500 mm pour les caniveaux à fente Ø 400 mm et de dimensions 750 mm x 600 mm pour les caniveaux à fente Ø 500 mm en ouverture libre et avec une surface d'avalement  $\geq 1\,600$  cm<sup>2</sup>.

#### 3.3.6.5. *Plaques pour obstructions de busages et regards*

Divers anciens ouvrages d'assainissement voués à l'abandon devront être obstrués de la façon suivante :

- de préférence par des dalles en béton armé suffisamment dimensionnées pour recevoir les structures routières. Ces dalles seront de forme carrée de façon à déborder d'au moins 15 cm des collerettes des tuyaux et regards existants,
- par des plaques en acier d'une épaisseur minimale de 15 mm après vérification du dimensionnement soumis au visa du maître d'œuvre.

#### 3.3.6.6. *Têtes de buses droites et de sécurité*

Les têtes de buses droites, comme de sécurité seront préfabriquées en usine. Ces pièces seront conformes aux normes suivantes :

- NF P 98-490 (*Équipements de la route – Têtes d'aqueducs longitudinaux de sécurité – Conception et*

posé),

- NF P 98-491 (Produits en béton manufacturé – Têtes d'aqueducs de sécurité préfabriquées en béton).

Leur provenance ainsi que leurs formes et caractéristiques techniques seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre pendant la phase de préparation des travaux, ce qui fera également l'objet d'un point d'arrêt conformément à l'article Points critiques et points d'arrêt du présent fascicule 1 du CCTP.

### 3.3.7. Fourreaux pour boucle de comptage

## 3.4. BÉTONS

Le présent article concerne tous les bétons éventuellement nécessaires aux réseaux d'assainissement et ouvrages de génie civil qui ne seraient pas déjà décrits dans le présent fascicule 1 du CCTP.

### 3.4.1. Sable

Le sable devra satisfaire aux normes traitant des caractéristiques des granulats routiers, NF EN 12 620 + A1 pour les bétons et NF EN 13 139 pour les mortiers. La norme NF P 18-545 complète les deux normes précédentes.

L'entreprise devra vérifier si le sable doit être lavé et le faire si nécessaire. Le sable devra avoir un équivalent de sable supérieur à 75 ( $ES > 75$ ) selon la norme NF 933-8 + A1 (*Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats – Partie 8*) et ne pas contenir de grains de dimensions > aux limites suivantes :

- 2,5 mm pour les enduits,
- 5 mm pour le béton armé,
- 10 mm pour le béton ordinaire.

On admettra une convenance en poids de 70 à 90 % de grains ayant toutes leurs dimensions supérieures à la moitié de la dimension maximale. La courbe granulométrique devra être continue.

### 3.4.2. Granulats

Les granulats devront satisfaire aux normes traitant des caractéristiques des granulats routiers, NF EN 12 620 + A1 (*Granulats pour béton*) pour les bétons et NF EN 13 139 pour les mortiers. La norme NF P 18-545 (*Granulats – Éléments de définition, conformité et codification*) complète les deux normes précédentes. Il ne sera approvisionné sur le chantier qu'une seule qualité de granulats.

Les plus gros éléments passeront au tamis de 20 mm et les plus petits seront refusés au tamis de 5,6 mm. Le coefficient volumétrique, tel qu'il est défini à l'article 8 de la norme NF P 18-545 devra être supérieur à 0,15.

Les granulats devront avoir un coefficient LOS ANGELES < 35. La proportion maximale en poids d'éléments passant au lavage au tamis de deux millimètres devra être inférieure à deux pour cent (< 2 %).

Les conditions de chargement, transport et stockage des granulats devront limiter les risques d'attrition et de ségrégation.

### 3.4.3. Ciments

On emploiera des ciments CEM I ou II définis par la norme NF EN 197-1 (*Ciment – Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants*) et de classes de résistance 42,5 N ou 52,5 N définies par la norme NF EN 196-1 (*Méthodes d'essais des ciments – Partie 1 : détermination des résistances mécaniques*).

Le ciment sera livré selon les conditions et circuits de distribution normalisés. Des prélèvements conservatoires seront réalisés selon la norme NF P 15-300 (*Liants hydrauliques – Vérification de la qualité des*

livraisons – Emballage – Marquage).

#### 3.4.4. Eau de gâchage

L'eau de gâchage sera fournie par l'entreprise et devra, sous réserve des spécifications visées ci-après, répondre aux caractéristiques de la norme NF EN 1008 (*Eau de gâchage pour bétons – Spécifications ...*). Le lieu de prélèvement devra être agréé par le maître d'œuvre.

#### 3.4.5. Mortiers

Les mortiers pour maçonnerie seront conformes aux normes NF EN 998-1 (*Définitions et spécifications des mortiers pour maçonnerie – Partie 1 : mortiers d'enduits minéraux extérieurs et intérieurs*).

#### 3.4.6. Béton prêt à l'emploi

Les spécifications de performance et conformité des « bétons prêts à l'emploi », devront être conformes à la norme NF EN 206 – 1 (*Béton – Partie 1 : spécification, performances, production et conformité*).

L'entreprise qui est le prescripteur auprès de son fournisseur sera responsable du choix de la classe d'exposition du béton, de la classe de chlorures, de la dimension maximale des granulats et de la consistance du béton [NF EN 12 350-2 (*Essais pour béton frais – Partie 2 : essai d'affaissement*)].

#### 3.4.7. Béton pour lit de pose

Les bétons pour lit de pose seront conformes à la norme NF EN 206-1 et avec une classe de résistance  $C \geq 20/25$ .

#### 3.4.8. Béton d'ouvrages particuliers, coulés en place

Le béton pour divers ouvrages coulés en place, tels que regards, murets... devra être conforme à la norme NF EN 206-1. Il présentera une classe de résistance  $C \geq 30/37$ . Une formulation du produit sera présentée au maître d'œuvre pour agrément.

#### 3.4.9. Classes de résistance des bétons selon emploi

Les spécifications de performance et de conformité des bétons devront respecter la norme NF EN 206-1.

Les classes de résistance des bétons devront répondre aux conditions d'emploi suivantes :

Emploi des bétons	Classes de résistance
Ouvrages en béton non armé, fondations pour bordures et caniveaux.	C20/25
Têtes de buses, cunettes et fossés béton, ouvrages de raccordements particuliers.	C25/30
Bordures A2, T2..., caniveaux CS2, CC2... et tous bétons armés coulés en place.	C30/37
Buses, regards.	C35/45
Caniveaux à fente.	C 40/50

En cas de fabrications de bétons par l'entreprise titulaire ou ses sous-traitants, celle-ci devra fournir une formulation qu'elle soumettra à l'agrément du maître d'œuvre pendant la période de préparation des travaux.

### 3.5.ACIERS

Le présent article concerne tous les aciers pour béton armé éventuellement nécessaires aux réseaux d'assainissement..., qui ne seraient pas déjà décrits dans le présent fascicule 1 du CCTP.

Les aciers pour béton armé seront conformes aux normes en vigueur, dont :

- NF EN 10 080 (*Aciers pour l'armature du béton – Aciers soudables pour béton armé – Généralités*) ;



- NF A 35-015 (*Aciers pour béton armé – Aciers soudables lisses – Barres et couronnes*) ;
- NF A 35-080-1 (*Aciers pour béton armé – Aciers soudables – Partie 1 : barres et couronnes*) ;
- NF A 35-080-2 (*Aciers pour béton armé – Aciers soudables – Partie 2 : treillis soudés*).

Les treillis soudés nécessaires aux ouvrages de raccordements particuliers pour assainissement seront conformes aux normes NF A 35-016-2 ou NF A 35-019-2. Ils seront constitués de fils d'acier dans les gammes ST 25C, **ST 15C** et **ST 10**, selon la désignation de l'association ADETS.

### 3.6.COMPOSANTS POUR ENROBES

**La centrale de fabrication des Enrobés Bitumineux devra être conforme à la norme NF P 98-750.**

#### 3.6.1. Liants bitumineux

Ne pourront être admis que des liants bitumineux conformes aux normes en vigueur, dont :

- NF EN 12 591 (*Bitumes et liants bitumineux – Spécifications des bitumes routiers*) ;
- NF EN 13 924-1 (*Bitumes et liants bitumineux – Cadre de spécifications pour les bitumes routiers spéciaux – Partie 1 : bitumes routiers de grade dur*) ;
- EN 14 023 (*Bitumes et liants bitumineux – Spécifications des bitumes modifiés par des polymères*).

Les provenances et caractéristiques des liants bitumineux auront été définies lors des études préalables fournies par l'entrepreneur au maître d'œuvre, lesquelles seront soumises à son agrément.

L'approvisionnement simultané par usines différentes sera interdit. Le changement éventuel d'usine ou de liant devra correspondre à des phases de chantier nettement séparées et ne pourra être accepté par le maître d'œuvre, que si les études préalables l'ont prévu, et en ont vérifié les résultats.

#### 3.6.2. Bitume modifié

Pour BBSG.

Bitume modifié par des polymères 25-55/60 :

- Pénétrabilité à 25°C de classe 3
- Pointe de ramollissement de classe 6
- Cohésion de classe 2
- Fragilité à basse température de service de classe 7
- Retour élastique à 25°C de classe 3

#### 3.6.3. Granulats pour matériaux enrobés

En plus du fascicule 23 du CCTG Travaux, il sera également fait référence à la note d'information n° 24 de l'IDRRIM. À ce titre, les normes suivantes s'appliqueront :

- NF EN 13 043 (*Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et d'autres zones de circulation*) ;
- NF EN 13 242+A1 (*granulats pour graves traitées aux liants hydrauliques et graves non-traitées*) ;
- NF EN 12 620+A1 (juin 2008) (*Ajout de spécifications particulières pour les granulats recyclés*) ;
- NF EN 933-11 (*spécification de catégories en fonction des constituants principaux*) ;
- NF P 18-545 (*Granulats – Éléments de définition, conformité et codification*).

##### 3.6.3.1. Caractéristiques des granulats pour les enrobés EB10 « roulement ou liaison »

Les caractéristiques minimales des granulats pour les enrobés EB10 « roulement ou liaison » sont récapitulées dans le tableau suivant :

CARACTÉRISTIQUES	Codes selon norme NF P 18-545	Catégories selon NF EN 13 043
Résistance à la fragmentation des gravillons	B	LA <sub>20</sub>

CARACTÉRISTIQUES	Codes selon norme NF P 18-545	Catégories selon NF EN 13 043
Résistance à l'usure des gravillons		MDE <sub>20</sub>
Résistance au polissage des gravillons		PSV <sub>50</sub>
Granularité des gravillons		G <sub>C</sub> 85/20
Limites générales et tolérances de granularité des gravillons	III	G <sub>20/15</sub>
Teneur en fines des gravillons		F <sub>1</sub>
Aplatissement		FI <sub>25</sub>
Granularité du sable	a	G <sub>F</sub> 85
Tolérances autour de la granularité type		G <sub>TC</sub> 10
Propreté des sables		MB <sub>F</sub> 10 et MB <sub>2</sub>

### 3.6.3.2. Caractéristiques des granulats pour les enrobés EB14 « assises »

Les caractéristiques minimales des granulats pour les enrobés EB14 « assises » sont récapitulées ci-après :

CARACTÉRISTIQUES	Codes selon norme NF P 18-545	Catégories selon NF EN 13 043
Résistance à la fragmentation des gravillons	C	LA <sub>25</sub>
Résistance à l'usure des gravillons		MDE <sub>20</sub>
Résistance au polissage des gravillons		PSV <sub>50</sub>
Granularité des gravillons	III	G <sub>C</sub> 85/20
Limites générales et tolérances de granularité des gravillons		G <sub>25/15</sub> ou G <sub>20/15</sub>
Teneur en fines des gravillons		F <sub>1</sub>
Aplatissement	a	FI <sub>25</sub>
Granularité du sable		G <sub>F</sub> 85
Tolérances autour de la granularité type		G <sub>TC</sub> 10
Propreté des sables		MB <sub>F</sub> 10 et MB <sub>2</sub>

Les gravillons et le sable auront une teneur en impuretés prohibées inférieure à 0,1 % (NF P 18-545), et une teneur en matières organiques non décelables (NF EN 1744-1).

### 3.6.4. Agrégats d'enrobés (AE)

La norme NF EN 13 108-8 s'appliquera pour les agrégats d'enrobés. L'entreprise devra identifier les fournitures d'agrégats d'enrobés et certifier l'absence d'amiante et de HAP à l'aide de Fiches Techniques Agrégats d'Enrobés (FTAÉ) et conformément à la méthodologie du GUNE – SETRA / CFTR – 2008. Chaque lot devra être caractérisé en spécifiant les informations dans la FTAÉ du lot avec:

- Étendue de la teneur en liant déterminée selon les normes NF EN 12 697-1, NF EN 12 697-3 et NF EN 12 697-4,
- Caractéristiques du liant : pénétrabilité et TBA selon les normes NF EN 1426 et NF EN 1427,
- Homogénéité granulométrique : la granularité devant être exprimée en pourcentage pour les passants à 1,4 D ; D ; 2 mm et 0,063 mm et aux tamis intermédiaires entre D et 2mm et entre 2mm et 0,063 mm selon la norme NF EN 12 697-2,
- Caractéristiques intrinsèques et angularité définies selon la norme NF EN 13 043 et les dispositions complémentaires de la norme NF P 18 545.

### 3.6.5. Fillers d'apport

Les fillers d'apports éventuels pour enrobés et les fines du mélange (<0. 125 mm) seront conformes aux



spécifications de l'article 4.3.4 de la norme NF EN 13 108-1. Ils devront aussi répondre aux valeurs suivantes :

Essais	Normes	Spécifications
Granulométrie	NF EN 933-10	100 % en masse de passant sur le tamis de 2mm
		85 à 100 % en masse de passant sur le tamis de 0,125 mm et étendue <10
		70 à 100 % en masse de passant sur le tamis de 0,063 mm et étendue <10
Surface Spécifique Blaine	NF EN 196-6	< 140 m <sup>2</sup> /kg
Masse Volumique Réelle	NF EN 1097-7	Déclarée par le Fournisseur
Valeur Bleu de Méthylène	NF EN 933-9	MB <sub>F</sub> 10
Indice de vide Rigden	NF EN 1097-4	V <sub>28/38</sub>
Pouvoir rigidifiant	NF EN 13 179-1	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/16

### 3.7. MATÉRIAUX BITUMINEUX

#### 3.7.1. Enrobés EB 10 « roulement ou liaison »

Les enrobés EB 10 « roulement ou liaison » présenteront les *caractéristiques suivantes* :

Appellation "française" de l'enrobé	Appellation "européenne" de l'enrobé	D (mm)	Pourcentage de vides V <sub>min</sub> – V <sub>max</sub> (%) (méthode compacteur giratoire)	Sensibilité à l'eau ITSR (méthode B en compression)	Résistance à la déformation permanente P (pourcentage de vides éprouvette : Vi - Vs)	Module de rigidité minimal S <sub>min</sub> (Mpa) (pourcentage de vides éprouvette : Vi - Vs)	Résistance à la fatigue ε <sub>6</sub> (def) (pourcentage de vides éprouvette : Vi - Vs)
<b>BBSG 0/10 classe 3</b>	EB 10 « roulement ou liaison »	10	V <sub>min</sub> 5 à V <sub>max</sub> 10 (60 girations)	ITSR <sub>70</sub> (>70 %)	P <sub>5</sub> (= 5% – 60 °C et 30 000 cycles) Vi = 5 % – Vs = 8 %	S <sub>min</sub> 7 000 (7 000 Mpa à 15 °C, 10 Hz ou 0,02 s) Vi = 5 % – Vs = 8 %	6-100 (100.10 <sup>6</sup> à 10°C, 25 Hz) Vi = 5 % – Vs = 8 %

#### 3.7.2. Enrobés EB 14 « Assises »

Les enrobés EB 14 « Assises » seront conformes à la norme NF EN 13 108-1 avec les caractéristiques suivantes :

Appellation "française" de l'enrobé	Appellation "européenne" de l'enrobé	D (mm)	Pourcentage de vides V <sub>max</sub> (%) (méthode compacteur giratoire)	Sensibilité à l'eau ITSR (méthode B en compression)	Résistance à la déformation permanente P (pourcentage de vides éprouvette : Vi - Vs)	Module de rigidité minimal S <sub>min</sub> (Mpa) (pourcentage de vides éprouvette : Vi - Vs)	Résistance à la fatigue ε <sub>6</sub> (def) (pourcentage de vides éprouvette : Vi - Vs)
<b>GB 0/14 classe 3</b>	EB 14 « Assise »	14	V <sub>max</sub> 10 (100 girations)	ITSR <sub>70</sub> (>70%)	P <sub>10</sub> (< 10% à 60° et 100 000 cycles) Vi = 7% - Vs = 10%	S <sub>min</sub> 11 000 (≥9000 Mpa à 15°C, 10 Hz ou 0,02s) Vi = 7% - Vs = 10%	6-100 (≥90.10 <sup>6</sup> à 10°C, 25Hz) Vi = 7% - Vs = 10%

### **3.7.3. Enrobés minces pour micro-reprofilage (type micro GB...)**

Les enrobés particuliers destinés aux travaux de micro-reprofilage sur des épaisseurs variant de 0 à 6 cm feront l'objet d'une fiche technique produit (FTP) qui sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre. L'entreprise fournira en outre, au moins deux attestations de moins de 5 ans justifiant de la pleine satisfaction d'emploi de ces matériaux dans des conditions similaires au présent chantier.

### **3.7.4. Couche d'accrochage**

Le liant pour les couches d'accrochage sera une émulsion de bitume de classe ECR 65 ou ECR 69 (cationiques dosées à 65 % ou 69 % et à rupture rapide) conforme à la norme NF EN 13 808 (*Bitumes et liants bitumineux – Cadre de spécifications pour les émulsions cationiques de liants bitumineux*). La fiche technique du produit sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

## 4. EXÉCUTION DES TRAVAUX

### 4.1. ÉTUDES D'EXÉCUTION

L'ensemble des travaux prévus au marché fera l'objet d'études et de plans d'exécution fournis par l'entreprise en phase de préparation des travaux comme prévu au CCAP. Ces études feront l'objet de points d'arrêts conformément à l'article 2.2.4 du présent fascicule 1 du CCTP.

#### 4.1.1. Études d'exécution terrassements, couches de forme - Mouvement des terres

Les études d'exécution des terrassements et couche de forme devront respecter les caractéristiques techniques des structures requises à l'article 1.2.4 du présent fascicule 1 du CCTP. Elles comprendront notamment :

- les sondages et études de sols complémentaires, nécessaires aux travaux permettant d'identifier :
- les éventuelles circulations d'eau et / ou présence de nappes,
- la composition géologique des sols avec les transitions de zones à traverser,
- les conditions d'extraction et de transport des déblais et de mise en œuvre des remblais,
- les caractéristiques du couple PST/AR,
- les études de mouvement des terres, lesquelles devront être menées de façon à optimiser les conditions de réemploi sur site de la terre végétale issue du décapage, ainsi que des déblais extraits des bretelles à construire,
- les études et plans complémentaires, nécessaires aux travaux de terrassements et couches de formes,
- la méthode de construction des remblais en rives du BP,
- les mesures d'assainissement provisoire en phase travaux, conformément au guide technique « Chantiers routiers et préservation du milieu aquatique » – année 2007 du SETRA, ainsi qu'à la Notice NRE et à son PRE,
- les conditions de protection aux intempéries et au trafic PL de la Partie Supérieure des Terrassements (PST) et de la couche de forme.

Compte-tenu des faibles quantités de déblais, ainsi que des natures hétérogènes des matériaux à terrasser et afin de limiter autant que possible, les apports extérieurs, l'entreprise sera tenue de fournir une étude de mouvement des terres, de façon à optimiser le réemploi des matériaux du site.

Se référer également à l'article 4.5.3.2 du présent fascicule 1 du CCTP.

#### 4.1.2. Études d'exécution pour l'assainissement pluvial

Les études relatives aux travaux d'assainissement pluvial comprendront notamment :

- Les études et les plans d'assainissement de surface (*caniveaux à fente, fossés, cunettes*) et des tuyaux enterrés, ainsi que les profils en longs correspondants de ces divers réseaux à l'échelle du 1/500. Ces plans indiqueront aussi les cotations des fonds de radier des regards et de leurs équipements de surface (*tampons, grilles, avaloirs, dalles, ouvrages particuliers...*). Figureront également les caractéristiques géométriques et techniques des tuyaux et des divers regards (*matières, dimensions, profondeurs, diamètres, formes, séries, préfabrication ou non*),
- les études et les plans d'exécution au 1/50 des ouvrages de raccordement particuliers, ainsi que les plans de détails au 1/50 (*ferraillage et coffrage*) et notes de calcul des éventuels regards à couler en place.
- les études d'exécution des tranchées qui devront préciser notamment :
  - la prise en compte de l'environnement (*dont la circulation, l'exploitation sous chantier...*),
  - les modes de découpage et de démolition des structures routières existantes,
  - les conditions de creusements (*y compris dans structures routières et déblais rocheux*) avec dépose et évacuation des conduites existantes, étalements, blindages,
  - la pose des conduites neuves, remblaiement des tranchées (*dont matériaux de remblais utilisés*),

- le mode de réfection des structures routières jusqu'à la couche de roulement,
- les phasages et délais d'exécution par traversées,
- les contrôles intérieurs prévus par l'entreprise,
- les études de formulation des bétons pour caniveaux à fente, ainsi que pour les fossés et cunettes.

**NOTA :** Les études relatives aux travaux d'assainissement pluvial devront intégrer la pose de 4 fourreaux Ø40mm nécessaires à la pose ultérieure d'un réseau de fibres.

#### 4.1.3. Études de formulations pour les enrobés

Les diverses études de formulations des enrobés seront conduites selon la norme NF P 98-150-1 (*Enrobés hydrocarbonés – Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud – Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier*).

Les études seront toutes actualisées de moins de trois ans. Elles seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre pendant la période de préparation des travaux, ce qui constituera un point d'arrêt.

##### 4.1.3.1. Formulation pour enrobés EB 10 « roulement ou liaison »

Pour l'enrobé EB 10 « roulement ou liaison » de classe 3, une étude de formulation de niveau 3 de moins de 3 ans sera exigée. Les matériaux destinés aux enrobés EB10 ne pourront pas contenir plus de 30 % d'agréats d'enrobés.

L'entreprise soumettra à l'agrément du maître d'œuvre, les FT-AE des agrégats d'enrobés qu'elle compte utiliser.

##### 4.1.3.2. Formulation pour enrobés EB14 « assises »

Pour les enrobés EB 14 « Assises », l'entreprise devra fournir une étude de formulation de niveau 4, de moins de 3 ans. Ces enrobés destinés aux corps d'assise ne pourront pas contenir plus de 40 % d'agréats d'enrobés.

L'entreprise soumettra à l'agrément du maître d'œuvre, les FT-AE des agrégats d'enrobés qu'elle compte utiliser.

##### 4.1.3.3. Matériaux enrobés pour reprofilages épais

Pour les reprofilages épais (à partir de 7 à 8cm d'épaisseur), l'entreprise utilisera de préférence un enrobé EB 14 de classe 3. L'accord préalable du maître d'œuvre sera nécessaire.

#### 4.1.4. Études d'exécution des travaux d'enrobés : EB 10, EB 14

Les études d'exécution des travaux d'enrobés : EB 10, EB 14 devront respecter les caractéristiques techniques des structures requises à l'article 1.2.4 du présent fascicule 1 du CCTP. Elles comprendront notamment :

- la programmation des différents travaux d'enrobés en respect des structures fixées à l'article 1.2.4 du présent fascicule 1 du CCTP, ainsi que selon les conditions d'exécution des travaux de nuit, conformément à l'article 1.1.9 du présent fascicule 1 du CCTP et des conditions d'exploitation sous chantier fixées au fascicule 3.
- les schémas de mise en œuvre des enrobés en pleine largeur pour :
  - la bretelle de sortie,
  - la bretelles d'accès.
- Toutes autres informations utiles, réclamées par le maître d'œuvre en phase de préparation des travaux.

## 4.2. ORGANISATION DU CHANTIER

### 4.2.1. Reconnaissance des lieux

L'entreprise sera réputée s'être rendue sur site et avoir examiné les lieux pour s'assurer elle-même des conditions réelles dans lesquelles elle devra réaliser les travaux. Elle devra notamment prendre connaissance des conditions d'installations, du trafic général existant sur le BP Nord de Caen, de la présence de chantiers concomitant sur le BP et de tous autres éléments environnants pouvant d'une manière quelconque avoir un impact sur les travaux.

### 4.2.2. Déclarations de Travaux (DT)

L'entreprise procédera de son côté aux Déclarations d'Intention de Commencer les Travaux (DICT) nécessaires en période de préparation des travaux et dans les délais compatibles à ses propres interventions.

### 4.2.3. Projet des installations générales de chantier

Les installations générales de chantier devront être éloignées des milieux sensibles et en conformité avec le fascicule 4 du CCTP (NRE). Elles seront décrites de façon exhaustive dans un « **projet des installations générales de chantier** » décrit ci-après.

Le « projet des installations générales de chantier » fera partie intégrante de la note d'organisation générale du PAQ décrite à l'article 2.2.2 du présent fascicule 1 du CCTP. Il comprendra :

- **les plans** nécessaires à la compréhension générale des installations qui feront apparaître clairement :
  - la localisation et un plan schématique des cantonnements (ateliers, locaux de l'entreprise, locaux de la maîtrise d'œuvre, sanitaires, vestiaires, réfectoire, branchements aux réseaux, dispositifs d'assainissement et modes de rejets...),
  - la localisation et un plan schématique des installations techniques réservées aux travaux de désamiantage comme décrits à l'article 1.3.2,
  - le laboratoire de chantier de l'entreprise,
  - les points d'accès aux divers lieux des travaux,
  - les zones de dépôts provisoires des matériaux extraits (terre végétale, produits de rabotage amiantés ou non, démolitions d'anciennes voies...),
  - la localisation des aires de nettoyage et d'entretien des engins ainsi que des rotoluves,
  - l'organisation des circulations d'engins,
  - la signalisation temporaire.
- **un mémoire explicatif** qui donnera la description des installations générales suivantes :
  - les locaux réservés à l'entreprise avec tous leurs équipements et installations communes d'hygiène et de sécurité, conformément au PGCSPS (vestiaires, réfectoire, lavabos, WC),
  - un bureau chauffé de 12 m<sup>2</sup> minimum, indépendant des locaux de l'entreprise, mis à la disposition de la maîtrise d'œuvre et autres intervenants extérieurs (contrôle extérieur, coordonnateur SPS...), y compris les installations et l'alimentation en eau, éclairage, électricité, téléphone-fax et sanitaires,
  - une salle de réunion de 25 m<sup>2</sup> environ, chauffée et équipée de tables, chaises, tableau, téléphone et fax en service,
  - le mode d'aménagement des accès aux travaux, y compris les ouvrages d'assainissement provisoires,
  - l'aménagement des aires d'entretien et de lavage des engins exposés aux matériaux amiantés,
  - la mise en place d'un anémomètre, d'un pluviomètre et d'un thermomètre et leur localisation.

Tous les locaux installés pour le chantier devront être en conformité avec :

- le Code du Travail (livre II - titre III),
- les règles d'hygiène et de sécurité,
- le décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en cause les circuits électriques,
- le PGCSPS et les PPSPS de l'entreprise et des sous-traitants.

Le titulaire du marché devra sécuriser le chantier de rabotage et ses abords, conformément aux prescriptions du fascicule 4 du CCTP (NRE), du PRE, du PGED, du PRA et du dossier bruit de chantier.

#### **4.2.4. Écoulement des eaux de chantier**

Conformément au fascicule 4 du CCTP (NRE) et au PRA, l'entreprise devra assurer l'assainissement des eaux de toute nature (eaux pluviales, lavage...) et de façon à traiter les eaux de lavage des engins et installations diverses. Il devra soumettre ses dispositifs d'assainissement à l'avis du maître d'œuvre.

#### **4.2.5. Propreté du chantier et de ses abords routiers**

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions utiles pour maintenir le chantier ainsi que les voies publiques empruntées en bon état de propreté permanente. Pour cela, elle sera tenue de procéder à *un nettoyage constant et complet des chaussées par balayage, aspiration, arrosage sous pression..., de manière à éliminer les terres, les boues, les résidus bitumineux... laissés par les engins de chantier.*

*Si les moyens de nettoyage mis en œuvre par l'entreprise se révèlent insuffisants, le maître d'œuvre fera suspendre les travaux au seul préjudice de l'entreprise.*

#### **4.2.6. Programme d'exécution des travaux**

##### *4.2.6.1. Établissement du programme d'exécution des travaux*

Le programme d'exécution des travaux sera établi sous la responsabilité de l'entreprise. Il devra être compatible avec le délai d'exécution qui figure à l'Acte d'Engagement et sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre dans un délai de trente jours (30 j) calendaires à compter de l'OS prescrivant le début de la période de préparation.

Le programme d'exécution des travaux devra tenir compte des délais liés aux visas des documents d'exécution et du délai d'agrément des produits et matériaux nécessaire au maître d'œuvre, ainsi que des délais de contrôles, quels qu'ils soient et des délais de levées des points d'arrêt.

##### *4.2.6.2. Consistance du programme d'exécution des travaux*

Le programme d'exécution des travaux fera apparaître les différentes phases et tâches qui conditionnent le délai d'exécution des travaux avec mise en évidence des durées et échéances prévues. Parmi les phases de travaux apparaîtront notamment :

- La période des installations de chantier pouvant nécessiter différentes phases,
- les phasages de travaux selon les diverses zones de travaux distinctes,
- les phases de modifications importantes des conditions de protection des travaux,
- la réalisation du raccordement aux chaussées existantes horizontale.

##### *4.2.6.3. Mise à jour du programme d'exécution des travaux*

Le programme d'exécution des travaux sera remis à jour par l'entrepreneur à la fin de chaque mois en tenant compte de l'avancement réel du chantier et des modifications éventuelles arrêtées en réunion de chantier.

En cas de retard sur l'avancement des travaux, le maître d'ouvrage pourra requérir, sans indemnité possible pour l'entreprise si le retard est du fait de ce dernier, le renforcement de moyens en personnels et matériels.

#### 4.2.7. Signalisation de chantier, déviations

La signalisation spécifique à la protection des travaux et aux déviations sera mise en œuvre en totalité dans les conditions prévues au CCAP.

#### 4.2.8. Laboratoire de chantier

L'entreprise sera tenue d'avoir sur le site des travaux et/ou dans les centrales de fabrication, un laboratoire équipé pour exécuter tous les essais et contrôles nécessaires pour s'assurer de la qualité des produits et matériaux bitumineux employés, ainsi que des bonnes conditions de leurs mises en œuvre.

En cas de mauvais fonctionnement persistant du laboratoire de chantier de l'entreprise, le maître d'œuvre pourra demander que tous les essais à la charge de l'entreprise soient réalisés dans le cadre du contrôle extérieur du maître d'ouvrage par un laboratoire de substitution désigné par ce dernier. Les frais ainsi engagés par le maître d'ouvrage reviendraient à la charge de l'entreprise, sans que celle-ci ne puisse élever de quelconques réclamations.

### 4.3. IMPLANTATION DES OUVRAGES

Les implantations et piquetages complémentaires seront à la charge de l'entreprise, conformément au fascicule 2 du CCTG – article 2 et aux articles 7.4 et 7.5 du CCAP.

#### 4.3.1. Données topographiques

Les documents au format "Autocad MAP 3D 2016" suivants seront notifiés en temps utile à l'entreprise :

- à défaut, le plan du projet d'exécution du TPC en cours de construction,
- le listing du calcul d'implantation des points fondamentaux des voies à raboter et à reconstruire,
- le listing des profils en travers du projet espacés de 20 m,
- le schéma de la polygonalement existante entre la Porte d'Angleterre et la Vallée de jardins.

*Tous les plans topographiques feront l'objet à la fois, d'un rattachement planimétrique établi selon la projection LAMBERT liée au système géodésique RGF 93 appliqué dans le département, et d'un rattachement altimétrique suivant le système d'altitude : NGF / IGN 69 – altitudes normales.*

#### 4.3.2. Piquetage général

L'entrepreneur disposera d'un délai de **dix (10) jours** calendaires à compter de la notification des documents définis à l'article 4.3.1 du présent fascicule 1 du CCTP pour signaler toutes erreurs éventuelles dans ceux-ci. À défaut, tout commencement d'exécution sans réclamation équivaudra à l'acceptation par l'entrepreneur des données lui ayant été notifiées par le maître d'œuvre et engagera sa seule responsabilité en cas d'erreur.

#### 4.3.3. Plan général d'implantation

Dans le délai de **dix (10) jours** calendaires à compter de la notification des documents définis à l'article 4.3.1 précédent et du piquetage général, l'entrepreneur établira un plan général d'implantation des voies nouvelles à terminer sur la section courante du BP Nord de Caen, *des bretelles à raccorder et des rives à requalifier*. Ce plan indiquera la position et la forme des repères rapprochés proposés (polygonale locale de précision) et comportera les éléments et piquets, les éléments géométriques (visées, angles, longueurs) utilisés pour piqueter chaque point ou chaque élément et les repères utilisés.

Le document sera soumis au visa du maître d'œuvre, ce qui constituera un point d'arrêt.

#### 4.3.4. Piquetages complémentaires

L'entreprise réalisera à ses frais, tous les piquetages complémentaires nécessaires à l'implantation des travaux.

Dans l'éventualité où l'entreprise planterait les ouvrages par des moyens tels que GPS, géo-guidage, etc,



elle devra néanmoins mettre en place une implantation physique des déports d'axes physiques (*piquets...*) des voies tous les 20 m correspondant aux profils en travers du projet.

#### **4.3.5. Piquetage des réseaux et ouvrages souterrains**

L'entreprise effectuera les piquetages spéciaux du tracé des divers réseaux et ouvrages souterrains avant le début des travaux. Elle devra en établir un plan de piquetage qui comportera les éléments géométriques (visées, angles, longueurs) utilisés pour piqueter chaque point ou chaque élément et les repères utilisés. Ce plan devra être transmis au maître d'œuvre pour visa et levée du point d'arrêt.

#### **4.3.6. Conservation des implantations des ouvrages**

Pendant les travaux, l'entrepreneur sera responsable de la conservation de l'ensemble des bornes et repères existants sur site et nécessaires aux implantations des ouvrages. À ce titre, il devra rétablir ces bornes et repères à ses frais et dans les conditions suivantes :

- les bornes et repères fixes détruits seront immédiatement rétablis par une personne agréée,
- la redéfinition des éléments d'implantation des points d'axe par rapport à la nouvelle borne sera effectuée par un géomètre agréé par le maître d'œuvre. Ces opérations seront constatées par procès-verbal établi contradictoirement avec le maître d'œuvre et l'entreprise.

### **4.4. TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

#### **4.4.1. Débroussaillage, défrichage, dessouchage**

Les sols plantés ou couverts de broussailles, de taillis, de haies arbustives... seront dégagés de toute cette végétation avant le commencement des terrassements. Les souches seront également arrachées et évacuées, quelles que soient leurs dimensions. L'ensemble des déchets sera rassemblé et évacué au fur et à mesure de l'avancement des travaux, conformément au fascicule 4 du CCTP (*NRE*) et au PGED.

Les creusements seront comblés et compactés afin de réaliser la suite des travaux dans de bonnes conditions. Les comblements se feront prioritairement avec des matériaux du site suivant avis du maître d'œuvre.

#### **4.4.2. Dépose de bordures et caniveaux**

Les bordures, caniveaux ainsi que leurs massifs de fondations devront être démolis complètement. Les déblais seront chargés et évacués conformément au PGED. Les surfaces dégagées seront comblées par des matériaux appropriés, dressées et compactées afin de réaliser la suite des travaux dans de bonnes conditions.

#### **4.4.3. Dépose de canalisations**

D'anciens réseaux d'assainissement pluviaux étant abandonnés dans le projet, il sera procédé à leur dépose complète (buses et regards), quels que soient leurs diamètres, natures, emplacements, conditions d'accès. Ces travaux seront réalisés après diagnostic d'amiante si besoin. Les ouvrages seront évacués conformément au fascicule 4 du CCTP (*NRE*), au PGED et au PRA.

Les fouilles seront remblayées prioritairement par les déblais du site acceptés par le maître d'œuvre. Seulement à défaut de matériaux du site compatibles pour la substitution, des matériaux d'apport de type tous-venants primaires 0/40 seront utilisés conformément à l'article 3.2.1.2 du présent fascicule 1 du CCTP.

#### **4.4.4. Modifications et démolitions de voies**

Deux anciennes bretelles feront l'objet de démolitions partielle, dont : l'ancienne bretelle d'accès à la bretelle d'entrée, ainsi que l'extrémité de la bretelle de sortie de l'échangeur Nord du Chemin Vert. Les structures de ces 2 voies étant composées d'assises en matériaux bitumineux et/ou traités aux liants



hydrauliques, elles devront être démolies sur toute leur épaisseur. Les produits de démolition seront évacués conformément au PGED.

Les structures composées de matériaux bitumineux seront démolies prioritairement par rabotage. Ces travaux tiendront compte de la présence d'amiante sur les zones repérées.

Les zones de chaussées à démolir seulement en partie devront être préalablement découpées avec précaution, par sciage, rabotage ou à l'aide d'outils pneumatiques, de façon que cette tâche n'endommage pas la partie de chaussée restante.

Après démolition des anciennes voies, les fouilles restantes seront remblayées par des matériaux issus des déblais du site, provisoirement stockés si nécessaires et conformément aux conditions d'exécution requises en remblais de terrassements. À défaut de matériaux du site suffisants, des matériaux d'apport de type tous-venants primaires 0/40 ou 0/80 seront utilisés conformément à l'article 3.2.1.2 du présent fascicule 1 du CCTP.

Une couche de terre végétale de 20 cm d'épaisseur sera ensuite répandue sur ces remblais. La surface sera réglée et expurgée de tous cailloux et racines qui pourraient rester.

#### **4.4.5. Démolitions de maçonneries**

Les maçonneries existantes (*fossés et cunettes en béton, socles de candélabres et massifs divers en béton armé, murets...*), qu'elles que soient leurs natures et dimensions, seront démolies soit manuellement, soit mécaniquement ; l'usage d'explosifs étant interdit.

Les armatures seront tronçonnées ou coupées. Les produits déblayés seront évacués conformément au PGED. Il ne devra subsister aucun reste d'acier ou de béton à l'endroit de ces démolitions.

Les surfaces dégagées seront dressées et compactées afin de permettre la suite des travaux. Les comblements se feront prioritairement avec des matériaux du site proposés par l'entreprise et acceptés par le maître d'œuvre. Seulement à défaut de matériaux du site compatibles pour la substitution, des matériaux d'apport de type tout-venant primaire décrits à l'article 3.2.1.2 du présent fascicule 1 du CCTP seront utilisés.

#### **4.4.6. Pistes de chantier**

Selon la configuration du chantier, l'entreprise pourra être amenée à construire des pistes de chantier provisoires permettant le trafic de ses camions et engins divers. Les études de tracé et la conception des structures seraient à la charge de l'entreprise. Le projet des pistes provisoires serait alors soumis à l'agrément du maître d'œuvre. À la fin des travaux, les pistes de chantier seront démontées et leurs matériaux de construction évacués. Les déblais provisoires et la terre végétale seront remis en œuvre sur les sites d'origine, puis compactés et réglés.

### **4.5. TERRASSEMENTS**

Outre le fascicule 2 du CCTG Travaux, les terrassements seront réalisés conformément :

- aux recommandations du guide technique du SETRA « Conception et réalisation des terrassements »,
- au guide technique SETRA : « Organisation de l'assurance qualité dans les travaux de terrassements ».

Les travaux de terrassements généraux intégreront les mesures de protection et d'assainissement provisoire, conformément au guide technique « Chantiers routiers et préservation du milieu aquatique » – année 2007 du SETRA et au fascicule 4 du CCTP (NRE).

#### **4.5.1. Décapage de terre végétale**

D'une façon générale, les travaux de terrassements commenceront systématiquement par le décapage de la terre végétale sur une épaisseur minimale de 20 cm. Les produits étrangers tels que racines, pierres,

déchets divers seront éliminés, dès lors que les matériaux extraits seront destinés à un réemploi.

L'évacuation ou le stockage des terres végétales sur site en vue de leur réemploi seront réalisés en tenant compte du diagnostic des sols établi par BURGEAP.

La terre végétale étant nécessaire par la suite au recouvrement de certains sols terrassés, l'entreprise devra procéder à son dépôt provisoire sur site ou dans des environs proches en vue de la réutiliser à cette fin. Les lieux de dépôt de la terre végétale seront indiqués sur les plans du projet des installations du chantier conformément à l'article 4.2.3 du présent fascicule 1 du CCTP.

Dans le cas de terres végétales polluées, celles-ci seront décapées sur 30 cm d'épaisseur et évacuées conformément aux conditions fixées dans le fascicule 4 (NRE) et au PGED.

#### **4.5.2. Déblais**

Les travaux de terrassements seront majoritairement des déblais de 1<sup>re</sup> catégorie tels que définis ci-après. Les déblais de 2<sup>e</sup> catégorie tels que définis ci-après correspondront essentiellement à de la démolition de substratum rocheux affleurant et de graves laitiers composant certaines assises de chaussées.

##### *4.5.2.1. Déblais de 1<sup>re</sup> catégorie*

Seront considérés comme déblais de 1<sup>re</sup> catégorie, ceux qui ne seront pas justifiés comme étant de 2<sup>e</sup> catégorie au sens de l'article 4.5.2.2 « Déblais de 2<sup>e</sup> catégorie » suivant.

##### *4.5.2.2. Déblais de 2<sup>e</sup> catégorie*

Seront considérés comme déblais de 2<sup>e</sup> catégorie, les matériaux qui, selon le type de matériel utilisé dans l'atelier d'extraction, ne pourront pas être extraits :

- à l'aide d'une pelle de deux cent vingt kilowatts DIN (220 kW = 300 CV DIN) au moins, équipée d'un godet de deux mètres cubes (2 m<sup>3</sup>) en rétro et trois mètres cubes (3 m<sup>3</sup>) en butte, avec un débit d'extraction d'au moins cent vingt mètres cubes par heures (120 m<sup>3</sup>/h),
- ou bien à l'aide d'une défonceuse à une dent montée sur un tracteur de deux cent soixante kilowatts DIN (260 kW = 355 CV DIN) au moins, avec un débit de défouage d'au moins cent vingt mètres cubes par heure (120 m<sup>3</sup>/h) et qui nécessite donc l'emploi d'explosifs ou d'engins de forte puissance.

Au cas où l'entreprise considérerait qu'il se trouve en présence de matériaux de 2<sup>e</sup> catégorie, il devra immédiatement en référer au maître d'œuvre et le justifier par les études de sols du laboratoire et les moyens mis en œuvre. À défaut d'information en temps du maître d'œuvre, celui-ci pourra en contester le bien-fondé et maintenir la rémunération des travaux de déblais en 1<sup>re</sup> catégorie.

##### *4.5.2.3. Purges*

*Il sera fait référence à l'article 5.6 du fascicule 2 du CCTG Travaux avec la norme NF P 11-301.*

*Les zones où les sols en place présenteraient des caractéristiques incompatibles avec les conditions de terrassements requises et / ou risquant de compromettre la pérennité des ouvrages seront purgées puis comblées par des matériaux de substitution 0/40 à 0/80 tels que décrits à l'article 3.2.1.2 du présent fascicule 1 du CCTP.*

Les zones à purger devront préalablement avoir été repérées sur le terrain et quantifiées par l'entreprise, puis soumises à l'acceptation du maître d'œuvre avant leur exécution. L'entreprise devra notamment fournir au maître d'œuvre, les relevés altimétriques et géométriques des profils en travers, à la fois en fond des terrassements après purges et sur l'arase des terrassements après exécution des remblais et du réglage. Ces profils en travers seront établis tous les 20 m et se situeront au droit des profils en travers du projet établis par l'entreprise, dans le cadre de ses études d'exécution.

*Par lieux de purges, celles-ci seront limitées à un volume de 50 m<sup>3</sup>. Au-delà de ce volume, les matériaux extraits seront considérés comme déblais courants de 1<sup>re</sup> catégorie et rémunérés comme tels.*

Dans le cas où des travaux de purges s'avéreraient nécessaires pour cause de défauts d'assainissement provisoire de chantier ou de pollutions accidentelles imputables à l'entreprise, ces purges ainsi que leurs remblaiements resteront à sa charge.

### 4.5.3. Remblais

#### 4.5.3.1. Provenance et construction des remblais

Les matériaux de remblais nécessaires aux remblais des bretelles démolies, des purges et aux travaux en rives du BP devront prioritairement provenir des déblais extraits du site des travaux. Ces matériaux devront être conformes aux recommandations des guides du SETRA et ils seront préalablement soumis à l'agrément du maître d'œuvre en période de préparation des travaux.

En cas d'insuffisance de matériaux de déblais du site, l'entreprise sera chargée de compléter les manques par des matériaux compatibles aux destinations prévues et selon les mêmes caractéristiques précédemment définies.

Les remblais feront l'objet d'une mise en œuvre conforme au GTR, avec un objectif de densification q4, soit une compacité  $\geq 95$  % de l'OPN. L'arase sera au minimum de niveau PST 2 / AR1 (*portance  $\geq 35$  MPa*) selon le GTR. Ces niveaux de portance en arase seront exigés à la fois pour les voies neuves, les BAU et les bermes stabilisées.

En cas de purges, l'entreprise devra procéder à des relevés altimétriques et géométriques des profils en travers, à la fois en fond des purges et sur l'arase des terrassements après exécution des remblais une fois réglés et compactés. Ces profils en travers seront établis tous les 20 m et se situeront au droit des profils en travers du projet. Ces relevés topographiques seront soumis au visa du maître d'œuvre.

#### 4.5.3.2. Mouvement des terres

Les matériaux de remblais nécessaires aux remblais des bretelles démolies, des purges et aux travaux en rives du BP (*rétablissements des bermes, fossés, cunettes, talus*) devront prioritairement provenir des déblais extraits du site des travaux, dès lors qu'ils seront compatibles pour ces destinations et après accord du maître d'œuvre.

### 4.5.4. Tolérances d'exécution

- Les tolérances d'exécution en géométrie des profils en déblais et remblais seront les suivantes :
  - pente transversale des arases :  $\pm 1$  % en valeur absolue, sur au moins 95 % des profils en travers,
  - altimétrie des arases : + 3 cm à - 3 cm sur 95 % des points, à raison de 3 points minimum par profil en travers espacés de 20 m, situés au droit des profils en travers du projet.
- Les performances mécaniques de la Partie Supérieure des Terrassements (PST) seront les suivantes :
  - Module EV2  $\geq 50$  MPa ou
  - Déflexion  $\leq 200. 10^{-2}$  mm sur matériaux non traités.

### 4.5.5. Dépôts provisoires

Des zones de dépôts provisoires pourront éventuellement être envisagées sur le chantier. Dans ce cas, elles devront nécessairement figurer dans le projet des installations générales de chantier (*article 4.2.3 du présent fascicule 1 du CCTP*) et être soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

Dès lors que des dépôts provisoires ne s'avéreraient pas utiles ou nécessaires aux travaux généraux des terrassements, les travaux y afférents (dépôt provisoire, reprise sur stock, évacuation...) ne seront pas rémunérés à l'entreprise, quand bien même le maître d'œuvre en aurait été informé.

### 4.5.6. Terre végétale

La terre végétale proviendra d'abord des produits de décapage issus du site, lesquels auront été mis en

stock provisoire par l'entreprise.

En cas d'insuffisance de terre végétale sur place, l'entreprise sera chargée d'approvisionner les quantités manquantes, conformément à l'article 3.2.3. Dans ce cas, l'accord préalable du maître d'œuvre sera requis.

#### 4.5.7. Ensemencement

L'application des mélanges de semences sera réalisée à l'hydro-semoir ou par pulvérisation au canon. Les surfaces devront être recouvertes de manière homogène et uniforme. Les jets devront être croisés et le matériel devra être adapté à chaque situation (choix des buses et lances, rallonges...). Les opérations d'ensemencement se feront par temps sec, sur sol parfaitement ressuyé.

La reprise des semences devra être assurée sur une durée minimale de deux ans. A défaut, l'entreprise sera tenue de procéder à un second ensemencement jusqu'à reprise effective.

### 4.6. COUCHES DE FORME

#### 4.6.1. Matériaux pour couche de forme

La couche de forme à réaliser sous les bretelles sera construite en matériaux GNT 1 conformes aux articles 1.2.4 et 3.2.1 du présent fascicule 1 du CCTP.

Selon les caractéristiques de la GNT1 et du niveau de qualité de surface que présenteront ces matériaux à la mise en œuvre, l'entreprise pourra procéder au réglage de la couche de forme par une couche de 10 cm de GNT2 de type B, après accord du maître d'œuvre.

#### 4.6.2. Caractéristiques d'exécution

##### 4.6.2.1. Tolérances en géométrie

Les tolérances d'exécution en géométrie de la couche de forme seront les suivantes :

- pente transversale :  $\pm 0,5$  % en valeur absolue, sur au moins 95 % des profils en travers,
- altimétrie :  $-2$  cm à  $+1$  cm sur au moins 95 % des points, à raison de 3 points par profils en travers levés tous les 20 m situés au droit de ceux établis dans le projet.

##### 4.6.2.2. Performances mécaniques

Les couches de forme seront de classe PF2 avec les performances mécaniques à atteindre suivantes :

- Module EV2  $\geq 50$  MPa en tous points ou
- Déflexion  $\leq 100 \cdot 10^{-2}$  mm sur matériaux traités.

#### 4.6.3. Protection de la couche de forme

Afin de préserver la couche de forme d'éventuelles dégradations liées aux intempéries et à la circulation des engins de chantier, l'entreprise devra réaliser une protection de sa surface par un enduit de cure, conformément à l'article 3.2.2.3 du présent fascicule 1 du CCTP. Ces travaux seront soumis à l'accord préalable du maître d'œuvre.

Dès lors que les couches de forme s'avèreraient soumises à une circulation importante et durable avant réalisation des couches d'assises, un enduit de scellement sera préférable, selon accord du maître d'œuvre.

Selon les caractéristiques de surface de la couche de forme, un cloutage et une imprégnation préalable pourront s'avérer nécessaires, notamment en cas de fermeture ou d'ouverture excessives de la surface.

#### 4.6.4. Réception de la couche de forme

Après exécution de la couche de forme et avant réalisation de la couche de protection, l'entreprise devra procéder, dans le cadre de son contrôle externe, à un levé altimétrique et géométrique des profils en travers qui devront être conformes aux tolérances d'exécution indiquées à l'article 4.6.2 précédent.

Le levé topographique et les mesures des performances mécaniques de la couche de forme tels que décrits précédemment seront à remettre au maître d'œuvre pour visa, ce qui constituera un point d'arrêt.

#### 4.7.BAU ET BERMES STABILISEES

Les BAU et bermes stabilisées seront construites en matériaux GNT 2 – type A, puis revêtues d'enrobés, conformément aux profils en travers types, aux articles 1.2.4, 3.2.1 et 3.7 du présent fascicule 1 du CCTP.

#### 4.8.ASSAINISSEMENT

Les ouvrages d'assainissement pluvial seront exécutés conformément aux documents suivants :

- Fascicule 70 du CCTG Travaux,
- Guide Technique Assainissement Routier (GTAR),
- Norme NF P 98 331 « Tranchées : ouvertures, remblayage, réfection » de février 2005,
- Décret n° 2012-970 du 20 août 2012 / travaux à proximité de réseaux de transport et de distribution,
- Guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux (juin 2012),
- Plans d'exécution de l'entreprise, après visa de ceux-ci par le maître d'œuvre.

##### 4.8.1. Busages d'assainissement Ø 400, Ø 500 et Ø 600 mm

Les tranchées pour busages d'assainissement pluvial seront réalisées en référence aux documents suivants :

- Guide « Études et réalisation des tranchées » du SETRA de novembre 2001,
- Guide technique de remblayage des tranchées et réfection des chaussées (SETRA-LCPC 1994),
- Note d'information n°117 du SETRA (Remblayage des tranchées et réfection des chaussées),
- Guide du CERTU – CETE NC 1998 « Utilisation des matériaux auto-compactants ».

Les fouilles seront soit blindées, soit talutées selon des pentes compatibles avec la nature des sols. Les tranchées seront creusées depuis l'aval des réseaux afin de permettre l'évacuation des eaux en gravitaire.

Dans le cadre de son suivi des travaux, l'entreprise devra établir un programme de contrôle externe sur la pose des tuyaux et le remblaiement des tranchées, lequel sera soumis au visa du maître d'œuvre avec un point d'arrêt.

##### 4.8.1.1. Pose des busages

Les busages sous voiries seront placés en dessous de la couche de forme. Les fonds de fouille seront purgés des pierres, nivelés et compactés. Ils recevront un lit de pose en gravier 2/6 de 15 cm d'épaisseur.

– **Pour les busages Ø 400, Ø 500 et Ø 600 mm en béton armé** non exposés au trafic, la génératrice supérieure de leurs collerettes devra toujours être recouverte d'au moins 15 cm de matériaux avant d'atteindre le niveau d'arase des terrassements. Au droit de chaque emboîture, le fond de fouille sera approfondi de façon que le tuyau porte sur toute sa longueur et non pas sur les collerettes.

Tolérances sur les pentes : Les tolérances en pente des réseaux d'assainissement devront être conformes aux articles VI.1.3 et VI.1.4 du fascicule 70 du C.C.T.G. Travaux. En cas de non respect des tolérances d'exécution, l'entreprise procédera à ses frais, à la démolition et à la reconstruction des ouvrages concernés, sans qu'elle ne puisse porter réclamation.

##### 4.8.1.2. Pose des fourreaux

**Se référer au fascicule 2 du CCTP : « Équipements de la route ».**

##### 4.8.1.3. Remblaiement des tranchées

##### Remblaiement des canalisations sous voies neuves

Ils seront réalisés avec des matériaux GNT 2A définis à l'article 3.2.1 du présent fascicule 1 du CCTP apport 0/40 et / ou GNT 2 ne seront pas rémunérés à l'entreprise.

### Remblais des canalisations sous chaussées existantes

Dans certaines situations, l'emploi d'un Matériau Auto-Compactant (MAC) sera nécessaire. Il s'agira notamment de certaines tranchées sous chaussées qui exigeront un rapide rétablissement du trafic routier. Un MAC sera également utile afin de combler de petits espaces restants après tranchées et coulage d'un caniveau à fente. Dans le cas de tranchées sous chaussées nécessitant un rétablissement très rapide du trafic routier, le remblaiement des fouilles sera réalisé par un Matériau Auto-Compactant (MAC) conformément aux conditions d'emploi et de mise en œuvre décrites dans :

- le guide du CERTU / CETE Normandie-Centre d'avril 1998 « Remblayage de tranchées – Utilisation de matériaux auto-compactants,
- le guide du CERTU de novembre 2009 : Tranchées de faibles dimensions – Réalisation et remblayage,
- la norme XP P98-333 parue en juin 2009.

Les corps de chaussées seront rétablis par 19 cm de GB3 en 2 couches collées, puis une couche de BBSG sur 6 cm d'épaisseur collée.

### **Résistance à la compression du MAC selon les structures rencontrées**

Les MAC devront satisfaire aux conditions suivantes, selon la nature et la qualité de l'encaissant :

- Pour les chaussées souples :  $0,7 \text{ MPa} < R_{c28} < 2 \text{ MPa}$
- Pour les chaussées bitumineuses épaisses ou traitées aux LHR :  $1,5 \text{ MPa} < R_{c28} < 4 \text{ MPa}$
- Pour les chaussées hétérogènes :  $0,7 \text{ MPa} < R_{c28} < 2 \text{ MPa}$ .

### **Réception du MAC**

Avant de poursuivre les travaux par la réalisation des couches d'assise et de surface des voies, l'entreprise procédera à l'un des contrôles suivants :

<b>Boulet de Kelly</b> (moyenne de 2 essais, 5 lâchers par essai) - ex norme ASTM C360-92	<b>Pénétromètre Panda</b> (ou similaire) – norme XP P 94-105	<b>Aiguille Proctor</b> (sous une pression de 0,7 MPa) – norme ASTM D 1558
Diamètre < 80 mm	Résistance en pointe > 1,5 MPa	Enfoncement < 10 mm

### Dispositif anti-remontées de fissures

Dans le cas de tranchées sous chaussées, un dispositif anti-remontées de fissures par géogridde de 80 cm de largeur sera également mis en place, en interface entre la GB3 et le BBSG. Ces dispositions particulières de travaux devront être conformes aux schéma type figurant dans le cahier des ouvrages particuliers.

Les fiches techniques du MAC et du géogridde anti-remontées de fissures seront fournies par l'entreprise au maître d'œuvre pour visa.

Caractéristiques demandées :

- Résistance à la traction (SL x ST) - à la rupture (115x215) - 15kN/m
- Allongement en traction - à la rupture  $2,5 \pm 0,5 \%$
- Résistance à la traction @ 2% d'élongation (SL x ST) (95 x 180) +/- 20 Kn/m
- Rigidité sécante EA @ 1% d'élongation (SL x ST) (4.600 x 8.600) +/- 600 N/mm
- Module d'Young E 73.000 MPa
- Masse par unité de surface >600 g/m<sup>2</sup>
- Point de fusion de l'induction >232°C
- Point de fusion du verre >820°C
- Longueur d'un rouleau 70 m
- Largeur d'un rouleau 1,0; 1,5; 3,0m
- Surface d'un rouleau 70, 105, 210 m<sup>2</sup>
- Taille des mailles (de centre à centre des fils) 25 x 19 mm
- Matériau Renfort en fibres de verre avec enduction polymère modifié, collé à un textile non-



tissé spunbond en polyester spécialement conçu pour les revêtements bitumeux

#### Remblaiement des canalisations sous accotements et espaces verts

Ils seront réalisés prioritairement par des matériaux du site présentant des caractéristiques compatibles avec les conditions de mise en œuvre requises.

**À défaut de substitution possible par des matériaux du site, les tranchées seront comblées par des matériaux d'apport, de préférence en tout-venant 0/40, ou une GNT2A, tels que définis à l'article 3.2.1 du présent fascicule 1 du CCTP, et après accord du maître d'œuvre.**

##### 4.8.1.4. Compactage des fouilles

D'une façon générale, et sauf dispositions particulières précisées par ailleurs, les tranchées seront remblayées et compactées conformément aux différents cas types du guide du SETRA-LCPC de 1994 représentés ci-après.

#### Cas type I : relatif aux tranchées sous chaussées essentiellement

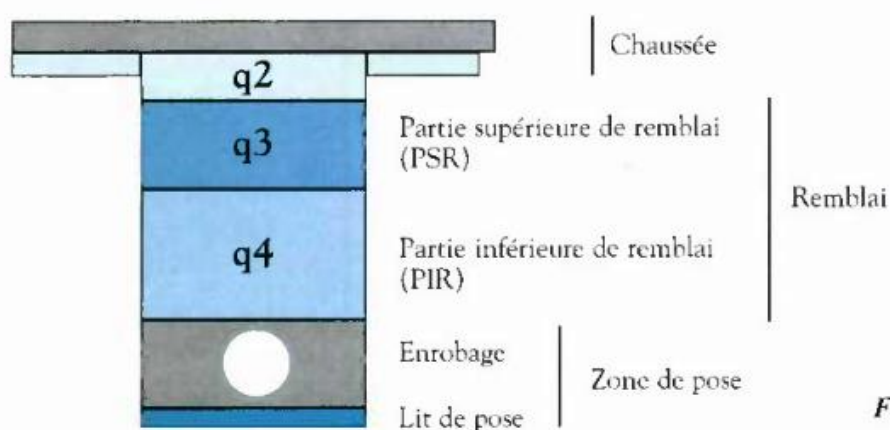


Figure 2.3 - Cas type I

#### Cas type II : Relatif aux tranchées sous trottoir

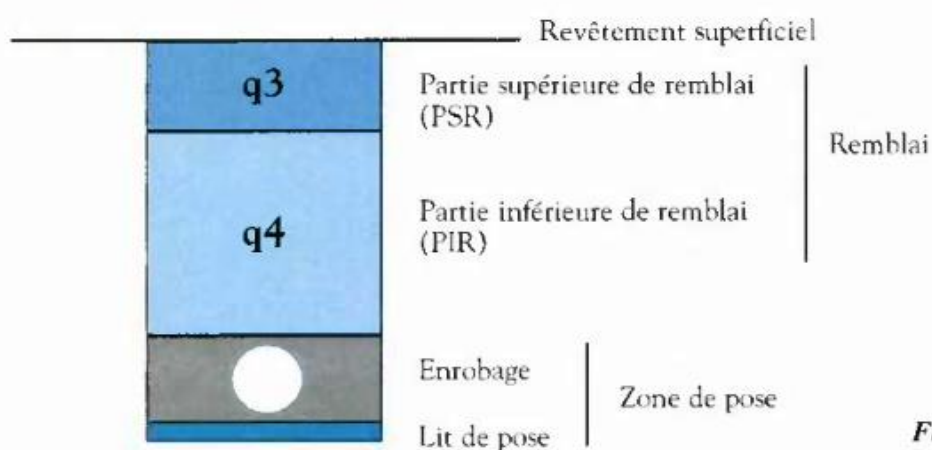
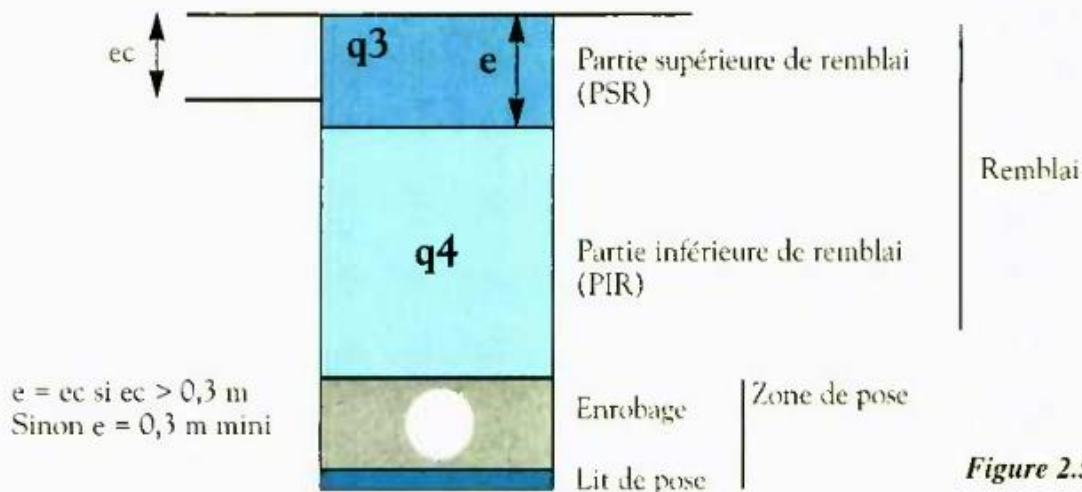
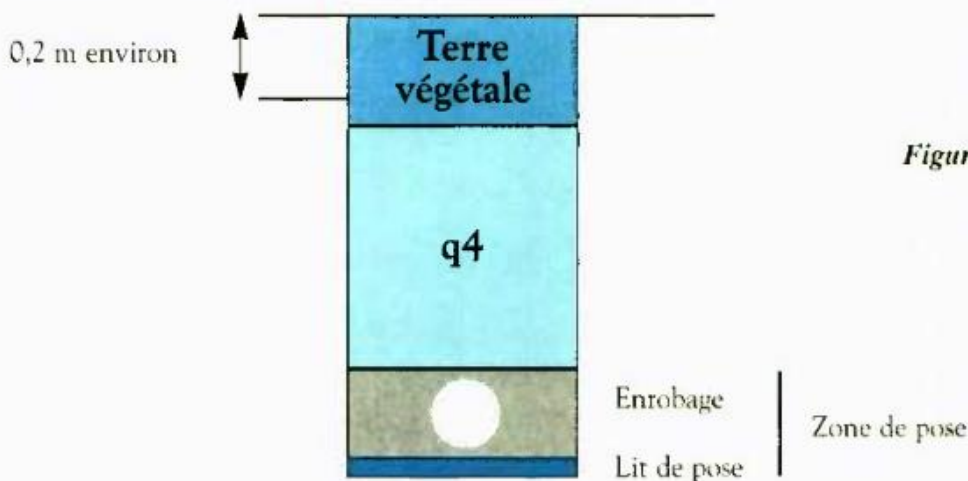


Figure 2.4 - Cas type II

### Cas type III : Relatif aux tranchées sous accotement



### Cas type IV : Sous espace vert



Pour les 4 cas types de tranchées indiqués précédemment, les objectifs de densification sont définis dans les conditions suivantes :

- les objectifs de densification q1 et q2 font référence à la norme NF P 98-115,
- les objectifs de densification q3 et q4 font référence à la norme NF P 98-331 de février 2005.

Pour une couche donnée, il convient de respecter deux critères : une valeur minimale de masse volumique moyenne ( $pdm$ ) et une valeur minimale de masse volumique en fond de couche ( $pdfc$ ) :

- **Pour q4**, il s'applique aux parties inférieures de remblai et aux parties supérieures de remblai non sollicitées par des charges lourdes, ainsi qu'à la zone d'enrobage (sauf stipulations particulières contraires (voir q5)), avec :
  - valeur minimale de masse volumique moyenne ( $pdm$ ) = 95 %  $pd$  OPN,
  - valeur minimale de masse volumique en fond de couche ( $pdfc$ ) = 92 %  $pd$  OPN.
- **Pour q3**, il s'applique aux parties supérieures de remblai subissant des sollicitations dues à l'action du trafic et à la couche sous la surface dans les cas sans charges lourdes, avec :
  - valeur minimale de masse volumique moyenne ( $pdm$ ) = 98,5 %  $pd$  OPN,
  - valeur minimale de masse volumique en fond de couche ( $pdfc$ ) = 96 %  $pd$  OPN.
- **Pour q2**, il s'applique aux couches d'assises de chaussées avec :
  - valeur minimale de masse volumique moyenne ( $pdm$ ) = 97 %  $pd$  OPM,
  - valeur minimale de masse volumique en fond de couche ( $pdfc$ ) = 95 %  $pd$  OPM.
- Objectif de densification q5 : dans les zones à fortes densités de réseaux existants, un objectif de



densification q5 sera visé dans la zone d'enrobage de ces réseaux. Cet objectif est défini par la double condition suivante :

- valeur minimale de masse volumique moyenne ( $p_{dm}$ ) = 90 %  $p_d$  OPN,
- valeur minimale de masse volumique en fond de couche ( $p_{dfc}$ ) = 87 %  $p_d$  OPN.

**Les masses volumiques sont 5 % inférieures à celles de l'objectif q4. La masse volumique en fond de couche est par définition celle existante à la cote 4 cm au-dessus de l'interface avec la couche sous-jacente, mesurée sur une tranche de 8 cm d'épaisseur.**

#### 4.8.1.5. Condamnation d'anciens busages

Certaines anciennes canalisations existantes seront abandonnées sur place et condamnées selon les deux cas de figure suivants :

##### **Condamnation par obstruction des extrémités :**

Il s'agit des canalisations situées en dehors de toute circulation supérieure. L'obstruction de leurs extrémités pourra se faire, soit par coulage d'un massif en béton C350, soit par la pose d'une plaque d'acier d'épaisseur 15 mm et débordant partout d'au moins 10 cm en dehors des collerettes.

##### **Condamnation par coulis de béton :**

Il s'agit des canalisations situées sous chaussées, afin d'empêcher tous risques d'affaissements et d'effondrements de voies. Ces canalisations seront totalement comblées par injection d'un produit à base de béton.

Le Coulis de remplissage pourra être coulé avec la goulotte d'un camion-toupie ou à la pompe. Il ne sera en aucun cas procédé à un ajout (eau ou autre produit) dans le béton sur chantier. L'entreprise vérifiera la bonne exécution du comblement complet par perçages ponctuels, espacés de 20m sur les canalisations à combler.

#### 4.8.2. Cunettes et fossés enherbés

Les cunettes et les fossés seront réalisés conformément aux plans d'exécution visés des travaux d'assainissement, et conformément aux profils en travers. Les niveaux de leurs fils d'eau devront respecter scrupuleusement les côtes du projet de façon à ne pas être à plus de 35 cm en dessous du niveau du bord roulant des voies.

Les cunettes et fossés existants faisant l'objet d'un recalibrage avec déport latéral seront réalisés dans les conditions suivantes :

- décapage de la terre végétale et évacuation des produits conformément au PGED,
- remblaiements et compactage intensif des cunettes et fossés existants par des matériaux argilo-limoneux très peu sensibles à l'érosion,
- re-creusement des nouveaux fossés et cunettes dans les formes et dimensions prévues.

Le fossé trapézoïdale de la bretelle de sortie pourra avoir une profondeur et une largeur variable jusqu'au raccordement du fossé existant.

#### 4.8.3. Bordures en béton

Les bordures à couler en béton devront avoir été préalablement façonnés sur site, conformément à l'article 4.8.2 « Cunettes et fossés enherbés » et aux articles 3.3.5 et 3.4 du présent fascicule 1 du CCTP.

D'une façon générale, l'entreprise devra réaliser les bordures en béton par coffrage glissant, selon la méthode du « coulé en place ». En cas d'impossibilités techniques particulières pour ce mode de construction, dûment justifiées et après présentation d'une fiche d'adaptation, celle-ci pourra poser des éléments préfabriqués sous réserve de visa par le maître d'œuvre.

Après coulage du béton, des joints de retrait seront réalisés tous les 5 m et des joints de dilatation tous les

30 m. Les joints de dilatation seront remplis avec un produit permettant d'assurer une parfaite étanchéité des ouvrages. Ce produit devra également résister aux rayons ultra-violets ainsi qu'aux hydrocarbures.

#### **4.8.4. Regards**

##### **4.8.4.1. *Regards coulés en place***

Au cas où il ne serait techniquement pas possible de réaliser certains regards par éléments préfabriqués, l'entreprise devra alors procéder à des coulages en place. Ces regards-là feront alors l'objet de plans d'exécution avec notes de calcul comme fixé à l'article 4.1.2 du présent fascicule 1 du CCTP.

Leurs parements intérieurs devront être uniformes et ne devront présenter aucun des défauts suivants :

- arêtes mal dressées,
- empreintes des panneaux,
- traces de laitance,
- fissures,
- bulles d'air, nids de cailloux.

Si les surfaces du béton décoffré s'avèrent inacceptables par le maître d'œuvre, l'entreprise sera tenue de démolir et de reconstruire les ouvrages concernés à ses frais.

##### **4.8.4.2. *Remise à niveau de regards existants***

Certains regards fermés par tampons ou grilles de visite, et autres chambres de toutes dimensions devront être remis à niveau, conformément aux cotes issues des études d'exécution de l'entreprise visées par le maître d'œuvre.

Pour ces ouvrages sous chaussée existants avant travaux, l'entreprise devra préalablement découper soigneusement les enrobés de chaussée, puis elle procédera avec le plus grand soin au descellement des divers éléments en béton et métalliques, ainsi qu'à leur entreposage dans un lieu sûr avant repose. Selon les cas, l'entreprise procédera à la démolition des maçonneries, y compris, à la dépose d'éléments en cas de regards trop élevés, au rehaussement ou à l'abaissement des regards, au scellement des cadres et à la repose des plaques, tampons ou grilles.

Pendant tous ces travaux, la conservation temporaire en lieu sûr des tampons, grilles, cadres, rehaussements... sera à la charge de l'entreprise.

Les tolérances d'exécution pour remises à niveau de regards sont identiques à celles fixées pour les regards du réseau d'assainissement pluvial neuf.

##### **4.8.4.3. *Rabaissement de regards existants***

Certains regards existants, actuellement fermés par tampons ou grilles de visite et autres chambres de toutes dimensions devront être rabaissés afin de permettre la réalisation de certains autres travaux, tels que le déplacement de l'assainissement futur...

Le maintien des embases de ces regards (radiers + départs de cheminée) sera privilégié dans la mesure du possible. Leurs parties supérieures telles que cônes de réduction, éléments circulaires... seront déposées avec soin et évacuées par l'entreprise. Par la suite et selon les cas et le nouveau projet d'assainissement, l'entreprise procédera, soit à la remise à niveau des tampons ou grilles, soit à l'obstruction des regards en les recouvrant d'une plaque en béton armé suffisamment dimensionnée pour recevoir les remblais ultérieurs.

#### **4.8.5. Ouvrages de raccordements particuliers**

Le projet du réseau d'assainissement pluvial à construire faisant l'objet d'une succession de raccordements particuliers, ceux-ci seront construits en béton armé et conformément à l'article 3.3.6 du présent fascicule 1 du CCTP.

Leurs dimensions et conditions d'implantations devront toujours être adaptées aux ouvrages d'assainissement principaux et conformes aux notices et schémas d'exécution visés, de façon à garantir le bon fonctionnement de l'ensemble des réseaux d'eaux pluviales.

#### **4.8.6. Tolérances d'exécution sur réseaux d'assainissement**

Les tolérances d'exécution pour les réseaux d'assainissement, qu'ils soient réalisés par éléments préfabriqués ou par coulage en place, sont :

- plus ou moins trois millimètres ( $\pm 3$  mm) en altitude de fil d'eau des canalisations et de radiers des regards,
- plus ou moins trois millimètres ( $\pm 3$  mm) en X et Y.

Si ces tolérances ne sont pas respectées, l'entreprise procédera à ses frais, à la démolition et à la reconstruction des ouvrages concernés, sans qu'elle ne puisse porter réclamation.

#### **4.9. FOURREAUX POUR BOUCLE DE DETECTION**

Se référer au fascicule 2 du CCTP : « Équipements de la route ».

#### **4.10. RABOTAGE**

Les zones de raccordement d'enrobés devront être rabotés afin de réaliser les engravures. Les zones de rabotages devront être préalablement validées par le maître d'œuvre.

#### **4.11. RÉALISATION DES ENROBES**

##### **4.11.1. Centrale d'enrobage**

Les centrales d'enrobage seront soumises aux dispositions réglementaires en vigueur relative aux installations classées pour la protection de l'environnement. Au préalable des travaux, l'entreprise devra obtenir toutes les autorisations nécessaires au titre des installations classées.

Les aires et conditions de stockages des matériaux seront soumises aux prescriptions de la norme NF P 98-150-1. L'aménagement des aires devra être tel que les tas de matériaux ne soient pas pollués par la circulation et desservies par des voiries aptes à supporter le trafic des poids lourds chargés du transport.

##### *4.11.1.1. Centrales mobiles*

La situation géographique, les caractéristiques géométriques des plateformes de stockage et des centrales mobiles seront déterminées par l'entreprise et soumises à l'avis du maître d'œuvre.

##### *4.11.1.2. Centrales fixes*

Dans le cas d'utilisation de centrales fixes, l'entreprise les soumettra à l'acceptation du maître d'œuvre.

##### **4.11.2. Préparation du support**

Les conditions de préparation du support seront conformes à l'article 8 de la norme NF P 98-150-1.

Après les opérations de rabotage et préalablement à la mise en œuvre des matériaux enrobés, la surface à revêtir sera balayée et nettoyée avec soin. À cette fin, l'entreprise disposera en permanence et pendant toute la durée des travaux, d'un atelier de nettoyage efficace sur le chantier. Il sera utilisé en continu afin d'assurer une parfaite propreté continue des surfaces rabotées.

Une balayeuse aspiratrice à haute pression sera imposée sur un support fraisé. Le maître d'œuvre pourra demander l'arrêt du chantier s'il constate que le nettoyage s'avère insuffisant et imposer à l'entreprise, le remplacement ou le renforcement de son matériel de nettoyage.

#### 4.11.2.1. Approvisionnement des matériaux bitumineux

Les modalités du transport des matériaux bitumineux sont définies à l'article 7 de la norme NF P 98-150-1. Le bâchage des camions de transport des enrobés sera obligatoire, quelles que soient les conditions météorologiques et les distances de transport. Chaque camion sera porteur d'un bon d'identification édité par le système AQP avec les données suivantes :

- Numéro de bon,
- Nom ou raison sociale du fournisseur,
- Désignation du chantier,
- Nom du transporteur et numéro du véhicule (tracteur + remorque),
- Désignation des matériaux,
- Date de livraison et heure de départ de la centrale de fabrication,
- Masse totale du camion en charge, masse du camion à vide et masse de l'enrobé livré.

L'original du bon d'identification sera remis au représentant du maître d'œuvre sur le chantier lors du déchargement. Si le délai entre le chargement et le déchargement des enrobés devait excéder 45 minutes, des essais complémentaires visant à s'assurer de l'homogénéité du mélange pourraient être imposés et réalisés aux frais de l'entreprise.

#### 4.11.3. Mise en œuvre des enrobés

La mise en œuvre des enrobés sera conforme à la norme NF P 98-150-1, ainsi qu'avec les prescriptions suivantes :

- l'atelier de mise en œuvre des matériaux bitumineux devra être constamment relié par liaison radio-téléphonique à leur centrale de fabrication,
- la mise en œuvre manuelle devra être strictement limitée aux zones inaccessibles ou inadaptées pour finisseurs, notamment les zones de raccordements ou de sur-largeurs résiduelles de faibles étendues. Ces conditions particulières seront toujours soumises à l'accord préalable du maître d'œuvre,
- la mise en œuvre des matériaux bitumineux sera interrompue pendant les orages, les vents supérieurs à 30 km/h, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues,
- la mise en œuvre des matériaux bitumineux sera également interdite, dès lors que la température relevée à sept heures (7h) du matin sous abris sera inférieure à cinq degrés Celsius (5° C),
- les compacteurs ne devront jamais rester stationnés sur les matériaux bitumineux encore chauds,
- le mode de guidage sera laissé à l'initiative de l'entreprise,
- le plan de répannage des matériaux bitumineux sera établi de façon à toujours rechercher la mise en œuvre des enrobés en « pleine largeur » pour éviter les joints longitudinaux. Ce plan sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre,
- la température de répannage, en accord avec le § 9.3 de la norme NF P 98-150-1, sera précisée par l'Entrepreneur dans son étude de formulation en prenant en compte un écart de  $\pm 10$  °C comme acceptable. Les matériaux qui seraient soit chargés sur camions, soit répannus à une température insuffisante seront refusés et évacués hors du chantier,
- l'entreprise sera chargée de la composition des ateliers de compactage, de la définition de l'ordre de passage et du nombre de passes de chaque engin, de manière à obtenir une compacité compatible avec les objectifs à atteindre au titre de la garantie de résultats requis.

L'entreprise soumettra au visa du maître d'œuvre, ses procédures et moyens prévus pour la mise en œuvre des enrobés (BBSG et GB), ce qui constituera un point d'arrêt.

#### 4.11.4. Reprofilages minces

Pour les reprofilages minces (*jusqu'à 6cm d'épaisseurs*), l'entreprise utilisera :

- soit le matériau enrobé de type « micro GB », conformément à l'article 3.7.3 du présent fascicule 1 du CCTP et suivant accord préalable du maître d'œuvre,
- soit un EB 10 « roulement » (= BBSG 0/10) selon les conditions d'épaisseurs à mettre en œuvre et

suivant accord préalable du maître d'œuvre.

#### 4.11.5. Reprofilages épais

Pour les reprofilages épais (à partir de 7 à 8 cm d'épaisseur), l'entreprise utilisera de préférence, un enrobé EB 14 « assise » de classe 3, conformément à l'article 3.7.2 du présent fascicule 1 du CCTP. L'accord préalable du maître d'œuvre sera nécessaire.

#### 4.11.6. Compacités

Les compacités des matériaux bitumineux mis en œuvre devront être conformes aux spécifications suivantes :

Appellation européenne de l'enrobé	Ancienne appellation française de l'enrobé	CLASSE	SPÉCIFICATIONS
EB 10 « roulement ou liaison »	BBSG 0/10	3	Compacité comprise entre 92 et 96 % pour 90 % des points de mesure
EB 14 « assise »	GB 0/14	3	Compacité supérieure à 91 % pour 90 % des mesures

#### 4.11.7. Couche d'accrochage

Une couche d'accrochage sera appliquée avant chaque couche d'enrobé selon les dosages fixés suivant :

Interfaces à coller	GB / GNT + enduit	GB / GB	BBSG / GB BBSG / GL	BBSG / GNT + enduit	BBTM / BBSG
Dosages en liant résiduel	400 g/m <sup>2</sup>	300 g/m <sup>2</sup>	350 g/m <sup>2</sup>	400 g/m <sup>2</sup>	300 g/m <sup>2</sup>

Selon l'état du support, l'entreprise pourra proposer au maître d'œuvre d'augmenter le dosage par tranches supplémentaires de 50 g/m<sup>2</sup> de bitume résiduel.

Les procédures pour limiter ou éviter le collage aux pneumatiques devront figurer au PAQ. Seuls les camions approvisionnant les finisseurs seront autorisés sur la couche d'accrochage.

L'atelier sera composé au minimum d'une répandeuse à émulsion satisfaisant à la norme NF P 98-160. La température superficielle de la chaussée devra être au minimum de 5 °C.

#### 4.11.8. Mise en œuvre de lait de chaux

Le lait de chaux sera épandu à raison de 250g/m<sup>2</sup> sur la couche de collage rompue. Un délai minimum de 4h00 est donc imposé pour la rupture de la couche d'accrochage avant l'épandage du lait de chaux. La mise en œuvre d'enrobés doit être réalisée immédiatement sur le lait de chaux fraîchement répandu.

#### 4.11.9. Ancrages des enrobés

Les raccords longitudinaux des enrobés neufs sur les structures d'assise des voies existantes seront réalisés par ancrage des structures neuves sur les anciennes structures d'assise, conformément aux « Profils en travers types ». L'ancrage des enrobés neufs portera sur une largeur minimale de 25cm au-dessus de la structure routière existante.

Le découpage des bords d'enrobés existants sera réalisé par rabotage de façon à obtenir une coupe droite, franche, propre et de dimension constante. Les matériaux extraits seront évacués hors du chantier conformément au PGED.

Les faces verticales des matériaux bitumineux seront soigneusement nettoyées, puis badigeonnées de bitume avant mise en œuvre des enrobés neufs. Le joint de surface sera enduit au bitume et sablé.

#### 4.11.10. Joints de chaussées

##### 4.11.10.1. Joints longitudinaux

Les prescriptions de la norme NF P 98-150-1 s'appliqueront.

L'entreprise devra concevoir la mise en œuvre des enrobés en couche de roulement de façon à ne pas produire de joints sur enrobés froids. Si toutefois il devait en être autrement pour cause de phasages des travaux et de conditions d'exploitation sous chantier, l'entreprise procédera à la réalisation des joints « à froid » par un découpage ou rabotage soigné de l'enrobé existant.

La surface verticale du joint sera enduite d'une couche d'accrochage avant le répannage de la nouvelle couche d'enrobés.

##### 4.11.10.2. Joints transversaux de reprise

Les joints transversaux de reprise seront exécutés conformément à l'article 9.3.2.4 de la norme NF P 98-150-1.

Les joints seront exécutés par découpage franc, vertical, suivant un angle de 15° par rapport à l'axe de la chaussée, et sur une épaisseur minimale  $e = 4\text{cm}$ , conformément aux schémas ci-après :



La surface du joint sera enduite d'une couche d'accrochage avant le répannage de la nouvelle bande d'enrobés. Le découpage sera réalisé avec une fraiseuse, complété si nécessaire, par un trait de scie pour obtenir une surface franche et propre. Les matériaux extraits seront évacués hors du chantier conformément au PGED et au PRA.

##### 4.11.10.3. Ancrages de structures

Les ancrages des structures neuves sur les anciennes structures conservées seront réalisés par paliers successifs de 25 cm.

Un dispositif « anti-remontée de fissure » destiné à empêcher la remontée en surface de fissures et les tassements différentiels sera mis en place au droit des joints issus de raccords de structures routières. Il en sera ainsi pour les coupures de tranchées sous chaussées, ainsi qu'au droit des raccords longitudinaux avec les chaussées existantes des bretelles à rectifier en tracé.

La géo-grille manufacturée d'environ 1,00 m de large sera posée sur le support par une émulsion de bitume polymère ou un liant bitumineux chaud modifié. Celle-ci sera collée sur ses 2 faces. La surface verticale des joints sera nettoyée, puis sera enduite d'une couche d'accrochage en liant bitumineux avant le répannage des enrobés neufs. Un joint de surface sera ensuite réalisé par enduit au bitume et sablé.

L'ensemble du dispositif « géotextile + imprégnation + joint de surface » sera soumis au visa du maître d'œuvre.

##### 4.11.10.4. Ancrages sur tranchées remblayées en MAC

Afin de limiter les éventuels phénomènes de « point dur », les tranchées sous bretelles seront remblayées en matériaux auto-compactants (MAC). Elles seront ancrées selon le schéma type figurant dans le cahier des ouvrages particuliers (pièce 1.3.2.16 du DCE). Les tranchées concernées sont récapitulées dans le tableau suivant :

	Voies	Ø des busages EP	Abscisses
--	-------	------------------	-----------

<b>Tranchées remblayées en MAC</b>	Bretelles de sortie	Ø 400	0
--	---------------------	-------	---



## 5. CONTRÔLES

### 5.1. CONTRÔLE INTÉRIEUR DE L'ENTREPRISE

Le contrôle intérieur sera entièrement sous la responsabilité de l'entreprise mandataire, son organisation et sa portée figurant dans son Plan d'Assurance Qualité (PAQ) comme décrit à l'article 2.2.7 du présent fascicule 1 du CCTP. Il portera sur l'ensemble des études, moyens techniques et humains, produits et matériaux puis travaux faisant l'objet du marché.

Tous les essais et contrôles devront satisfaire aux prescriptions des fascicules du CCTG Travaux cités à l'article 1.2.1 du présent fascicule 1 du CCTP, aux normes en vigueur, aux guides techniques reconnus, en particulier ceux du réseau technique et scientifique du Ministère de la Transition écologique, ainsi qu'aux prescriptions du présent fascicule 1 du CCTP.

Si les qualités requises ne sont pas atteintes ou hors tolérances, l'entreprise sera tenue d'y remédier à ses frais.

### 5.2. CONTRÔLE DES MATÉRIELS

Le contrôle des matériels sera fait par référence aux fiches techniques des constructeurs que le maître d'œuvre pourra réclamer à l'entreprise. Le maître d'œuvre se réserve le droit de procéder à la vérification de la conformité du matériel (centrale d'enrobage, centrale de béton, finisseurs, compacteurs, répanduses de liant et /ou de produits de traitement des sols, pulvimixeur, machines à coffrage glissant...). Si le matériel n'est pas conforme, le maître d'œuvre pourra s'opposer à leur emploi.

### 5.3. AGRÉMENTS DES PRODUITS ET MATÉRIAUX

Les éléments tels que FTP, formulations... seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre en période de préparation des travaux dans les conditions et délais fixés dans le PAQ – article 2.2 du présent fascicule 1 du CCTP. Le maître d'œuvre se réserve un délai pour donner son visa, ce délai étant indiqué dans le tableau des points critiques et points d'arrêt figurant à l'article 2.2.4 du présent fascicule 1 du CCTP.

Les agréments des produits et matériaux porteront sur :

- leurs provenances et précisions sur les gisements,
- les modalités des contrôles internes (par le fournisseur) et externes (par l'entreprise),
- le visa du RAQ (ou RQE) de l'entreprise.

L'entreprise devra prendre toutes les dispositions pour qu'un délai suffisant à la réalisation d'éventuels essais complémentaires soit compris entre l'approvisionnement d'un produit ou matériau et sa mise en œuvre.

Toutes réclamations éventuelles de l'entreprise quant à un refus de produits ou de matériaux devront être présentées par écrit au maître d'œuvre dans un délai de cinq (5) jours suivant le jour du refus.

### 5.4. CONTRÔLE DES QUANTITÉS DE MATÉRIAUX ENROBES MIS EN ŒUVRE

#### 5.4.1. Pesage des matériaux

Sur le lieu de fabrication, les pesées des matériaux seront enregistrées et totalisées par un système automatique avec imprimante. Sur chacun des bordereaux de pesée devront figurer :

- la nature du matériau,
- le numéro du transporteur,
- la date et l'heure de pesée,
- la tare, le poids brut, le poids net,
- la destination (stock ou chantier de mise en œuvre),
- les totaux journaliers des masses nettes pour chaque matériau.

L'acceptation des conditions de pesage et de transport proposés par l'entreprise constituera un **point d'arrêt** et fera l'objet d'une acceptation par le maître d'œuvre. L'acceptation définitive sera prononcée à l'issue de la première journée de mise en œuvre.

#### 5.4.2. Livraison des matériaux

Pour l'ensemble des produits et matériaux livrés et mis en œuvre sur le chantier, l'entrepreneur devra en fournir les bons de pesée le jour même au maître d'œuvre, conformément au CCAP. Ces éléments devront lui permettre de comparer les quantités effectives à celles des quantités théoriques.

Les quantités totales journalières des matériaux livrés seront consignées chaque jour sur le journal de chantier.

**Les quantités de l'entreprise excédant sans justification les quantités théoriques de  $\pm 2\%$ , ainsi que celles en surcharge de transport, ne seront pas prises en compte par le maître d'œuvre lors du règlement.**

#### 5.4.3. Pont-bascule

L'entreprise installera à sa charge et conformément à l'article 6.2.4 de la norme NF P 98-150-1 pour la durée du chantier, un pont-bascule permettant la pesée de chacun des camions d'enrobés (GB, BBTM et BBSG) en une seule fois et la délivrance d'un bon de pesée, ainsi que l'identification de la centrale ayant fabriqué les matériaux.

Le pont-bascule destiné au pesage des matériaux enrobés devra, préalablement au démarrage des travaux, être vérifié par le service des poids et mesures; le procès-verbal correspondant en étant remis au maître d'œuvre.

Le pont-bascule devra être équipé d'un indicateur de pesage avec horloge permettant la mémorisation des masses, des tares, des dates et heures, et être capable de délivrer chaque jour, une liste récapitulative des produits livrés par chantier.

La précision du pont-bascule devra être de 1 % à la portée maximale. Si les bons de pesées obtenues diffèrent de plus de un pour cent (1%), l'entreprise sera tenue dans les 24 heures, d'adresser au service des poids et mesures, une demande d'intervention dont copie sera remise au maître d'œuvre. Il sera tenu compte de l'anomalie constatée jusqu'à l'intervention ci-dessus.

En cas de panne de la bascule de moins d'un jour, le maître d'œuvre prendra en compte les quantités suivantes :

- Il sera calculé les moyennes de masses transportées lors des cinq (5) derniers jours ouvrés par chaque transporteur,
- Le préposé à la bascule comptera les transports de chaque camion après avoir rempli le bordereau de pesée décrit ci-dessus,
- Les quantités à prendre en compte seront les produits des nombres de transports par camion par les moyennes calculées en a) ci-dessus.

En cas de panne de la bascule d'une durée supérieure à un jour, les livraisons et l'atelier de fabrication seront interrompus.

Toutes les opérations de mise en place d'une bascule, d'étalonnage, de pesée des divers constituants, et d'entretien seront à la charge complète de l'entreprise tant techniquement, que financièrement.

### 5.5.CONTRÔLE DES ENROBES

#### 5.5.1. Contrôle des composants

Le contrôle de conformité des composants sera, sauf indication contraire, à la charge de l'entreprise dans le cadre de son contrôle intérieur et selon les conditions minimales suivantes :

5.5.1.1. *Contrôle des gravillons*

ESSAI	NORME	FREQUENCE
Los Angeles	NF EN 1097-2	1 pour le chantier
Micro Deval	NF EN 1097-1	1 pour le chantier
Résistance au polissage	NF EN 1097-8	1 pour le chantier
Granularité	NF EN 933-1	1 / 1 000 t
Aplatissement	NF EN 933-3	1 / 1 000 t
% de grains semi-concassés	NF EN 933-5	1 / 1 000 t

5.5.1.2. *Contrôle des sables*

ESSAI	NORME	FREQUENCE
Granularité	NF EN 933-1	1 toutes les 500t avec un minimum de 1 par jour
Angularité du sable	NF EN 933-6	1 toutes les 2000t
Valeur maximale de bleu de méthylène (MB <sub>F</sub> )	NF EN 933-9	1 toutes les 1000t

5.5.1.3. *Contrôle des fines*

ESSAI	DOCUMENT DE REFERENCE	FREQUENCE	
Granularité	NF EN 933-1	La fréquence des essais s'appliquera par origine et par classe granulaire des constituants.	1 par lot
Porosité Rigden	NF EN 1097-4		1 pour le chantier
Pouvoir rigidifiant	NF EN 13179-1		
Valeur au bleu de Méthylène	NF EN 933-9		

Tous matériaux déclarés non conformes seront refusés et évacués au frais de l'entreprise.

5.5.1.4. *Contrôle des bitumes*

L'entreprise sera responsable de la qualité du bitume livré et assurera le contrôle aux conditions suivantes :

- l'entreprise fournira le P.A.Q du fournisseur de bitume au maître d'œuvre,
- l'entreprise organisera les livraisons en fonction des cadences de fabrication,
- l'entreprise réceptionnera chaque porteur muni d'une fiche d'identification à son arrivée à la centrale et effectuera pour chacun d'eux, trois prélèvements d'un litre avec :
  - un lui étant destiné aux fins d'analyses,
  - un destiné au laboratoire du maître d'ouvrage aux fins d'analyses, selon ses demandes,
  - un gardé à titre conservatoire (litige, sinistres...).
- les prélèvements seront répertoriés par l'entreprise qui en assurera le stockage pendant toute la durée du chantier. À cet effet, elle devra fournir les récipients étanches de 1 litre et prévoir sur le chantier les moyens nécessaires pour assurer ce stockage dans de bonnes conditions. En fin de chantier, ces prélèvements seront remis au Maître d'Ouvrage.
- le bitume sera contrôlé par viscosité ICI. En cas d'anomalie, le porteur incriminé fera l'objet d'un contrôle du point de ramollissement Bille-anneau et de la pénétrabilité,
- la nature et la fréquence des essais à exécuter sont indiquées dans le tableau ci-après.

ESSAIS	DOCUMENT(S) DE REFERENCE	SPECIFICATIONS	FREQUENCES
Point de ramollissement bille anneau (TBA)	NF EN 1427	60 ° C	1 par porteur
Pénétrabilité à 25 °C, 100 g, 5 s	NF EN 1426	Selon fiche produit	
Retour élastique	NF EN 13 398	70,00 %	1 par bitume et par provenance
TBA minimale après RTFOT	NF EN 12 607-1 et NF EN 1427	Selon fiche produit	
Retour élastique	NF EN 13 398	70,00 %	
Point d'éclair	NF ISO 2592	Selon norme ou fiche produit	
Solubilité	NF EN 12592	Selon norme ou fiche produit	
Teneur en paraffine	NE EN 12 606-2	Selon norme ou fiche produit	

Les spécifications sont celles portées sur la fiche de caractérisation du fournisseur que l'entreprise devra fournir, hormis pour les caractéristiques minimales exigées au présent CCTP. Si le bitume proposé ne répond pas aux spécifications, il sera déclaré non conforme et ne pourra être utilisé. Dans ce cas, l'entreprise ne pourra prétendre à aucune indemnité.

#### 5.5.1.5. Contrôle des dopes et des adjuvants

L'entreprise fournira toutes les justifications permettant de vérifier la conformité des produits tels que dopes et adjuvants approvisionnés sur le chantier.

#### 5.5.1.6. Contrôle des agrégats d'enrobés

Les contrôles suivants seront réalisés sur les agrégats d'enrobés (AE) lors de l'épreuve de convenance de fabrication ou d'un contrôle de fabrication :

- Contrôle au niveau des pré-doseurs du pourcentage d'AE incorporé lors d'une visite sur centrale,
- Contrôles des caractéristiques du bitume d'apport, du liant de l'agrégat et du liant de l'enrobé fabriqué, réalisés sur des prélèvements en centrales afin de vérifier la conformité des liants et la cohérence entre ces trois résultats de mesure.

### 5.5.2. Contrôle des mélanges

Il ne sera admis aucun changement de provenance ou de nature, de quelque constituant que ce soit, dès lors que la composition des mélanges aura été acceptée par le maître d'œuvre.

Le contrôle de conformité des mélanges sera réalisé sur au moins 4 prélèvements effectués au niveau du finisseur. La teneur en liant et la granularité de l'enrobé sont déterminées selon les normes NF EN 12697-1 et -2.

Le plan de contrôle et les spécifications seront les suivants :

Essais	Normes	Spécifications méthode de la moyenne de quatre échantillons		Fréquences
extraction du liant puis granularité	NF EN 12 697-1 et NF EN 12 697-2	% de passant en valeur absolue :	D : $\pm 4$	Niveau Y conformément à la norme NF EN 13 108-21 Tableau A.3, avec au minimum 4 extractions par jour et par produit
			D/2 : $\pm 4$	
			2mm : $\pm 3$	
			mailles fines : $\pm 2$	
			0.063mm : $\pm 1$	
extraction du	NF EN 12 697-1	$\pm 0,3$ % en valeur absolue de teneur en		

liant		liant	
-------	--	-------	--

Si l'écart constaté est supérieur aux limites ci-dessus et si l'entreprise n'a pas pris les dispositions nécessaires, le maître d'œuvre pourra prescrire l'arrêt de la fabrication et demander à l'entreprise de procéder à la vérification du réglage de la centrale.

### 5.5.3. Contrôle de la fabrication des enrobés

L'article 11 de la norme NF P 98-150-1 s'appliquera.

Les contrôles seront réalisés sur l'équivalent de 1 ou 2 camions et porteront sur l'homogénéité du malaxage et la conformité du mélange.

#### 5.5.3.1. Malaxage

Le coefficient de variation  $t/m$  de la teneur en liant devra être inférieure à 5 %, avec « t » l'écart type et « m » la valeur moyenne de la teneur en liant par camion. Il sera déterminé par réalisation d'un test d'homogénéité comparé au cadre d'échantillonnage.

#### 5.5.3.2. Conformité du mélange

Le contrôle de conformité du mélange sera réalisé en permanence par système d'acquisition de données. Les résultats ainsi fournis seront comparés aux seuils d'alerte et de refus définis en début de chantier.

	Seuils d'alerte	Seuils de refus
Coefficient de variation $t/m$ (où $t$ est l'écart type et $m$ la moyenne)	> 2 %	> 4 %

#### 5.5.3.3. Contrôles par prélèvements

Des prélèvements de mélange bitumineux seront effectués au cours de la production par l'Entreprise. Ces prélèvements seront de 6 par jour de production, répartis de la façon suivante :

- 2 prélèvements au démarrage de la production
- 2 prélèvements au cours de la matinée
- 2 prélèvements en début d'après-midi.

Sur chacun des prélèvements, l'entreprise déterminera la teneur en liant et la courbe granulométrique des mélanges.

La valeur moyenne des résultats sera comparée aux valeurs théoriques de l'étude de formulation avec les seuils de refus suivants :

Teneur en liant :

Teneur en bitume	± 0,25 % en valeur absolue
------------------	----------------------------

Courbe granulométrique :

Passant à 6,3 – 10 – 14 mm	± 3 % en valeur absolue
Passant à 2 mm	± 2 % en valeur absolue
Passant à 0,063 mm	± 0,8 % en valeur absolue

Si l'écart constaté est supérieur aux limites ci-dessus, le maître d'œuvre pourra prescrire de différer la fabrication et demander à l'entreprise de procéder à une vérification des réglages de la centrale. En aucun cas l'entreprise ne pourra modifier les réglages de la centrale sans en aviser le maître d'œuvre.

#### 5.5.4. Contrôle de la mise en œuvre des enrobés

La mise en œuvre sera contrôlée par l'entreprise dans le cadre de son contrôle externe. Il sera établi en référence, notamment à la norme NF P 98-150-1, ainsi qu'à l'article 4.11.3 du présent fascicule 1 du CCTP.

##### 5.5.4.1. Lot de contrôle

Le lot de contrôle sera défini comme la fraction de couche répandue et compactée en une journée. La première journée de mise en œuvre constituera un point d'arrêt.

##### 5.5.4.2. Atelier de répandage et de compactage

En fonction de la nature et de l'épaisseur des enrobés à mettre en œuvre, la composition de l'atelier et la mise au point des modalités de compactage seront définies par l'entreprise dans le cadre de son PAQ. Ces modalités seront adaptées à la taille du chantier, conformément à la norme NF P 98-150-1 / article 9. L'acceptation de l'atelier de compactage et des modalités d'utilisation constitueront un point d'arrêt qui sera levé par le maître d'œuvre avant le début des travaux.

La température minimale de l'enrobé en fin de compactage devra être indiquée dans les fiches techniques produit (FTP), nécessaires à l'acceptation des matériaux, comprenant les spécifications de mise en œuvre.

##### 5.5.4.3. Température

L'Entreprise vérifiera les conditions de température des matériaux tout au long de leurs mises en œuvre.

##### 5.5.4.4. Épaisseur

Le contrôle s'effectuera en cours de travaux, par mesure de l'épaisseur de matériau non compacté derrière la table du finisseur, et d'un contrôle de la quantité moyenne mise en œuvre par unité de surface. Un contrôle sera effectué par relevé topographique à raison de 3 points pris au droit des profils en travers du projet espacés de 20 mètres. La tolérance sera : 97.5 % des épaisseurs supérieures à  $e - 0,5$  cm, où  $e$  représente l'épaisseur théorique de la couche.

##### 5.5.4.5. Nivellement

Le contrôle de conformité sera effectué avec les mêmes relevés topographiques que le contrôle de conformité des épaisseurs d'enrobés. Les tolérances, par rapport aux cotes théoriques, seront :

- pour le BBTM et BBSG: 95 % des points compris entre  $\pm 0,5$  cm de la cote théorique,
- pour la GB3 : 95 % des points compris entre  $\pm 0,5$  cm de la cote théorique, sans dépasser  $\pm 1$  cm sur 100 % des points.

##### 5.5.4.6. Surfaçage

L'Entrepreneur devra procéder à des vérifications de la régularité du surfaçage par un contrôle des flaches par mesures ponctuelles à la règle de 3 m à raison d'une mesure longitudinale et transversale suivant les profils en travers du projet espacés de 20m. Les valeurs maximales seront les suivantes :

- 0,5 cm en travers
- 0,3cm en longueur

##### 5.5.4.7. Largeur

Le contrôle de conformité des largeurs des couches d'enrobés sera effectué à raison de 2 points pris aux bords extérieurs des enrobés, relevés au niveau des profils en travers du projet espacés de 20 mètres. Les tolérances seront les suivantes :

- 3 cm par rapport aux bords théoriques de la couche,
- 0 à + 5 cm pour la largeur totale de la couche.

#### 5.5.4.8. Pourcentage de vides

Les pourcentages de vides des matériaux bitumineux mis en œuvre devront être conformes aux spécifications suivantes :

Appellation "européenne" de l'enrobé	Appellation "française" de l'enrobé	CLASSE	Moyenne de pourcentage de vides obtenus avec ou sans épreuves de convenances
EB 10 roulement ou liaison	BBSG 0/10	3	Entre 4 et 8 %
EB 14 assises	GB 0/14	3	≤ 8 %

#### 5.5.4.9. Compacités

L'entreprise s'assurera en permanence du respect des compacités de chaque couche de matériau bitumineux. Pour cela, elle procédera à des mesures ponctuelles régulières de la masse volumique des matériaux en place. Les points de mesure seront implantés en quinconce et espacés d'un pas constant de 100 m.

#### 5.5.4.10. Collage

Le contrôle du collage des différentes couches sera réalisé par l'entreprise en prélevant une carotte  $\Phi$  50 mm tous les 200m en quinconce en axe de voies. Les carottes devront toutes mettre en évidence le collage des couches.

### 5.5.5. Contrôle extérieur des caractéristiques de surfaces

#### 5.5.5.1. Adhérence

##### Bretelles :

La note d'information de l'IDDRIM n°44: « Compléments au guide technique pour le contrôle de l'uni sur bretelles et plateformes de péage » devra être appliquée.

#### 5.5.5.2. Uni longitudinal

Conformément à la note technique du 30 septembre 2015 relative à l'uni longitudinal des couches de roulement neuves du domaine routier, un contrôle extérieur de l'uni longitudinal sera effectué sur les couches de surface neuves. Ce contrôle devra être effectué au plus tard un mois après la mise en service. Les lots de contrôle seront définis par le maître d'œuvre.

Le matériel de référence sera l'Analyseur de Profil en Long (APL) qui sera conforme à la norme NF EN 13 036-5.

Les seuils de spécifications, d'application de pénalités et de réfection seront ceux fixés dans les tableaux ci-après pour des lots dont la mise en œuvre sera réalisée en continu et sans « obstacle ».

Au cas où les tolérances d'exécution ne seraient pas respectées, l'entreprise sera obligée de prendre les mesures d'adaptation ou de réfection, conformément aux conditions indiquées dans le tableau suivant :

Bandes d'ondes	SEUILS (par voies contrôlées sur réseau limité à 90 km/h)			
	de spécifications pour la couche de roulement	d'application de pénalités	de réfection des travaux	de réfaction de prix
PO	100 % des notes $\geq 6$	Non respect des spécifications.	Si plus de 10 % des notes $< 6$ ou au moins 3 notes $< 5$	



	90 % des notes $\geq 7$	Une seule note non conforme $\geq 4$ est tolérée	ou au moins 2 notes consécutives $< 5$ ou 1 note $< 4$ (Cas E4)	Conformément à l'article 4.4.7 du CCAP, le non-respect des seuils  <b>ne donnera lieu en aucun cas, à des réfections de prix.</b>
MO	100 % des notes $\geq 6$ 90 % des notes $\geq 7$	Si non respect des spécifications		
GO	Sans objet			

## 5.6. INSPECTION VIDÉO DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT

### 5.6.1. Protocole opératoire

À l'issue des travaux, l'entreprise devra procéder à une inspection vidéo des réseaux d'assainissement afin de vérifier leur état physique et de propreté. Cette inspection portera à la fois sur les busages et les caniveaux à fente, y compris les regards de visite.

Le prestataire établira un plan de repérage des inspections vidéo en concertation avec le maître d'œuvre. La position « zéro » de la caméra sera toujours notée par rapport à l'axe du regard en origine de l'inspection. Les distances cumulées seront notées depuis l'axe du regard de visite origine de l'inspection. Chaque regard fera l'objet d'un examen circulaire sur 360°.

Sur l'ensemble des tuyaux, caniveaux à fente et regards, l'ensemble des défauts devront être photographiés. Toutes les photos seront correctement orientées par rapport à la verticale.

### 5.6.2. Caméra

La caméra couleur devra être adaptée au diamètre des canalisations et des divers ouvrages. La qualité de sa résolution ainsi que celle de l'éclairage permettront d'avoir une vue nette et précise des éléments inspectés.

Au vu de la vidéo et des photographies, le maître d'œuvre devra être en mesure de se prononcer objectivement sur l'état du réseau et les éventuelles anomalies. À défaut, l'entreprise sera chargée de reprendre ses auscultations vidéo afin de rendre un rapport clair et exhaustif.

### 5.6.3. Dossier d'inspection

L'entreprise présentera et remettra au maître d'œuvre, le dossier d'inspection qui comportera :

- **le rapport d'inspection** sous forme de dossier papier en deux exemplaires,
- **le fichier informatique du rapport d'inspection** sur support informatique (DVD, clé USB, carte SD...), imprimable sur une imprimante couleur standard. Si le maître d'œuvre est dans l'impossibilité de pouvoir lire les fichiers du rapport et de l'imprimer, l'entreprise se chargera de les faire convertir dans un format demandé par le maître d'œuvre,
- **la vidéo de l'inspection** sur support informatique (DVD, clé USB, carte SD...) visionnable depuis un ordinateur. Si le maître d'œuvre est dans l'impossibilité de pouvoir lire les fichiers vidéos, l'entreprise se chargera de les faire convertir dans un format demandé par le maître d'œuvre.

Aucune absence d'inspection des réseaux, ni aucune absence et/ou erreur d'information\* sur les réseaux à inspecter ne sera tolérée. S'il s'avère que l'inspection comporte des absences ou des erreurs d'information\*, l'entreprise titulaire devra faire renouveler les inspections pour les sections concernées. Les nouvelles inspections devront être réalisées sous 2 semaines suite à la décision du maître d'œuvre.

\* Par erreur d'information, il s'entend toute information mentionnée par le rapport d'inspection qui ne reflète pas la réalité de l'état du réseau d'assainissement.

#### 5.6.3.1. Rapport d'inspection papier

Le rapport d'inspection sous forme de dossier papier devra être paginé et il contiendra en page de

couverture les informations générales suivantes :

- la désignation du Pouvoir Adjudicateur et de son représentant,
- le nom de l'entreprise titulaire du marché,
- le nom et les coordonnées du prestataire,
- la désignation de l'objet et de la date d'inspection.

Le dossier papier contiendra une synthèse complète de l'inspection avec les informations suivantes :

- le plan de repérage des réseaux inspectés,
- le tableau récapitulatif des anomalies constatées pour chaque tronçon en précisant son identification repérée sur un plan. La liste des anomalies devra comprendre au moins :
  - les fissures (indication de la longueur),
  - les conduites faïencées, fissurées, cassées, perforées,
  - les déformations, poinçonnements,
  - les raccordements défectueux, joints sortis de leur logement, emboîtements insuffisants, décalage vertical ou horizontal,
  - les obstacles et obstructions par coffrages restants, dépôts de laitances de ciment, de bétons...
  - les effondrements, affaissements, contre-pentes, flaches (début et fin, pourcentage estimé d'effluent stagnant dans le réseau),
  - tous autres types de défauts préjudiciables au bon fonctionnement du réseau EP.

Chaque constatation devra être :

- positionnée par rapport à la côte 0 en début de l'inspection,
- caractérisée en termes de gravité selon une terminologie précisée par le prestataire,
- illustrée par une photographie couleur numérotée.

Tous les raccordements et regards de visites seront inspectés et photographiés.

Le rapport comportera une conclusion récapitulative avec mise en évidence des anomalies risquant de compromettre leur bon fonctionnement et leur pérennité selon les indices de gravité existants.

#### 5.6.3.2. Vidéo de l'inspection sur support informatique

La vidéo sera livrée sur support informatique (DVD, clé USB, carte SD...) avec un emballage cartonné, étiqueté en portant les mêmes informations générales que celles du rapport papier indiquées dans l'article précédent.

Les images vidéos de l'inspection comporteront des incrustations permettant d'identifier la section et le tronçon inspecté, en correspondance avec le plan de repérage des inspections