

Maître d'ouvrage

Direction Interdépartementale des Routes Sud-Ouest



**MINISTÈRE
CHARGÉ DES
TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

RN 20 - Déviation d'Ax-les-Thermes

**Réhabilitation de six bassins de traitement des
eaux pluviales**

Dossier de Consultation des Entreprises

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Maître d'œuvre

Service d'Ingénierie Routière et Maîtrise d'ouvrage
155, avenue des Arènes Romaines
31300 Toulouse

Table des matières

FASCICULE A. DISPOSITIONS GENERALES.....	6
A.1. Description générale des travaux.....	6
A.1.1. Généralités.....	6
A.1.2. Description des travaux.....	6
A.2. Contraintes d'exploitation et d'organisation du chantier.....	7
A.2.1. Contraintes d'exploitation.....	7
A.2.2. Contraintes d'organisation.....	8
A.3. Installations de chantier.....	8
A.3.1. Installations de chantier.....	8
A.3.2. Laboratoire de chantier.....	8
A.4. Réunions et journal de chantier.....	9
A.4.1. Réunions de chantier.....	9
A.4.2. Journal de chantier.....	9
A.5. Circulation de chantier.....	10
A.6. Sécurité et protection de la santé.....	10
A.7. Assurance de la qualité.....	10
A.7.1. Documents à produire par l'entrepreneur.....	11
A.7.1.1 Lors de la remise de l'offre : le SOPAQ.....	11
A.7.1.2 Pendant la phase de préparation.....	13
A.7.2. Démarche qualité.....	13
A.7.2.1 Plan d'Assurance Qualité (PAQ).....	13
A.7.2.2 Contrôle intérieur.....	15
A.7.2.3 Acceptation des matériaux et produits.....	15
A.7.2.4 Points d'arrêts et points critiques.....	15
A.7.2.5 Contrôle extérieur.....	17
A.7.2.6 Gestion des non-conformités.....	17
A.7.2.7 Récolement technique.....	18
A.8. Plan de respect de l'environnement.....	18
A.9. Relevés topographiques.....	19
FASCICULE B. PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT.....	20
B.1. GÉNÉRALITÉS.....	20
B.1.1. Description des travaux.....	20
B.1.2. Textes réglementaires.....	20
B.2. SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX ET PRODUITS.....	21
B.2.1. Mouvement des terres.....	21
B.2.2. Terre végétale.....	21
B.2.2.1 Provenance.....	21
B.2.2.2 Précision concernant les analyses de terre végétale.....	22
B.2.2.3 Caractéristiques de la terre végétale fournie par l'entrepreneur.....	22
B.2.2.4 Réception des terres végétales fournies par l'entrepreneur.....	23
B.2.2.5 Amendements et engrais.....	23
B.2.3. Engazonnement.....	24
B.2.4. Canalisations et dalots.....	24
B.2.4.1 Canalisations en béton armé.....	24
B.2.4.2 Matériaux de confection du lit de pose.....	25
B.2.4.3 Matériaux de confection de l'assise.....	25
B.2.4.4 Matériaux de remblayage des tranchées.....	25

B.2.5. Regards.....	26
B.2.6. Grilles et tampons pour regards.....	26
B.2.7. Enrochements bétonnés.....	27
B.2.8. Bassins avec volume mort.....	27
B.2.8.1 Regard de dérivation (by-pass) en béton.....	27
B.2.8.2 Ouvrage de régulation du bassin.....	28
B.2.8.3 Clôtures des bassins.....	28
B.3. MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT.....	30
B.3.1. Canalisations.....	30
B.3.1.1 Exécution des fouilles.....	30
B.3.1.2 Tolérances d'exécution.....	31
B.3.1.3 Blindages des tranchées.....	31
B.3.1.4 Pose des canalisations.....	31
B.3.1.5 Remblayage des tranchées.....	32
B.3.2. Dalots.....	33
B.3.3. Mise en œuvre des regards de visite, des regards à grille, du regard de dérivation et de l'ouvrage de régulation.....	33
B.3.4. Pose des dispositifs de couverture sur regard.....	33
B.3.5. Ouvrages superficiels.....	34
B.3.5.1 Caniveaux en U avec grille.....	34
B.3.5.2 Enrochements.....	34
B.3.6. Bassins avec volume mort.....	35
B.3.6.1 Remontées béton en pied de berges des bassins.....	35
B.3.6.2 Clôture des bassins.....	35
B.3.6.3 Panneau signalétique d'identification et de fonctionnement des bassins.....	36
B.3.7. Revêtement en terre végétale des berges des bassins.....	36
B.3.7.1 Terre végétale.....	36
B.3.8. Engazonnement des berges des bassins.....	37
B.3.8.1 Graines pour engazonnement.....	37
B.3.8.2 Préparation du terrain avant engazonnement.....	37
B.4. CONTRÔLES SUR LES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT.....	38
B.4.1. Contrôle des fournitures.....	38
B.4.1.1 Les éléments préfabriqués.....	38
B.4.1.2 Les bétons des ouvrages coulés en place.....	38
B.4.2. Contrôle en cours de travaux.....	38
B.4.2.1 Regards.....	38
B.4.2.2 Contrôle du bassin.....	38
B.4.2.3 Canalisations enterrées.....	39
B.4.3. Contrôle de conformité des ouvrages réalisés.....	39
B.4.3.1 Le compactage des tranchées.....	39
B.4.3.2 Contrôles visuels et télévisuels des réseaux.....	39
B.4.3.3 Contrôles d'étanchéité des regards, des canalisations, des caniveaux U et des dalots.....	39
B.4.3.4 Contrôles d'étanchéité des ouvrages de régulation des bassins.....	40
B.4.3.5 Contrôles d'étanchéité des regards de dérivation (by-pass).....	40
B.5. CAS PARTICULIER DES TRAVAUX DE CURAGE.....	40
B.5.1. Mode d'exécution des travaux de curage.....	40
B.5.1.1 Travaux préparatoires.....	40
B.5.1.2 Curage / hydrocurage des ouvrages d'assainissement.....	40
B.5.1.3 Curage des fossés.....	40
B.5.2. Analyse des boues.....	41
B.5.3. Évacuation et traitement des boues.....	41
FASCICULE C. PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX TRAVAUX DE TERRASSEMENTS, DE CHAUSSEES ET D'EQUIPEMENTS.....	43

C.1. Descriptions des travaux.....	43
C.1.1. Présentation.....	43
C.1.2. Textes réglementaires.....	43
C.2. Spécifications des matériaux et produits.....	44
C.2.1. Mouvement des terres.....	44
C.2.2. Géotextile anti-contaminant.....	44
C.2.3. Matériau d'apport de classe D31.....	45
C.2.4. Grave Non-Traitée (GNT).....	45
C.2.4.1 Type de GNT.....	45
C.2.4.2 Caractérisation des granulats	45
C.2.4.3 Approvisionnement et stockage des constituants.....	45
C.2.4.4 Contrôle des constituants.....	45
C.2.4.5 Performances.....	46
C.2.5. Séparateurs en béton type GBA.....	46
C.2.5.1 Références réglementaires.....	46
C.2.5.2 Provenance des matériaux.....	46
C.2.5.3 Performances.....	46
C.2.5.4 Dimensions des dispositifs béton.....	46
C.2.5.5 Extrémités abaissées en béton.....	47
C.2.5.6 Démarrage de séparateur béton sur séparateur existant.....	47
C.2.6. Dispositifs de retenue métalliques.....	47
C.2.6.1 Atténuateur de chocs.....	47
C.2.6.2 Extrémité performante.....	47
C.2.7. Couche d'accrochage préalable à la mise en œuvre du Béton Bitumineux Semi Grenu (BBSG).....	47
C.2.8. Béton Bitumineux Semi Grenu (BBSG).....	48
C.2.8.1 Caractéristiques.....	48
C.2.8.2 Nature des matériaux utilisés.....	48
C.2.9. Produit de scellement des joints de chaussées.....	49
C.2.10. Enduit superficiel d'usure.....	49
C.2.10.1 Classe d'enduit.....	49
C.2.10.2 Qualité des granulats.....	50
C.2.10.3 Qualité des liants / Formulation.....	50
C.2.10.4 Dope.....	50
C.2.10.5 Matériels.....	50
C.2.11. Nature et provenance des produits de marquage des chaussées.....	50
C.2.11.1 Niveau de service exigé.....	51
C.2.11.2 Identification des produits.....	51
C.3. Mode d'exécution des travaux de terrassements, de chaussées et d'équipements.....	53
C.3.1. Décapage des chemins d'entretien des bassins.....	53
C.3.1.1 Prescriptions générales relatives aux méthodes et moyens mis en œuvre.....	53
C.3.2. Mise en œuvre du géotextile anti-contaminant sur les chemins d'entretien des bassins.....	53
C.3.2.1 Spécifications de portance de la couche de forme des chemins d'entretien des bassins.....	54
C.3.3. Mise en œuvre de Grave Non-Traitée (GNT) sur les chemins d'entretien des bassins.....	54
C.3.3.1 Préparation du support.....	54
C.3.3.2 Répandage, guidage, réglage de la G.N.T.....	54
C.3.3.3 Compactage.....	55
C.3.3.4 Conditions météo.....	55
C.3.4. Mise en œuvre de l'enduit superficiel d'usure sur les chemins d'entretien des bassins.....	55
C.3.4.1 Mise en œuvre de l'enduit.....	55
C.3.4.2 Élimination des rejets.....	55
C.3.5. Mode d'exécution des travaux de réfection des accès (BDD élargie) au bassin n°6 depuis la RN20.....	56
C.3.5.1 Définition des zones de travaux.....	56
C.3.5.2 Fraisage.....	56

C.3.5.3 Raccordement à la chaussée existante.....	56
C.3.5.4 Mise en oeuvre de la couche d'accrochage.....	56
C.3.5.5 Mise en œuvre du BBSG 0/10.....	57
C.3.6. Application des produits marqués de chaussées.....	60
C.3.6.1 Matériel d'application.....	60
C.3.6.2 Dépoussiérage avant application.....	60
C.3.6.3 Dosage des produits.....	60
C.3.6.4 Dosage des microbilles.....	61
C.3.6.5 Protection éventuelles.....	61
C.3.6.6 Temps de séchage.....	61
C.3.6.7 Conditions atmosphériques.....	61
C.4. Contrôle des travaux de terrassements, de chaussées et d'équipements.....	61
C.4.1. Contrôle sur la GNT.....	61
C.4.1.1 Contrôle de conformité.....	61
C.4.1.2 Contrôle de compactage.....	61
C.4.1.3 Contrôles géométriques.....	61
C.4.2. Vérification des performances de l'enduit.....	62
C.4.3. Contrôle de mise en œuvre du BBSG 0/10.....	62
C.4.3.1 Contrôles des constituants.....	62
C.4.3.2 Contrôle du support avant mise en oeuvre.....	63
C.4.3.3 Contrôle des couches d'accrochage.....	63
C.4.3.4 Contrôle des épaisseurs.....	63
C.4.3.5 Contrôle du pourcentage de vides.....	64
C.4.3.6 Contrôle de la macrotecture.....	64
C.4.4. Contrôle des séparateurs en béton type GBA.....	64
C.4.4.1 Géométrie et aspect du séparateur.....	64
C.4.4.2 Tolérance d'implantation.....	64
C.4.4.3 Fers filants.....	64
C.4.4.4 Qualité et contrôle à la mise en œuvre du béton.....	65
C.4.5. Contrôle de la mise en œuvre des dispositifs de retenue métalliques.....	65
C.4.6. Contrôle de mise en œuvre des produits de marquage routier.....	65
C.4.6.1 Vérification du matériel et planche d'essai éventuelle.....	65
C.4.6.2 Contrôles de dosage.....	65
C.4.6.3 Contrôles de largeur.....	66
C.4.6.4 Contrôle des modules.....	66
C.4.6.5 Contrôle de rétro réflexion.....	66
FASCICULE D. BÉTON ET ARMATURE POUR BÉTON ARMÉ.....	68
D.1. SPECIFICATIONS DES MATERIAUX ET PRODUITS.....	68
D.1.1. Bétons et mortiers.....	68
D.1.1.1 Constituants.....	69
D.1.1.2 Étude et épreuves de conformance des bétons.....	71
D.1.1.3 Mortier.....	71
D.1.2. Armatures en acier pour béton armé.....	71
D.2. Mode d'exécution des travaux.....	72
D.2.1. Fabrication, transport et manutention des bétons.....	72
D.2.1.1 Généralités.....	72
D.2.1.2 Épreuve de contrôle.....	72
D.2.2. Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.....	74
D.2.3. Dispositions particulières de mise en œuvre liées aux réactions de gonflement interne des bétons.....	75
D.2.4. Maîtrise de la conformité pour les armatures de béton armé.....	75

A.1. Description générale des travaux

A.1.1. Généralités

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit les spécifications techniques pour les travaux de terrassement, d'assainissement, de chaussées, et d'équipements nécessaires à la réhabilitation des 6 bassins d'assainissement routier de la RN20 au niveau de la déviation d'Ax-les-Thermes (Dépt 09).

Les spécifications et les prescriptions sont établies par référence aux dispositions des fascicules du CCTG, des normes, des règles et recommandations des circulaires ministérielles et des guides établis par le réseau scientifique et technique du ministère, en vigueur à la date du premier jour du mois d'établissement des prix du présent marché, visé au Cahier des Clauses Administratives Particulières (CCAP).

Les descriptions et les modes d'exécution n'ont pas un caractère limitatif et l'entrepreneur sera tenu de réaliser, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages et leurs exécutions selon les règles de l'art.

Le présent CCTP est décomposé en 4 fascicules :

- Fascicule A – La description des travaux et les prescriptions générales
- Fascicule B – Prescriptions relatives aux travaux d'assainissement
- Fascicule C – Prescriptions relatives aux travaux de terrassements, de chaussées et d'équipements
- Fascicule D – Prescriptions relatives aux bétons et aux armatures

A.1.2. Description des travaux

L'opération de travaux consiste principalement en la réhabilitation des 6 bassins d'assainissement routier ci-après, en mauvais état général et présentant des dysfonctionnements :

- les bassins n°1, n°2, n°4, n°5 et n°8, qui seront modifiés pour permettre la création d'un volume d'eau mort dans chacun d'eux et dont les ouvrages d'entrée (ouvrage by-pass) et de sortie (ouvrage de régulation) seront remplacés,
- le bassin n°6, construit en béton et disposant déjà d'un volume mort, dont l'ouvrage d'entrée et les équipements annexes seront remplacés et améliorés;

Les travaux de réhabilitation des bassins n°1, n°2, n°4, n°5 et n°8 comprennent notamment :

- la réalisation, l'entretien et la maintenance des dispositifs de signalisation et de chantier nécessaires à l'exécution des travaux,
- le dégagement des emprises incluant le débroussaillage, l'élagage, l'abattage et l'essouchage d'arbres,
- la dépose de clôtures existantes rendue nécessaire par les travaux de réaménagement puis leur repose à la fin du chantier à leur emplacement initial ou à un nouvel endroit dans les emprises de leurs bassins,
- la fourniture et pose de nouvelles clôtures pour remplacer celles en mauvais état ou dans le cadre de d'une modification de l'implantation des clôtures d'enceinte nécessitant un complément de clôtures,
- la reprise du réseau existant de collecte des eaux pluviales en amont et en aval immédiat des bassins d'assainissement routier, intégrant :
 - la dépose d'ouvrages d'assainissement existants en béton (canalisations, regards...);
 - la pose de nouveaux ouvrages d'assainissement (canalisations, regards)
- le curage des bassins et l'évacuation des sédiments vers les installations de stockage et/ou de traitement ad hoc selon les résultats des analyses des boues effectuées préalablement,
- le remplacement, après dépose des ouvrages existants, des ouvrages d'entrée (ouvrage by-pass) et de sortie (ouvrage de régulation) des bassins,

- la création d'ouvrages brise-jet en enrochements bétonnés au droit des ouvrages d'entrée des bassins,
- la mise en place d'une remontée béton en pied de berges des bassins jusqu'à la côte miroir de leurs volumes morts respectifs,
- les terrassements nécessaires à la rehausse des berges des bassins liée à la création d'un volume mort dans chacun d'eaux,
- la réalisation des terrassements préalable ainsi que la réfection des berges des bassins liés au remplacement de leurs ouvrages d'entrée et de sortie ainsi que la création des ouvrages brise-jet en enrochements bétonnés,
- la mise en œuvre d'un escalier et d'une plateforme d'intervention en caillebotis métalliques au niveau de l'ouvrage de sortie ,
- la réfection, avec rehausse et élargissement de la plateforme pour certains (en lien avec la rehausse des berges du bassin), des chemins d'entretien des bassins via la mise en œuvre, après décapage du chemin existant sur une épaisseur de 20 cm, d'une couche de forme en matériaux D31 (cas des chemins rehaussés), d'une couche de fondation en GNT 0/20 de 30 cm et d'un enduit superficiel bi-couche,
- la mise en place de panneaux de signalétique explicitant le fonctionnement des bassins,
- le remplacement des portails existants de tous les bassins sauf du n°6 par un portail métallique de 5,00 m à 2 vantaux,
- l'évacuation des déblais excédentaires en dehors des emprises du chantier conformément aux dispositions du SOSED,
- l'engazonnement des berges des bassins.

Les travaux d'amélioration des équipements du bassin n°6 comprennent principalement :

- la réalisation, l'entretien et la maintenance des dispositifs de signalisation et d'exploitation sous chantier de la RN20 nécessaires à l'exécution des travaux,
- la vidange et le curage du bassin ainsi que l'évacuation des sédiments vers les installations de stockage et/ou de traitement ad hoc selon les résultats des analyses des boues effectuées préalablement,
- le remplacement, après dépose des ouvrages existants, des deux ouvrages d'entrée (ouvrage by-pass);
- la création d'un réseau by-pass reliant les deux ouvrages d'entrée à l'ouvrage de sortie,
- le remplacement du garde-corps existant ainsi que l'installation d'un portillon et d'une échelle inox,
- l'amélioration de l'accès au bassin par la réalisation d'enrochements bétonnés,
- la mise en place de panneaux de signalétique explicitant le fonctionnement du bassin,
- la réfection du revêtement de l'accès (BDD élargie de la RN20) au bassin à l'issue des les travaux.

Les travaux du présent marché ne concernent pas les bassins n°3 et n°7, figurés en gris sur le synoptique.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les contraintes liées à la gestion des eaux, en particulier le maintien impératif de l'évacuation des eaux pluviales provenant de la plate-forme et des dépendances de la RN20 durant les travaux de réhabilitation des bassins d'assainissement routier.

A.2. Contraintes d'exploitation et d'organisation du chantier

A.2.1. Contraintes d'exploitation

Pour la réalisation des travaux, l'entrepreneur est tenu de prendre en compte les contraintes définies dans les pièces administratives et dans la notice d'exploitation sous chantier. Toutes les incidences techniques et financières sur l'organisation du chantier et les modalités d'exécution des travaux sont réputées comprises dans les prix unitaires et forfaitaires du marché.

Pendant la totalité du marché, la fourniture, la pose, l'entretien, la surveillance, la maintenance et la dépose de la signalisation temporaire de chantier, des itinéraires de déviation et de délestage et de la signalisation d'information sont assurés par le titulaire.

Il en est de même pour la signalisation temporaire au sein de la zone de travaux. Toutes ces prestations sont rémunérées par les prix ad hoc du marché.

Les conditions d'accès aux zones de travaux seront définies conjointement par la maîtrise d'œuvre et l'entrepreneur pendant la période de préparation. Les accès seront réalisés par la route nationale 20 ou par des accès secondaires lorsqu'ils existeront.

L'attention de l'entreprise est attirée sur l'importance du trafic et la gêne occasionnée par la réduction du nombre de voies de circulation.

Pour les itinéraires de transport, il appartient à l'entrepreneur de procéder à un état des voies de circulation qu'il compte emprunter afin de se préserver de toutes dégradations existantes qui lui seraient imputées par les représentants des gestionnaires des voies **sachant que le chemin d'accès au bassin n°4 est soumis à une restriction de tonnage des véhicules fixée à 3,5 tonnes.**

A.2.2. Contraintes d'organisation

Les travaux (hors mise en place de l'exploitation sous-chantier) seront réalisés de jour et en semaine dans le respect des contraintes fixées par la notice d'exploitation sous chantier.

L'entrepreneur doit s'assurer quotidiennement que les conditions climatiques constatées ou prévisibles, ne constituent pas un obstacle à l'exécution des travaux et ne sont pas de nature à aggraver, sur le plan de la sécurité, les conditions de circulation sur chantier ou sur les voies maintenues en circulation. À ce titre, il devra fournir au maître d'œuvre régulièrement (le rythme sera fonction de l'organisation du chantier mais sera au moins hebdomadaire), le planning des travaux prévus accompagné d'une analyse par rapport aux conditions météorologiques prévues.

Pendant toute la durée du chantier, l'entreprise devra s'assurer qu'un véhicule d'intervention et de secours peut emprunter les parties de chaussée fermée à la circulation. Si pendant certaines phases, cela n'est pas possible, des mesures particulières d'arrêt de travaux devront être prévues pour permettre le passage de véhicules d'urgence ou une évacuation des usagers dans les conditions définies au CCAP.

De même, si un accident de la circulation se produit sur une zone basculée (cas de travaux réalisés sur la section à 2x2 voies de la déviation d'Ax-les-Thermes), l'évacuation des usagers devra être rendue possible par la partie de chaussée en travaux dans un délai de 15 minutes suivant l'ordre de la maîtrise d'œuvre ou d'un représentant de la DIR Sur-Ouest.

A.3. Installations de chantier

A.3.1. Installations de chantier

Les installations de chantier devront respecter les prescriptions de l'article 8.4.1 du CCAP ainsi que de la Notice de Respect de l'Environnement.

A.3.2. Laboratoire de chantier

Le titulaire est tenu d'être équipé d'un laboratoire qui lui permettra de réaliser tous les essais nécessaires à la bonne exécution de son chantier, ainsi que ceux qui lui sont imposés au présent CCTP.

À ce titre, l'ensemble des moyens et procédures retenus seront soumis au visa du maître d'œuvre pendant la période de préparation.

Tous les matériels utilisés par l'entrepreneur dans son laboratoire de chantier seront maintenus en bon état de fonctionnement et étalonnés avant tout début d'exécution sur le chantier. Les copies des certificats d'étalonnage seront transmises au maître d'œuvre.

En cas d'appel par le titulaire à un laboratoire extérieur pour l'exécution des essais prévus dans le marché, celui-ci devra être accepté par le maître d'œuvre préalablement à la réalisation des essais.

Tous les frais liés aux contrôles des matériaux ou aux contrôles de l'exécution des opérations sont réputés inclus dans le prix «Plan d'Assurance Qualité - Contrôles » et/ou répartis dans les prix du bordereau. Ils ne peuvent en aucun cas faire l'objet de réclamation particulière.

L'entrepreneur est tenu de fournir au maître d'œuvre et simultanément à son laboratoire, les résultats de ses

essais d'auto-contrôle, au plus tard dans un délai de 24 heures suivant la fin de la mesure. En cas de non respect de cette disposition, les pénalités de l'article 4-4.2 du CCAP s'appliquent.

A.4. Réunions et journal de chantier

A.4.1. Réunions de chantier

Une réunion hebdomadaire se tiendra entre l'entrepreneur et le maître d'œuvre ou leurs représentants autorisés, à une date convenue entre les différents intervenants pendant la période de préparation.

La veille de cette réunion, l'entrepreneur doit fournir au maître d'œuvre les éléments suivants :

- La synthèse hebdomadaire des essais et contrôles effectués.

Lors de la réunion de chantier, l'entrepreneur doit fournir au maître d'œuvre :

- L'état d'avancement des différents ouvrages comparé au programme d'ensemble et au programme général ;
- Le programme hebdomadaire réajusté ;

Au cours de cette réunion, les points suivants pourront également être abordés :

- La coordination des travaux ;
- Les points particuliers (exploitation, circulation, rapport avec les tiers, etc.) ;
- L'application et le suivi de la démarche qualité ;
- L'application des Plans Particuliers de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS) ;
- L'application du Plan de Respect de l'Environnement (PRE), notamment le respect des exigences liées à la gestion et au suivi de l'élimination des déchets de chantier.

Chaque réunion fait l'objet d'un compte-rendu, rédigé par le maître d'œuvre ou son représentant autorisé, soumis à la signature du représentant de l'entreprise, qui y explicitera éventuellement ses réserves.

En cas de nécessité, des réunions supplémentaires occasionnelles pourront être ajoutées.

Ces réunions sont indépendantes des réunions de pilotage et de coordination inter-entreprises.

A.4.2. Journal de chantier

Pendant toute la durée du chantier, le titulaire tient un journal dans lequel il reporte au moins les informations suivantes pour chaque jour travaillé :

- La date et les horaires de la période travaillée ;
- L'effectif du chantier et les ateliers actifs pendant la période travaillée ;
- Le matériel présent sur le site ;
- Les conditions météorologiques : un bulletin Météo-France doit être joint comportant la pluviométrie, la température et le vent, fourni par la station météo France de Tarascon-sur-Ariège ;
- Les prestations et travaux réalisés ;
- Le suivi des actions liées à la mise en œuvre de l'exploitation sous-circulation du chantier, en particulier :
 - accident de circulation,
 - basculement de phase d'exploitation,
 - demande d'arrêté de circulation faite à la maîtrise d'œuvre,
- Le suivi des actions liées à la sécurité sur le chantier, notamment :
 - accidents concernant un intervenant des entreprises sur le chantier,

- actions correctives suite à observation du coordonnateur SPS,
- Le suivi du PAQ « travaux » :
 - actions de levée des points critiques et des points d'arrêts,
 - actions de contrôle intérieur (contrôle interne et contrôle externe),
- Le suivi des actions liées à la mise en œuvre du plan de respect de l'environnement :
 - protection contre le bruit lié au chantier (interventions sur matériel pour limiter le niveau des émissions sonores ...),
 - toute autre action prévue au plan de protection ou événement concernant la protection de l'environnement.
 - Le suivi des actions liées à la mise en œuvre du plan d'évacuation des déchets (chaînes d'évacuation activées, stockages provisoires et moyens de confinement si nécessaire)

Certains fascicules du présent CCTP précisent des éléments complémentaires devant être inscrits dans ce journal de chantier.

A.5. Circulation de chantier

L'accès du personnel et du matériel de l'entreprise sur le réseau routier (notamment autoroutier et national) en service est réglementé et l'entrepreneur doit se conformer strictement aux règles générales de sécurité.

Les véhicules ou engins non immatriculés ainsi que les convois hors gabarit ne peuvent circuler sur ce réseau en dehors des limites du chantier sans être protégés par une signalisation « CHANTIER MOBILE ». La vitesse de circulation est limitée à 30 km/h sur la zone de travaux.

L'entrepreneur prend toutes les précautions nécessaires pour qu'aucun apport de corps étranger ou de boue ne puissent être apporté sur les chaussées du réseau routier en circulation. Si tel était le cas, l'entrepreneur doit procéder immédiatement, à ses frais, à la remise en état des lieux, le chantier est alors immédiatement arrêté jusqu'à ce que des mesures efficaces soient prises.

A.6. Sécurité et protection de la santé

Les modalités d'élaboration des documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé sont définies dans le P.G.C.S.P.S. et le C.C.A.P.

Les dispositions relatives à la sécurité et à la protection de la santé sont réputées incluses dans les prix du marché.

A.7. Assurance de la qualité

Le maître d'ouvrage définit les besoins en termes de qualité d'usage. Le maître d'œuvre définit la qualité requise dans le présent CCTP.

L'entrepreneur doit fournir, avec sa réponse à l'appel d'offre, le SOPAQ établi à partir de son manuel qualité et des pièces du DCE, sur la base du présent chapitre.

Durant la période de préparation de chantier, l'entrepreneur, à partir du SOPAQ, rédige le projet de PAQ dont la mise au point se fait en concertation avec le maître d'œuvre.

Les contacts entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur permettent en cours de chantier d'assurer le suivi de la démarche qualité et de traiter le cas échéant les anomalies ou les adaptations souhaitables du PAQ rédigé par l'entrepreneur.

À la fin du chantier, des documents de synthèse et de bilan doivent être établis par l'entrepreneur sur la démarche qualité.

Tous les frais liés à l'établissement et au suivi du PAQ sont inclus dans le prix « Plan d'Assurance Qualité - Contrôles ».

A.7.1. Documents à produire par l'entrepreneur

A.7.1.1 Lors de la remise de l'offre : le SOPAQ

Le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ) présenté par le titulaire lors de sa remise d'offre doit se conformer aux plan et contenu présentés ci-après :

1) Entreprise mandataire

Groupement :

Représentant du titulaire ou du groupement :

Nom :

Téléphone :

Télécopie :

Courriel :

Maître d'ouvrage :

Maître d'œuvre :

2) engagement du titulaire à développer une démarche qualité

Conformément aux dispositions du marché, le titulaire ou le groupement d'entreprise s'engage à mettre en œuvre lors de l'exécution des travaux une démarche qualité s'appuyant sur les données d'organisation, les moyens et les conditions de contrôles indiquées dans le présent SOPAQ pour réussir les objectifs fixés dans le CCTP du marché.

3) Organisation générale de l'entreprise

a) La direction du chantier sera assuré par :

adresse :

téléphone :

télécopie :

courriel :

Il est placé directement sous l'autorité du mandataire du marché et à la responsabilité de :

Par exemple :

- la gestion de la démarche qualité
- les approvisionnements
- les préparations de chantier
- l'exécution des travaux
- les relations avec la maîtrise d'œuvre

b) Le conducteur de travaux

Reprendre le même principe pour chaque interlocuteur

c) Le responsable technique

Reprendre le même principe pour chaque interlocuteur

4) Nature des prestations sous-traitées (y compris les prestations de laboratoire)

Prestations sous-traitées - Entreprises sous traitantes :

Les SOPAQ des entreprises sous traitantes sont joints en annexe à ce SOPAQ et sur le même modèle. Si l'entreprise sous traitante est désignée après la passation du marché, elle devra fournir un SOPAQ complémentaire.

5) Capacités de l'entreprise

Les tableaux suivants seront à compléter et à intégrer dans le SOPAQ.

a) Centrales (enrobés et bétons)

	Désignations des centrales disponibles pour répondre au marché			
Lieu				
Taux de recyclés maxi (%)				
Débit horaire maximum(T/h)				

b) Matériels

	Nombre de matériels mobilisables pour répondre au marché		
	En propre	Mobilisable rapidement (Location,.sous - traitance...)	
Pelles			
Cyclindres			
.....			

c) Matériels d'application

	Nombre de matériels mobilisables pour répondre au marché		
	En propre	Mobilisable rapidement (Location,.sous - traitance...)	
Enduit superficiel bi-couche			
GNT			
Dispositif DEG			
Bétons			
BBSG			
.....			

d) Méthodes générales d'exécution

Les méthodes d'exécution sont conformes aux règles de l'art, aux normes et au CCTP et à celles décrites dans les fascicules du cahier des clauses techniques générales (CCTG).

Elles sont décrites dans les procédures d'exécution de l'entreprise et sont données comme consignes au personnel en charge de les exécuter.

Elles sont décrites dans les fiches méthodes d'exécution jointes en annexe de ce Plan Qualité. Chaque tâche fera l'objet d'une fiche de procédure d'exécution. On peut citer notamment (liste non exhaustive) :

- Procédure de gestion des non – conformités (y compris la Fiche de suivi)
- Procédure de gestion des documents
- Fabrication des graves non traitées
- Fabrication des enrobés
- Mise en œuvre des graves non traitées
- La description de la réalisation des joints longitudinaux

- La description de la réalisation des joints transversaux de reprise
- Procédure d'exploitation sous chantier (chantier, protection du chantier, etc.)
- Procédure de mise en œuvre des ouvrages d'entrée (by-pass) et de sortie (régulation) des bassins
- Procédure de réalisation d'une remontée béton sur DEG,
- Procédure de mise en œuvre des ouvrages de raccordement,
- Procédure de pose/dépose des canalisations, des regards et des grilles d'évacuation des eaux pluviales,
- Procédure de gestion des eaux,
- Procédure de mise en œuvre des dispositifs de retenue en béton (GBA),
- Procédure de mise en œuvre des caniveaux béton en U avec grille,
- Procédure de mise en œuvre des enduits superficiels d'usure
- Procédure de mise en œuvre des enrobés
- Procédure de mise en œuvre des produits de marquage routier
- Procédure de nettoyage des emprises de chantier afin d'éviter de souiller les voies publiques de circulation en sortie de chantier

A.7.1.2 Pendant la phase de préparation

la liste, non exhaustive, des documents à produire/fournir par l'entrepreneur pendant la phase de préparation et la phase travaux sont définis à l'article A.7.2.4.

Les délais indiqués dans le tableau sont à considérer en jours calendaires.

Compte tenu des délais d'études de laboratoire, toutes les dispositions devront être prises par l'entrepreneur pour présenter au maître d'œuvre les résultats dans les délais exigés.

L'entrepreneur devra établir, au début de la période de préparation et en collaboration avec le contrôle extérieur, le programme et la consistance des études à réaliser.

Planning détaillé des travaux :

Le planning détaillé des travaux à remettre par l'entrepreneur au cours de la période de préparation fera clairement apparaître les travaux à réaliser et les modes d'exploitation sous chantier associés à chaque tâche, en cohérence avec la notice d'exploitation sous chantier.

A.7.2. Démarche qualité

Le maître d'œuvre exige de l'entrepreneur la mise en place d'une organisation de la qualité avec contrôle intérieur.

A.7.2.1 Plan d'Assurance Qualité (PAQ)

Pendant la période de préparation du chantier, l'entrepreneur, ses co-traitants, ses sous-traitants et les fournisseurs complètent le SOPAQ remis à l'offre pour établir un projet de PAQ, et le soumettent au visa du maître d'œuvre. Cette procédure de visa, qui fait l'objet d'un point d'arrêt, consiste à la mise au point du projet de PAQ en concertation avec la maîtrise d'œuvre et les organismes qui seront chargés du contrôle extérieur.

Après visa du maître d'œuvre, le projet de PAQ devient le PAQ du chantier. Le PAQ peut être révisé ou complété en cours de chantier, pour tenir compte des seules conditions réelles d'exécution du chantier. Il sera alors de nouveau soumis au visa du maître d'œuvre.

Le PAQ doit contenir :

1) une note d'organisation générale comprenant au moins :

- la désignation des travaux ;
- la désignation des entreprises, des fournisseurs et des sous-traitants ;
- la liste et les organigrammes hiérarchiques et fonctionnels des entreprises sur le chantier ;
- l'affectation des tâches aux différents fournisseurs et entreprises ;
- l'organisation du contrôle intérieur ;
- la nature des documents remis au maître d'œuvre ou tenus à disposition ;
- la liste, le circuit et les détails de transmission des documents de suivi de l'exécution ;
- les principes de gestion et de traitement des non conformités ;
- la gestion des interfaces liées à la coordination entre les entreprises sous traitantes ou les ateliers différents ;
- l'organisation des rapports, des échéanciers et de l'assurance de la qualité avec tous les sous-traitants et les fournisseurs.

2) les méthodes d'implantation et de suivi topographiques utilisées par l'entrepreneur :

- avant l'ouverture du chantier, il sera procédé contradictoirement à une reconnaissance des lieux ;
- l'entrepreneur devra effectuer le piquetage général et le ou les piquetages complémentaires et spéciaux avant le démarrage des travaux, ces piquetages donneront lieu à une ou des réceptions par le maître d'œuvre et feront l'objet de procès verbaux.

3) Les procédures d'exécution

L'entrepreneur devra produire toutes les procédures d'exécution nécessaires à la réalisation des travaux, et notamment la procédure concernant l'exploitation / signalisation de chantier (Cf. notice d'exploitation sous-chantier), ainsi que toute procédure spécifique à la demande de la maîtrise d'œuvre.

Une procédure d'exécution devra définir :

- les moyens en personnels et en matériels ;
- les matériaux et fournitures mis en œuvre ou utilisés en précisant la qualité, l'origine, la marque et le modèle exact s'il y a lieu ;
- le mode opératoire détaillé de chaque tâche élémentaire, ainsi que les liaisons entre les différentes opérations ;
- les conditions d'exercice du contrôle intérieur en précisant :
 - les moyens matériels, la nature et la fréquence des contrôles ;
 - les objectifs à atteindre ;
 - les intervenants et les modalités de réalisation des contrôles ;
 - l'exploitation et l'archivage des résultats.

4) les documents joints au PAQ

Ces documents, présentés au maître d'œuvre et joints au PAQ, concernent :

- les épreuves de formulation précisant la composition et les performances mécaniques des différents enduits superficiels et bétons proposés par l'entrepreneur ;
- l'attestation de conformité CE de chaque enduit ;
- l'attestation de conformité CE de chaque béton ;
- un mémoire descriptif et justificatif de toutes les fournitures utilisées et comprenant notamment les fiches techniques produit et la déclaration de conformité CE pour les granulats, les fiches de caractérisation des liants, des additifs, des dopes, Ce ou ces dossiers sont remis au maître d'œuvre dans le cadre de la procédure d'acceptation des matériaux et produits.

5) le plan de contrôle

Ce plan définit tous les contrôles réalisés par l'entrepreneur sur chaque partie d'ouvrage.

Il précisera :

- le type d'essai et le matériel de mesure associé ;
- la fréquence d'exécution ;
- les exigences et les tolérances imposées.

6) les modèles de fiches de contrôle

La forme et le contenu des fiches journalières de suivi des contrôles seront définis par l'entrepreneur en accord avec le maître d'œuvre.

A.7.2.2 Contrôle intérieur

L'entrepreneur est tenu dans le cadre de son contrôle intérieur, de mettre les moyens en matériels et en personnels nécessaires à la réalisation des essais et contrôles conformément aux prescriptions définies dans le présent CCTP.

Tous les essais et contrôles seront à la charge de l'entrepreneur et seront réputés inclus dans le prix des prestations.

En cas de dysfonctionnement persistant du contrôle intérieur, le maître d'œuvre peut se substituer à l'entrepreneur dans ses obligations de contrôle pour tout ou partie des tâches qui lui sont dévolues ou en se faisant aider éventuellement par l'organisme de son choix. Les prestations correspondantes sont alors entièrement à la charge de l'entrepreneur.

Tous les résultats des essais et contrôles réalisés par le contrôle intérieur et définis dans le présent CCTP, doivent être transmis à la maîtrise d'œuvre en 3 exemplaires, dans un délai d'une journée après leur exécution et au plus tard le lendemain à 8h.

Chaque document transmis devra être accompagné d'un bordereau de transmission numéroté.

L'organisation et les modalités de transmission des documents seront précisées dans le PAQ.

A.7.2.3 Acceptation des matériaux et produits

La fourniture des matériaux et produits fait partie de l'entreprise. L'entrepreneur doit en conséquence imposer, dans les conventions avec ses fournisseurs ou producteurs, toutes les obligations résultant du présent CCTP.

Tous les matériaux et produits, entrant dans la composition des ouvrages, sont proposés par l'entrepreneur à l'acceptation du maître d'œuvre. Cette procédure fait l'objet d'un point d'arrêt.

Les matériaux et produits proposés doivent satisfaire les exigences définies dans le présent CCTP.

L'autorisation d'utiliser les matériaux et produits proposés par l'entrepreneur est obtenue de la manière suivante :

– Cas des produits et matériaux certifiés :

L'entrepreneur fournit au maître d'œuvre, dans les 20 jours à compter de la date de l'ordre de service prescrivant le démarrage de la période de préparation, une fiche d'acceptation par matériau ou produit accompagnée d'un mémoire descriptif et justificatif correspondant.

– Cas de produits ou matériaux non certifiés :

L'entrepreneur fournit au maître d'œuvre, dans les 30 jours à compter de la date de l'ordre de service prescrivant le démarrage de la période de préparation, une fiche d'acceptation par matériau ou produit accompagnée d'un mémoire descriptif et justificatif correspondant et les procès verbaux d'essais démontrant la conformité des produits ou matériaux par rapport aux spécifications du présent CCTP.

Le maître d'œuvre pourra exiger de l'entrepreneur de fournir un échantillon représentatif du matériau ou produit pour permettre au contrôle extérieur d'en vérifier la conformité.

A.7.2.4 Points d'arrêts et points critiques

Le « point critique » et le « point d'arrêt » sont à considérer selon les définitions fixées à l'article 28.4.-2 du CCAG-Travaux 2009.

La liste des points critiques est définie en concertation avec le maître d'œuvre lors de la période de préparation.

Le tableau ci-après récapitule la liste des points d'arrêts et les délais à respecter. D'autres éventuels points d'arrêts et points critiques pourront être définis durant la période de préparation du chantier,

Point d'arrêt	Délai minimal pour prévenir le maître d'œuvre (1)	Délai maximal de réponse du maître d'œuvre (2)	Procédure valant levée du point d'arrêt
Fourniture du PAQ hors documents joints	5 jours	7 jours	Visa
Documents joints au PAQ	5 jours	7 jours	Visa
Fourniture du PRE, incluant le SOSED	8 jours	7 jours	Visa
Piquetage général des ouvrages et des réseaux des concessionnaires	Selon planning défini à la réunion de lancement	Selon planning défini à la réunion de lancement	Acceptation du maître d'œuvre
Formulation et performances mécaniques des matériaux hydrocarbonés et des graves non traitées	8 jours	7 jours	Acceptation
Formulation et performances mécaniques des enduits superficiels	8 jours	7 jours	Acceptation
Formulation et performances mécaniques des bétons	8 jours	7 jours	Acceptation
Épreuves de convenance des bétons	8 jours	7 jours	Acceptation
Curage des bassins	8 jours	7 jours	Acceptation
Réception de l'arase des terrassements des chemins d'entretien	7 jours	2 jours ouvrés	Visa du maître d'œuvre
Identification des zones de purge des chemins d'entretien et de fraisage des chaussées éventuelles	7 jours	2 jours ouvrés	Visa du maître d'œuvre
Réception de GNT mise en oeuvre sur les accès et les chemins d'entretien des bassins	7 jours	2 jours ouvrés	Visa du maître d'œuvre
Non-conformité	1 jour	3 jours	Acceptation
Autre demande d'acceptation de produits	8 jours	7 jours	Signature des fiches d'acceptation

(1) Délai minimal requis pour prévenir le maître d'œuvre du moment à partir duquel le point d'arrêt pourra être contrôlé.

(2) Délai maximal de réponse du maître d'œuvre à compter du moment où le point d'arrêt / point critique a été contrôlé.

A.7.2.5 Contrôle extérieur

Le contrôle extérieur, réalisé pour le compte du maître d'ouvrage, sous la responsabilité du maître d'œuvre consiste en :

- la participation à la mise au point du PAQ dans la période de préparation ;
- la participation, avec le laboratoire de l'entrepreneur, à la définition du programme et à la consistance des études à réaliser ;
- la validation des épreuves de formulation présentées par l'entrepreneur ;
- la vérification du respect du PAQ en cours de travaux ;
- la réalisation d'essais et de contrôles dans le cadre de la validation du contrôle intérieur de l'entrepreneur.

Pendant l'exécution des travaux, le maître d'œuvre peut procéder, à sa charge, à tous types de contrôles ou essais complémentaires qu'il juge nécessaire.

Les résultats des essais réalisés au titre du contrôle extérieur sont transmis au maître d'œuvre et tenus à la disposition de l'entrepreneur.

En cas de défaillance persistante du contrôle intérieur, le contrôle extérieur, sur ordre du maître d'œuvre, pourra s'y substituer en partie ou en totalité, aux frais de l'entrepreneur.

A.7.2.6 Gestion des non-conformités

Une non-conformité est par définition une non satisfaction aux exigences spécifiées dans le marché.

Deux types de non-conformité sont définis pour les travaux de chaussées :

- Non-conformité mineure : non-conformité qui engendre des pénalités ;
- Non-conformité majeure : non-conformité qui engendre des réfections.

Lorsqu'une non-conformité est détectée, le titulaire ouvre une fiche de non-conformité. Cette fiche de non-conformité précisera a minima :

- Date :
- Entreprise :
- Marché :
- Chantier :
- Situation du chantier :
- Travaux concernés :
- Non conformité observée avec référence à l'article du marché :
- Proposition correctrice :
- Proposition curative :
- Avis du MOE :
- Réception de la remise en conformité.

Tous les essais inhérents aux conformités attendues sont à la charge du titulaire.

Trois niveaux de non conformité peuvent être définis pour les travaux hors travaux de chaussée :

*** Le niveau 1** - Ce sont des non conformités mineures traitables immédiatement dans le respect des procédures existantes au CCTP ou au PAQ.

Elles sont corrigées par l'entrepreneur en liaison avec son contrôle intérieur.

L'identification et le traitement de cette non conformité doivent être documentés, sur une fiche de non conformité ouverte à cet effet.

La fiche de non conformité correspondante est transmise au plus tard 24 heures après constat (éventuellement après exécution du traitement) à la maîtrise d'œuvre.

*** Le niveau 2** - Ce sont des non conformités pour lesquelles aucune procédure de réparation n'existe, mais dont le traitement permettra de reconstituer une qualité équivalente et si possible identique à celle de la conception initiale.

*** Le niveau 3** - Ce sont des non conformités qui mettent en cause le niveau de qualité contractuel, voir l'aptitude de l'ouvrage à satisfaire la qualité d'usage. Elles peuvent conduire à la destruction de l'ouvrage ou d'une partie de l'ouvrage exécuté et à sa reconstruction conformément aux clauses techniques du marché aux frais de l'entrepreneur.

Les non conformités de niveau 2 et 3 font l'objet de l'établissement par l'entrepreneur d'une fiche de non conformité proposant une solution de réparation. La production de cette fiche et l'accord du maître d'œuvre sur la solution de réparation constituent un point d'arrêt.

La fiche de non conformité doit parvenir au maître d'œuvre au plus tard une journée après son identification, sauf s'il y a un problème de sécurité pour les personnes ou les biens auquel cas l'information du maître d'œuvre doit être immédiate. Sauf cas particulier justifiant une expertise ou des consultations préalables à la décision, le maître d'œuvre donne ou refuse son agrément sur la procédure proposée sous 5 jours ouvrés au plus après réception de la fiche de non conformité.

La fiche de non conformité doit comporter :

- le nom de l'initiateur et la date d'émission ;
- les caractéristiques et l'origine de la non conformité ;
- la solution préconisée par l'entrepreneur pour la remise en conformité ;
- les actions correctives envisagées par l'entrepreneur pour éviter le retour de nouvelles non conformités de même nature ;
- l'avis du maître d'œuvre ;
- les résultats de la remise en conformité ;
- les visas de l'entrepreneur et du maître d'œuvre.

A.7.2.7 Récolement technique

Avant la réception des travaux un document synthétique (3 à 4 pages ou synoptique) sera fourni. Il récapitulera les données suivantes :

- Produits utilisés avec leur zone d'application ;
- Les résultats globaux du contrôle externe ;
- Le récapitulatif des non-conformités et de leur traitement.

A.8. Plan de respect de l'environnement

L'entreprise met au point pendant la période de préparation du marché et soumet au visa du maître d'œuvre :

- le Plan de Respect de l'Environnement (PRE), incluant le Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des déchets de chantier (SOSED)
- les fiches de l'outil de suivi du PRE pendant la phase travaux telles que figurant en titre 5 de la Notice de Respect de l'Environnement (NRE)

Le PRE détaille et précise définitivement les engagements de l'entreprise en accord avec ses dispositions préparatoires exposées dans son SOPRE lors de l'offre et après obtention d'informations complémentaires et levée des hypothèses pendant la période de préparation.

Les fiches de suivi seront également adaptées lors de la phase préparatoire. Elles permettront un suivi de l'environnement par le correspondant environnement de l'entreprise et par le maître d'œuvre.

Lors de l'élaboration du projet de décompte final, l'entreprise remet au maître d'œuvre les documents d'enregistrement et de suivi assurant le respect du PRE (Fiches de l'outil de suivi du PRE pendant la phase travaux, volet environnement du dossier de récolement).

La NRE rassemble les éléments essentiels à l'établissement, au suivi ainsi qu'au contrôle des aspects environnementaux au cours de l'exécution des travaux, objet du présent marché, et récapitule l'ensemble des éléments nécessaires aux entreprises, pour la compréhension des demandes et exigences environnementales spécifiques à la phase travaux.

A.9. Relevés topographiques

Les plans du projet joints au dossier de consultation des entreprises sont basés sur un fond de plan topographique en Lambert 93.

Tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau I.G.N. 1969 (nouveau système des altitudes françaises) et toutes les cotes sont exprimées en mètre.

Tous les points sont repérés en coordonnées Lambert 93. La classe de précision interne des points implantés sera de 1 cm en planimétrie et 0,5 cm en altimétrie pour les contrôles.

Pendant la période de préparation, le titulaire réalisera le levé de tout élément qu'il juge utile pour permettre la réalisation des plans d'exécutions,

FASCICULE B. PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT

B.1. GÉNÉRALITÉS

B.1.1. Description des travaux

Les travaux et prestations à réaliser faisant l'objet du présent fascicule concernent la réhabilitation des bassins d'assainissement routier, hors réfection de leur accès et de leurs chemins d'entretien, et la reprise des canalisations existantes de collecte des eaux pluviales en amont et en aval immédiat de ces derniers.

La réfection des accès et des chemins d'entretien des bassins font l'objet du fascicule C.

Les travaux objet du présent fascicule comprennent :

- le dégagement des emprises incluant le débroussaillage, l'élagage, l'abattage et l'essouchage d'arbres ;
- la dépose de clôtures existantes rendue nécessaire par les travaux de réaménagement puis leur repose à la fin du chantier à leur emplacement initial ou à un nouvel endroit dans les emprise de leurs bassins,
- la fourniture et pose de nouvelle clôtures pour remplacer celles en mauvais état ou dans le cadre de d'une modification de l'implantation des clôtures d'enceinte nécessitant un complément de clôtures,
- la dépose d'ouvrages d'assainissement existants en béton (canalisations, regards...);
- la fourniture et la pose de nouveaux ouvrages d'assainissement (canalisations, regards) ;
- l'exécution et le remblayage des tranchées nécessaires à la dépose et des ouvrages d'assainissement précités ;
- la vidange (pour le bassin n°6 uniquement), le curage des bassins et l'évacuation des sédiments vers les installations de stockage et/ou de traitement ad hoc selon les résultats des analyses des boues effectuées préalablement,
- le remplacement, après dépose des ouvrages existants, des ouvrages d'entrée (ouvrage by-pass) et de sortie (ouvrage de régulation) des bassins ;
- la réalisation des terrassements préalables ainsi que la réfection des berges des bassins liés au remplacement de leurs ouvrages d'entrée et de sortie,
- la fourniture et la mise en œuvre de béton nécessaire à la création des remontées béton en pied des berges des bassins jusqu'à la côte miroir de leurs volumes morts respectifs,
- la fourniture et la pose d'un escalier et d'une plateforme d'intervention en caillebotis métalliques au niveau de l'ouvrage de sortie,
- la fourniture et la mise en œuvre d'enrochements bétonnés au droit des ouvrages d'entrée des bassins ainsi qu'au niveau de l'accès au bassin n°6,
- la fourniture et la pose de panneaux de signalétique explicitant le fonctionnement des bassins,
- la fourniture et la pose, après dépose de l'existant, d'un portail métallique de 5,00 m à 2 vantaux au niveau de tous les bassins sauf le n°6,
- la fourniture et la pose d'un garde-corps, après dépose de l'existant, d'un portillon et d'une échelle inox au niveau du bassin n°6,

B.1.2. Textes réglementaires

Ce fascicule est notamment établi par référence aux dispositions des documents techniques généraux suivants :

- fascicule 70 du Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.),
- guides du SETRA intitulés "l'entretien courant de assainissement de la route" de décembre 1998, « pollution d'origine routière » d'août 2007, « remblayage des tranchées » de mai 1994, et « Étanchéité par géomembranes des ouvrages pour les eaux de ruissellement routier » de

novembre 2000

- fascicule 35 du Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.),

Les descriptions et les modes d'exécution n'ont pas un caractère limitatif et l'entrepreneur sera tenu de réaliser, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages et leurs exécutions selon les règles de l'art.

B.2. SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX ET PRODUITS

Tous les matériaux et produits, proposés par l'entrepreneur pour la réalisation des ouvrages d'assainissement, doivent faire l'objet d'une demande d'agrément au maître d'œuvre dans la période de préparation des travaux. Cette demande d'agrément constitue un point d'arrêt.

B.2.1. Mouvement des terres

La provenance et la destination des matériaux sont définies dans le tableau suivant :

Provenance des matériaux	Destination des matériaux
Terre végétale d'apport ou issue de décapage	Terre végétale mise en oeuvre posée sur les berges des bassins
Déblais issus des fouilles	Réutilisés en remblais pour le remblayage des fouilles Déblais excédentaires non réutilisés ou non réutilisables dans l'emprise du chantier évacués en dehors du site conformément aux dispositions du SOSED
Enrochements d'apport	Pour la réalisation des atténuateurs de vitesse d'entrée de bassin et l'amélioration de l'accès au bassin n°6,

Le mouvement de terres ci-dessus n'est donné qu'à titre indicatif. Il dépend des conditions météorologiques, de la nature exacte des matériaux rencontrés lors des terrassements. Pendant la période de préparation, l'entrepreneur soumettra au visa du maître d'œuvre un plan du mouvement des terres.

B.2.2. Terre végétale

B.2.2.1 Provenance

Les terres végétales sont issues des opérations de décapage, mais sont essentiellement fournies en apport par l'Entrepreneur.

Elles sont mises en œuvre sur un minimum de 20 cm d'épaisseur.

Une identification contradictoire des zones à approvisionner entre le Maître d'œuvre et l'entreprise sera réalisée en début de chantier et fera l'objet d'un procès verbal.

B.2.2.2 Précision concernant les analyses de terre végétale

L'Entrepreneur devra procéder à l'analyse des terres réutilisées ou fournies sur le chantier. Les analyses sont réalisées conformément aux normes du fascicule 35 et précisent au moins:

- La granularité;
- La teneur en matière organique;
- Les pH mesurés à l'eau et au KCl;
- Le rapport carbone/azote de la matière organique;
- La teneur en calcaire total et en calcaire actif;
- Les teneurs en N, P2O5, K2O, MgO;
- L'absence de contamination par des substances phytotoxiques;
- Les corrections préconisées en qualité et en quantité le cas échéant en fonction de l'utilisation prévue : le dosage des unités fertilisantes à appliquer à l'hectare et le volume des amendements à incorporer par m³ de terre végétale.

Les produits phytotoxiques à rechercher sont à minima les suivants :

- les herbicides et pesticides usuels, à savoir les triazines et leurs dérivés (altrazine, simazine, terbutylazine, mélamine, irgarol, chlorure cyanurique, acide cyanurique) ainsi que les urées substituées et leurs dérivées (notamment le DIURON)
- les métaux lourds courants à proximité des infrastructures routières, c'est-à-dire le plomb, le cadmium, le cuivre, le mercure, le nickel, le zinc et le chrome
- les hydrocarbures (HAP notamment).

B.2.2.3 Caractéristiques de la terre végétale fournie par l'entrepreneur

La terre végétale fournie sera de bonne qualité, c'est-à-dire que toutes les caractéristiques physico-chimiques, le pH, la matière organique, la teneur en calcaire... ainsi que la composition minéralogique seront bons. (au niveau ou au-dessus de la moyenne dans l'analyse de la terre).

Cette terre aura au moins les caractéristiques suivantes :

- Son pH sera ± 7 (neutre);
- Sa matière organique : env. 1,5 % minimum du poids sec (selon la méthode Anne);
- Rapport C/N compris entre 8 et 15;
- Composition et caractéristiques:
- Éléments grossiers : pierres (> 2 cm) + graviers (0,2/2) : 5 % maximum;
- Éléments fins : 40 % max limons (0,002 à 0,02 mm) + argile (< 0,002 mm);
- Éléments très fins : argile (< 0,002 mm) 30 % max.
- Composition et caractéristiques: Éléments chimiques (P2O5, K2O, MgO, Na2O, CaO...) : teneurs « correctes » ou « satisfaisantes » dans le grille d'évaluation du laboratoire d'analyses

La terre végétale ne devra pas présenter de déséquilibre entre les différents constituants. Elle doit être exempte de produits phyto-toxiques et de déchets.

Elle devra s'assurer être exempts de toute ou partie d'espèces exotiques envahissantes, notamment :

- Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) ;
- Arbre aux papillons (*Buddleja davidii*) ;

La terre végétale devra présenter une vie microbienne importante. La population microbienne devra être comprise entre 50 millions et 200 millions de germes par gramme de terre. Cette population devra comprendre les deux types de vie microbienne aérobie et anaérobie, avec une prédominance de microbes aérobies. En conséquence, la terre végétale devra provenir de décapages effectués sur les 30 premiers centimètres de surface d'un sol non terrassé antérieurement.

Les substrats de plantations utilisés devront répondre aux caractéristiques citées précédemment. En cas de non conformité et selon les indications du laboratoire d'analyse, l'Entreprise aura à sa charge les amendements à apporter et le travail de la terre à réaliser afin que celle-ci remplisse les conditions souhaitées (amendements et travaux compris dans le prix de fourniture de terre végétale).

En cas de changement des lieux d'emprunt, l'Entrepreneur sera tenu d'en avertir, avant tout apport, le Maître d'œuvre et de lui fournir un nouveau procès-verbal d'analyse physique, chimique et bactériologique établi par un laboratoire spécialisé. En dehors de ces cas prévus ci-dessus, le Maître d'œuvre pourra à tout moment faire procéder aux frais exclusifs de l'Entrepreneur à des essais complémentaires afin de s'assurer de la qualité de la terre végétale.

B.2.2.4 Réception des terres végétales fournies par l'entrepreneur

La réception des terres végétales fera l'objet d'un procès-verbal établi entre le Maître d'œuvre et l'entreprise. Au cas où cette réception amènerait à constater un déficit en terre végétale, l'Entrepreneur aurait à sa charge la fourniture et l'apport de terre de complément.

B.2.2.5 Amendements et engrais

Les Amendements et engrais (nature et quantité) découleront des dispositions prévues dans le présent C.C.T.P. En cas de non conformité de la terre végétale avec les caractéristiques exigées dans le présent C.C.T.P, l'Entreprise devra la mise en place d'amendements et/ou d'engrais jusqu'à obtention des paramètres exigés.

Tous les amendements et/ou engrais nécessaires à la parfaite réussite des travaux devront être fournis et mis en œuvre par l'Entrepreneur.

Tous les produits employés et leur provenance devront être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre, ainsi que leur dosage et devront répondre à la norme V 44 051 d'homologation par les services de protection des végétaux pour les produits d'origine animale en respect de l'alinéa Réf.051.

B.2.2.5.a Le sable

Il sera de granulométrie 0/7.

Tous les produits employés et leur provenance devront être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre ainsi que leur dosage.

B.2.2.5.b La tourbe

La tourbe devra être blonde, homogène, dosée au moins à 75 % de matière organique et être broyée. Son PH sera de 7. Elle sera exempte de pierres et corps étrangers (bois, verre, ferraille, etc.). Elle sera incorporée au substrat par fraisages mécaniques pour obtenir une bonne homogénéité.

Tous les produits employés et leur provenance devront être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre ainsi que leur dosage.

B.2.2.5.c Les amendements organiques

Ils seront de type :

- "Or Brun" ou "Fumorga" ou "Centura" ou équivalent, pour une fertilisation du sol ;
- Compost tilco marin de chez ARILLA ou équivalent pour amélioration des terres labourées.

Tous les produits employés et leur provenance, ainsi que leur dosage, devront être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

B.2.2.5.d Les engrais

En fonction des résultats d'analyse, un engrais de fond sera incorporé à la terre mise en place sur le chantier lors du travail du sol par engins mécaniques. Il sera de type NPK – Mg. **Sa formulation et son dosage devront correspondre aux prescriptions** issues de l'analyse physico-chimique du sol.

Toujours en fonction des résultats d'analyse, un engrais rétablissant un déséquilibre éventuel de la teneur en éléments chimiques devra être mis en œuvre.

L'engrais répondra au **plan de fertilisation** établi par l'Entrepreneur pour répondre aux éventuels carences et/ou déséquilibres révélés lors de l'analyse.

L'engrais de fond aura une action à libération lente jusqu'à 3 ans. Le choix des engrais est soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

B.2.3. Engazonnement

L'entrepreneur justifiera la provenance des graines au Maître d'œuvre. Il lui fournira les certificats de conformité.

Le mélange devra provenir d'un fournisseur agréé et reconnu. La provenance des graines doit être indiquée à la fois sur les sacs et dans les sacs. Les étiquettes indiqueront les numéros de conditionnement, le poids, le détail des espèces et variétés des composants avec leur pourcentage dans la construction des mélanges. L'ensemble des sacs de graines sera stocké sur le chantier.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à un examen des échantillons prélevés dans des sacs par une station d'essais de semences, et pour vérification de la composition.

La graine sera pure, correspondant bien au genre, espèce et variété demandés, bien constituée dans toutes ses parties:

- D'une bonne faculté germinative;
- D'une couleur homogène;
- Exempte de maladies parasitaires et cryptogamiques, ainsi que de toutes graines étrangères.

La provenance des graines devra être agréée par le Maître d'œuvre. Les semences pour engazonnement seront composées de la façon suivante :

- Ray grass anglais 35% ;
- Fétuque rouge traçante 20% ;
- Fétuque rouge ½ traçante 15%;
- Fétuque rouge gaz. 20%;
- Paturin des prés 5%;
- Agrostide 5%.

Selon le résultat des analyses de sol, l'Entrepreneur pourra proposer à l'agrément du Maître d'œuvre des mélanges différents sous réserve de les justifier avec le rapport d'un spécialiste. Toute autre suggestion de mélange devra être soumise au Maître d'œuvre pour agrément.

B.2.4. Canalisations et dalots

B.2.4.1 Canalisations en béton armé

B.2.4.1.a Canalisations en béton armé

Les canalisations en béton armé seront préfabriquées, de la série 135 A.

Elles doivent répondre quant à leurs caractéristiques géométriques et mécaniques aux spécifications définies dans le fascicule 70 du C.C.T.G et dans les normes NF EN 1916 et NF P 16-345-2.

Les canalisations en béton et leurs assemblages doivent être étanches au sens de ces normes.

Les canalisations doivent provenir exclusivement d'usines agréées et faire l'objet de certification de qualité Marque NF-SP Béton.

Toutes les canalisations sont à emboîtement à collet et à joint au néoprène incorporé.

Chaque tuyau doit porter une marque indélébile indiquant :

- Le nom du fabricant,
- La classe du tuyau,
- La date de fabrication.

Cette marque doit être apparente, même après la pose de la canalisation. Toute canalisation qui ne portera pas cette marque sera rejetée.

B.2.4.1.b Dalots en béton armé

Les dalots en béton armé seront préfabriqués, de section rectangulaire, avec joints.

Ils respecteront les spécifications de la norme NF EN 14844+A2 et, pour le béton employé, celles de l'article D.1.1. du présent CCTP.

Considérés comme « peu structurels » au sens de la norme précitée (dimensions internes de section transversale des ouvrages prévus au marché étant inférieures ou égales à 1 250 mm), ils doivent être dimensionnés pour supporter une charge routière (essieu de 13 tonnes – 400 kN) avec une couverture inférieure ou égale à 20 cm.

La note de calculs du fournisseur, justifiant la résistance des dalots, sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

B.2.4.2 Matériaux de confection du lit de pose

(Réf. Fascicule n° 70 du CCTG - Article 5.7.3.1.)

Les matériaux de confection du lit de pose des canalisations seront de type calcaire 0/4 D et conformes aux spécifications de l'article V.7.3.1 du fascicule 70 du CCTG, ils ne contiendront pas d'éléments de diamètre supérieur à ceux indiqués dans le tableau 1 du chapitre 2 du fascicule 70, intitulé « Classification des sols ».

Le lit de pose pour les dalots sera constitué par du béton conforme aux spécification de l'article D.1.1.

B.2.4.3 Matériaux de confection de l'assise

(Réf. Fascicule n° 70 du CCTG - Articles 5.7.3 et 5.11)

Les matériaux de confection de l'assise seront conformes aux spécifications du fascicule 70 du CCTG sauf stipulations particulières.

B.2.4.4 Matériaux de remblayage des tranchées

Les matériaux pour le remblaiement des tranchées sont, soit des matériaux provenant des déblais généraux, soit des matériaux d'apport provenant d'emprunt à la charge de l'entrepreneur après accord du maître d'œuvre.

Les matériaux mis en œuvre sous les chemins d'entretien des bassins seront obligatoirement des matériaux d'apport de classe D.

Le matériau de remblai est conforme à l'article 6.2 de la norme NF P 98-331 et doit répondre aux objectifs de densification q4.

Dans le cas où le sol en place ne peut être réutilisé, l'entrepreneur propose un matériau de substitution au moins 15 jours avant de procéder au remblayage.

Les matériaux d'apport de remblai sont conformes à la classification de la norme NF P 11-300, reprise dans le guide technique pour la réalisation des remblais et des couches de formes (guide SETRA 1992).

Pour le remblayage des tranchées à proximité des chaussées et les reprise de regards ou bouche d'égouts, l'entrepreneur utilisera un matériau autocompactant.

Les matériaux autocompactants seront adaptés (matériaux essorables ou non) à la nature du terrain naturel constituant les parois des tranchées. Ils ne contiendront pas de matériaux pouvant engendrer une pollution des milieux avoisinants et présenteront un pH et une agressivité chimique admissibles pour les canalisations et autres éléments de réseaux à enrober.

En terme de résistance, les matériaux autocompactants durcis devront respecter les valeurs suivantes :

- Résistance à la compression à 7 jours comprise entre 0.25 et 0.5 Mpa
- Résistance à la compression à 28 jours comprise entre 1.25 et 2 Mpa

La résistance à la compression ne doit pas présenter de valeurs supérieures à ces limites pour que le remblaiement de tranchée demeure excavable.

B.2.5. Regards

Les regards à mettre en œuvre sont indiqués sur le plan d'assainissement du marché (regards à grille, regards de visite avec tampon et regards à engouffrement).

Ils sont en béton, préfabriqués ou coulés en place sachant que l'emploi d'ouvrages non préfabriqués est soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Les éléments préfabriqués des regards en béton sont conformes aux normes NF EN 1917, NF P 16-346-2 ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité.

Les ouvrages coulés en place sont réalisés conformément à la norme NF EN 13760 / CN "Exécution des structures en béton" et aux plans du marché ; la classe d'exécution à prendre en compte au titre de la norme NF EN 13670 / CN est la classe n° 1. Le béton est obligatoirement livré à partir d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF-Béton Prêt à l'Emploi et ses caractéristiques doivent respecter les exigences de l'article D.1.1.1. Les armatures utilisées doivent respecter les prescriptions de l'article D.1.2.

Les regards de hauteur supérieure à 1,50 m doivent être munis d'échelons scellés dans la paroi des regards lors de la préfabrication.

Les aciers pour échelles, échelons et crosses de descentes sont des aciers galvanisés à chaud et sont conformes aux normes en vigueur.

Les cadres, les supports de grille sont scellés dans le couronnement à la préfabrication.

Les regards sont étanches sur toute leur hauteur.

Les jonctions avec les canalisations doivent être étanches sachant que les raccordements avec les canalisations seront réalisés par l'intermédiaire de joints souples. Toute jonction rigide sera proscrite.

B.2.6. Grilles et tampons pour regards

Les grilles de couronnement ou tampons des regards seront conformes à la norme NF EN 124. Ils devront être carrossables, en fonte à graphite sphéroïde et résister à une charge de 400 kN.

Pour les regards de visite et les regards à grille, le diamètre minimum des tampons sera de 600 mm et les dimensions minimales des grilles seront de 800 mm x 800 mm.

Chaque élément fourni doit comporter dans la masse la marque NF, la classe de résistance et le label de qualité.

B.2.7. Enrochements bétonnés

Des enrochements stabilisés au béton sont prévus au niveau de l'accès secondaire du bassin n°6 et au niveau des conduites d'entrée de chacun des bassins.

Les enrochements, soumis à l'acceptation du maître d'oeuvre, proviennent de gisements extérieurs au chantier qui sont soumis à l'acceptation du maître d'oeuvre. Ils doivent répondre aux spécifications des normes NF EN 13383-1, NF EN 13383-2 et XP P18-545. La densité des blocs doit être supérieure à 2,30 T/m³. La blocométrie est de 200/400 mm.

La forme des blocs est aussi régulière que possible et les éléments ayant une forme de dalle ou d'aiguille sont refusés. Ils doivent être constitués de roches saines non gélives.

Le béton utilisé respecte les exigences prescrites à l'article D.1.1.

B.2.8. Bassins avec volume mort

Les bassins réhabilités deviendront des bassins avec volume mort qui assureront le traitement de la pollution chronique des eaux pluviales ainsi que l'isolement de toute pollution accidentelle issues de la plate-forme de la RN20.

Les bassins (excepté le n°6 qui est en béton et dispose d'un volume mort) devront être adaptés conformément aux plans du marché et les parties existantes qui seront conservées, telles que le fond béton porteur, devront être préservées et protégées.

Chaque bassin réhabilité sera ainsi constitué :

- d'une remontée béton d'une épaisseur minimale de 15 cm, respectant les spécifications de l'article D.1.1. en pied des berges du bassin jusqu'à la côte fil d'eau du miroir de leurs volumes morts ;
- de berges engazonnées ;
- des équipements suivants :
 - en amont du bassin, l'ouvrage de dérivation (by-pass) en béton équipé de deux vannes murales de sectionnement permettant d'isoler le bassin durant les opérations d'entretien et en cas de pollution accidentelle,
 - en aval du bassin, l'ouvrage de régulation en béton comprenant un dégrilleur, une cloison siphonoïde, une cloison de surverse, et un dispositif d'ajutage (orifice calibré dans la cloison de surverse) avec clapet, et d'une vanne murale de sectionnement pour isoler l'ouvrage du bassin durant les opérations d'entretien,
 - d'un escalier et d'une plateforme en caillebotis métalliques permettant d'accéder au dégrilleur de l'ouvrage de régulation depuis le chemin d'entretien.

B.2.8.1 Regard de dérivation (by-pass) en béton

Le regard de dérivation (by-pass) en béton est préfabriqué ou coulé en place conformément aux dessins types du marché.

En cas de préfabrication, les éléments béton préfabriqués constituant l'ouvrage sont conformes aux normes NF EN1917, NF P 16-346-2 ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité.

Si l'ouvrage est coulé en place, il est réalisé conformément à la norme NF EN 13670 / CN « Exécution des structures en béton » et aux plans du marché ; la classe d'exécution à prendre en compte au titre de la norme NF EN 13670 / CN est la classe n°1. Le béton utilisé sera obligatoirement livré à partir d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF-Béton Prêt à l'Emploi et ses caractéristiques doivent respecter les exigences de l'article D.1.1. Les armatures utilisées devront respecter les prescriptions de l'article D.1.2.

Les raccordements des ouvrages avec les canalisations sont réalisés par l'intermédiaire de joints souples. Toute jonction rigide est proscrite.

Le regard est équipé :

- d'une grille caillebotis amovible et verrouillable en aluminium de dimensions 600 mm x 600 mm

dans sa partie supérieure, pouvant supporter la charge d'un véhicule lourd (PTAC inférieur ou égal à 22,5t),

- de deux vannes murales de sectionnement,
- d'un garde-corps en aluminium ou en acier galvanisé dans la mesure où il ne fera pas obstacle à la circulation d'un véhicule lourd (PTAC inférieur ou égal à 22,5t) sur le chemin d'entretien.

Les vannes de sectionnement présentent les caractéristiques suivantes :

- Cadre, fixations, renforts, mécanisme de manœuvre (à vis non montante), clés en T / manivelle en inox,
- Obturateur, opercule, panneaux arrières et supérieurs en PEHD,
- Diamètre d'obturation présentant un diamètre supérieur à la canalisation existante entre l'ouvrage et l'exutoire,
- Étanchéité bidirectionnelle à une pression correspondant à 0,15 bar,
- Couple à l'ouverture inférieur à 50 Nm /Nombre de tours inférieur à 100 pour l'ouverture-fermeture de la vanne,

B.2.8.2 Ouvrage de régulation du bassin

L'ouvrage de régulation doit être réalisé conformément aux dessins types du marché.

Il doit être visitable et respecter les prescriptions du guide technique du SETRA « Traitement de la pollution d'origine routière - Conception ouvrages de traitement » d'Août 2007.

Son rôle est d'assurer l'arrêt des flottants solides et liquides, le dessablage, le réglage des plus hautes eaux, la régulation du débit de sortie du bassin.

Il est équipé :

- d'un dégrilleur
- d'une cloison siphonée et d'une cloison de surverse,
- d'une vanne de sectionnement présentant les mêmes caractéristiques que celles de l'ouvrage de dérivation,
- d'une échelle d'accès,
- d'un orifice de régulation, situé dans la cloison de surverse, dont le diamètre est précisé sur les plans du marché,
- d'un clapet anti-retour en PEHD actionné par une crémaillère en inox assurant les fonctions de retenue des plus hautes eaux du bassin, de régulation du débit de vidange et de piégeage de la pollution accidentelle.

L'ensemble ouvrage de régulation et dégrilleur est monobloc.

Le dégrilleur est également équipé d'une grille caillebotis amovible et verrouillable en aluminium 600 mm x 600 mm dans sa partie supérieure.

Le diamètre du clapet doit être supérieur à celui de l'orifice calibré. Il doit être parfaitement étanche pour une pression correspondant à 0,15 bar.

Afin de pouvoir l'actionner dans de bonnes conditions, le clapet doit être muni d'une chaîne de manutention solide en inox avec une poignée, et des dispositifs de retenue de la poignée en position ouverte et fermée doivent être mis en place (soumis à l'agrément du maître d'œuvre, constat sur place).

Les raccordements des ouvrages avec les canalisations sont réalisés par l'intermédiaire de joints souples incorporés à la fabrication. Toute jonction rigide sera proscrite.

Il est prévu un escalier avec garde-corps et une plateforme caillebotis en acier galvanisé pour accéder au dégrilleur et permettre ainsi son entretien.

B.2.8.3 Clôtures des bassins

En dehors de celles dont la dépose-repose ou le déplacement est prévu par les plans du marché ou requis par le maître d'œuvre, les clôtures d'enceinte existantes des bassins seront à conserver.

Les prescriptions ci-après s'appliquent aux nouvelles clôtures posées en remplacement de clôtures existantes endommagées ou dans le cadre d'une modification de l'implantation des clôtures d'enceinte nécessitant un complément de clôtures.

B.2.8.3.a Grillage

Le grillage (et accessoires de tension) mis en œuvre sera en acier galvanisé classe C.

Il doit présenter les caractéristiques générales suivantes :

- treillis souple simple torsion à mailles régulières de dimensions 50 mm x 50 mm
- hauteur hors-sol : 1,80 m,
- diamètre des fils de 2,50 mm minimum avec une résistance minimale à la traction de 1150 N/mm² pour les fils horizontaux et les fils de lisière et de 400 N/mm² pour les fils verticaux

Une attention particulière devra être portée à l'ensemble des raccordements entre clôtures existantes et nouvelles clôtures.

B.2.8.3.b Poteaux :

Les poteaux et les jambes de force seront en profilés métalliques de la qualité « laminé » marchand de commerce, dénomination Fe E 24.2, qualité soudable et galvanisable à chaud, présentant une résistance à la traction Rm comprise entre 360 et 510 N/mm², correspondant à une limite d'élasticité minimale de ReH de 235 N/mm² (acier S235JR suivant la norme NF EN 10025).

Les dimensions requises sont :

Poteaux	Poteaux intermédiaires ⌀ 60 ou ⌀ 48 Épaisseur mini. : 2,0mm Longueur : 2,70 m	Poteaux d'angle ⌀ 60 Épaisseur mini. : 2,0 mm Longueur : 2,70 m	Poteaux d'arrêt & poteaux de tension ⌀ 60 Épaisseur mini. : 1,5 mm à 2,0 mm Longueur : 2,70 m
hauteur hors sol de 2,00 m 0,70 enterrés avec scellement dans massif béton			
Renforts		2 ou 3 jambes de force ⌀ 48 Assemblage par crochet ou collier avec boulons traversants	2 jambes de force Assemblage par crochet ou collier avec boulons traversants
Espacements	5 m	Angle inférieur à 135°	50 m
Fixation au sol (ouverture à la tarière)	Massif béton ⌀ 30 x 68 cm	Massif béton Poteaux ⌀ 50 x 68 cm Jambe de force : Æ 50 x 50 cm	Massif béton Poteaux ⌀ 50 x 68 cm Jambe de force : Æ 50 x 50 cm

Si des percements sur les piquets sont nécessaires ceux-ci seront réalisés uniquement en usine avant galvanisation. Avant toute acceptation de produit, l'Entrepreneur est tenu de définir dans le détail les dispositifs particuliers de montage des piquets entre eux et du grillage sur les piquets afin d'éviter toute adaptation des produits sur le chantier.

B.2.8.3.c Portails

Le portail sera en acier galvanisé, revêtu d'une peinture thermolaquée de couleur verte.

Les raccordements du grillage à maille progressive aux portails se feront par des barrettes soudées sur les poteaux supportant les vantaux.

Portail d'accès au bassin n°4

Le portail d'accès de remplacement pour l'ensemble des bassins (sauf le n°6) présente une ouverture de 5 mètres et est composé de :

- deux vantaux d'une hauteur de 1,80 mètres et d'une largeur de 2,50 mètres constitués chacun par :
 - un cadre en profil acier carré de dimensions minimales 50 mm x 50 mm x 3,2 mm,
 - un barreaudage vertical en acier, soudé, galvanisé à chaud en profil carré de dimensions minimales 40 mm x 40 mm x 3,2 mm,
- deux poteaux porteur et de fermeture en poutrelle H.E.B. 120 mm x 120 mm x 6 mm, avec jambe de force, d'une hauteur hors-sol de 2 mètres
- des massifs béton des poteaux de dimensions minimales 1,00 m x 1,00 m x 1,00 m
- un dispositif de fermeture par targette coulissante cadénassable,
- un d'arrêt au sol par vantail, l'un pour la position fermée et l'autre pour la position ouverte.

Portillon du bassin n°6 :

Le portillon d'accès du bassin n°6 sur le garde-corps présente une ouverture de 1,20 mètre et est composé de :

- d'un vantail grillagé d'une hauteur de 0,90 mètre constitué par :
 - un cadre en profil acier carré de dimensions minimales 40 mm x 40 mm x 2,8 mm,
 - un panneau grillagé soudé, maille 50 mm x 100 mm (fil rigide diamètre minimum 4 mm), en acier galvanisé
- deux poteaux porteur d'un diamètre minimum de 60 mm, d'une hauteur hors-sol de 2 m
- des massifs béton des poteaux de dimensions minimales 0,50 m x 0,50 m x 0,50 m
- un dispositif de fermeture à fouillot.

B.3. MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur l'existence dans les emprises du chantier de canalisations et d'ouvrages divers enterrés.

Pendant la période de préparation, l'entrepreneur procède à la reconnaissance des itinéraires d'approvisionnement du chantier, il informe le maître d'œuvre de tout élément constaté de nature à contrarier les dispositifs envisagés.

L'entrepreneur prend toutes dispositions pour obtenir en temps et en heure les différents arrêtés et autorisations nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Durant l'exécution de ces travaux, l'entrepreneur s'assure l'étalement et le blindage éventuels des fouilles, le réglage et damage éventuel des parois et du fond de fouille, les sujétions de protection contre les eaux de toute nature pendant toute la durée des travaux, y compris l'exécution et l'entretien des ouvrages d'évacuation gravitaire et pompes éventuels.

B.3.1. Canalisations

B.3.1.1 Exécution des fouilles

L'exécution des fouilles doit être conforme à l'article V.6 du fascicule 70 du C.C.T.G.

L'emplacement des fouilles doit être matérialisé de façon continue sur le terrain avant exécution (marquage

à la chaux, cordeau ...).

Les fouilles seront exécutées à sec, l'entrepreneur devant assurer les détournements d'eau et les épuisements éventuels.

Les fouilles en tranchées devront être maintenues en permanence hors d'eau.

Les matériaux extraits sont évacués en dépôt définitif dans les conditions du S.O.S.E.D.

Le fond de fouille est compacté afin que sa densité soit supérieure à 95 % de l'Optimum Proctor Normal.

B.3.1.2 Tolérances d'exécution

Les tolérances d'exécution sont les suivantes :

- profil du fond de fouille ± 3 cm par rapport à la côte théorique du fond de fouille,
- tracé en plan de l'axe ± 5 cm par rapport au tracé théorique.

B.3.1.3 Blindages des tranchées

Conformément à l'article V.6 du fascicule 70, les fouilles de tranchées d'une profondeur supérieure à 1,30 mètres et de largeur inférieure ou égale aux 2 tiers de la profondeur, doivent être équipées d'un blindage.

Le choix du type de blindage est laissé à l'initiative de l'entrepreneur, il doit être conforme à l'article V.6.3 du fascicule 70 et permettre d'assurer la sécurité du personnel ainsi que le maintien des parois..

Les réparations des torts et dommages qui résulteraient de l'utilisation de blindages inadaptés au soutènement des fouilles, seraient à la charge de l'entrepreneur, qu'il s'agisse d'accidents corporels ou de dégradations causées aux propriétés riveraines des travaux.

B.3.1.4 Pose des canalisations

Les conditions de pose des canalisations en tranchées sont conformes aux prescriptions de l'article 5.7.3 du fascicule 70 du C.C.T.G.

B.3.1.4.a Réalisation du lit de pose

Le fond de tranchée est arasé à 0,10 m au moins au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure de la canalisation. Le lit de pose est dressé suivant la pente prévue au projet pour la canalisation. La surface est dressée et compactée pour que le tuyau ne repose sur aucun point dur ou faible. Le lit de pose sera drainant dans les zones où la tranchée intercepte un écoulement.

B.3.1.4.b Réalisation des tranchées

Les tranchées et fouilles seront exécutées soit mécaniquement, soit à la main, lorsque l'emploi d'un engin mécanique sera impossible ou dangereux pour l'usager ou les équipements (à proximité des dalles et à moins d'un mètre d'un câble de télécommunications ou d'un câble électrique).

Le génie civil devra être effectué dans le respect de la norme NF P 98-331 : Chaussées et dépendances - tranchées : ouverture, remblayage, réfection.

La méthode de remblayage des tranchées devra s'inspirer de celle décrite dans le guide technique « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées » SETRA LCPC édition mai 1994.

Le tracé de la tranchée doit être le plus rectiligne possible.

Le revêtement des chaussées sera soigneusement découpé à la scie rotative.

Le fond de la tranchée devra être soigneusement nivelé. Il ne présentera pas d'aspérité d'une hauteur supérieure à 5 cm.

Un soin particulier sera apporté notamment en ce qui concerne la propreté de l'ensemble (élimination de débris de terre et rugosités, notamment aux joints).

B.3.1.4.c Mise en place des canalisations :

La largeur des tranchées est au moins égale au diamètre extérieur du tuyau avec des surlargeurs de 0,30 m de part et d'autre pour un diamètre de tuyau inférieur à 600 mm et 0.40 m pour un diamètre de tuyau supérieur à 600 mm.

Largeurs de tranchée prescrites à l'article 5.6.3 du fascicule 70

Profondeur de tranchée (en m)	Type de blindage	Largeur de tranchée (en m)	Largeur de tranchée (en m)
		DN ≤ 600	DN > 600
de 0,00 à 1,30	S	De + 2 x 0,30 (mini 0,90)	De + 2 x 0,40 (mini 1,70)
de 0,00 à 1,30	C	De + 2 x 0,35 (mini 1,10)	De + 2 x 0,45 (mini 1,80)
de 1,30 à 2,50	C	De + 2 x 0,55 (mini 1,40)	De + 2 x 0,60 (mini 1,90)
de 1,30 à 2,50	CSG	De + 2 x 0,60 (mini 1,70)	De + 2 x 0,65 (mini 2,00)
de 2,50 à 3,50	CR	De + 2 x 0,55 (mini 1,70)	De + 2 x 0,60 (mini 2,10)
de 2,50 à 3,50	CSG	De + 2 x 0,60 (mini 1,80)	De + 2 x 0,65 (mini 2,10)
de 2,50 à 3,50	CDG	De + 2 x 0,65 (mini 1,90)	De + 2 x 0,70 (mini 2,20)
De 3,5 à 5,50	CDG	De + 2 x 0,65 (mini 2,00)	De + 2 x 0,70 (mini 2,30)
≥ 5,50	CDG	De + 2 x 0,70 (mini 2,10)	De + 2 x 0,80 (mini 2,60)

Les éléments sont posés à partir de l'aval et l'emboîture des tuyaux est dirigée vers l'amont. Autant que possible, les tuyaux seront posés entièrement entre deux regards successifs avant que le remblaiement soit entrepris. Chaque élément est descendu sans heurt dans la tranchée et présenté dans l'axe de chaque élément précédemment posé, emboîté, réaligné et calé. Avant la mise en place, les abouts mâles et femelle sont nettoyés. Avant l'emboîtement, les joints dits glissants, les garnitures d'étanchéité et les abouts mâle et femelle sont lubrifiés le cas échéant avec un produit spécial selon les prescriptions du fabricant. Le calage au moyen de matériaux dur est interdit. L'assemblage des tuyaux sera assuré par collage ou joint élastomère.

Les tolérances d'implantation du fil d'eau par rapport aux côtes indiquées sur les plans sont les suivantes :

- en altitude : $\pm 0,01$ m
- en plan : $\pm 0,05$ m

Ces tolérances ne doivent en aucun cas conduire à une contre-pente.

B.3.1.5 Remblayage des tranchées

Le remblayage des tranchées de canalisations est réalisé selon les conditions définies à l'article 5.11 du fascicule 70 du C.C.T.G et conformément aux recommandations du guide technique « remblayage des tranchées » de mai 1994.

Pour des matériaux de remblai autres qu'un matériau autocompactant, la réalisation du remblayage s'effectue en 3 phases successives :

- l'exécution du lit de pose et de l'assise du tuyau circulaire jusqu'à la hauteur du diamètre horizontal. Le matériau utilisé est poussé et damé à la main sous les flancs de la canalisation,
- le remblayage de protection par couches successives symétriquement et uniformément jusqu'à la

génératrice supérieure ,Une dalle de protection en béton C 25/30 sera mise en place sur les canalisations avec moins de 80cm de recouvrement sur une épaisseur minimale de 20 centimètres à partir de la génératrice supérieure et sur une largeur adaptée au diamètre de la canalisation (à justifier par le calcul),

- le remblayage de la tranchée proprement dit (effectué par couche de 0,20 m et compacté mécaniquement)

Les matériaux des fouilles pourront être utilisés pour le remblaiement au-delà de la moitié du collecteur sous condition d'avoir des caractéristiques granulométriques et une aptitude au compactage jugées satisfaisantes par le Maître d'œuvre. Dans le cas contraire, les fouilles seront remblayées en sable B1.

L'épaisseur des couches et les modalités de compactage sont à adapter pour que sur chaque couche la moyenne des valeurs de masse volumique apparente soit supérieure ou égale à 95 % de la masse volumique OPN avec un écart type $\leq 0,03$ et 95 % des valeurs obtenues supérieures ou égales à 92% de la masse volumique OPN (objectif q4).

B.3.2. Dalots

Les éléments préfabriqués sont posés sur un béton de fondation d'une épaisseur minimale de 10 cm, réglé avec le plus grand soin.

Les spécifications des ouvrages coulés en place et du béton de pose sont conformes aux spécifications de l'article D.1.1. .

Avant l'emboîtement, les joints dits glissants, les garnitures d'étanchéité et les abouts mâle et femelle sont lubrifiés le cas échéant avec un produit spécial selon les prescriptions du fabricant. Le calage au moyen de matériaux dur est interdit.

L'assemblage des dalots sera assuré par compression radiale du joint à bague en néoprène ou en caoutchouc.

La jonction avec les regards (carres) est réalisée par l'intégration complète du dalot dans la paroi du regard. Aucun raccordement via la mise en place d'une canalisation entre l'extrémité aval de l'ouvrage et le regard ne sera accepté.

B.3.3. Mise en œuvre des regards de visite, des regards à grille, du regard de dérivation et de l'ouvrage de régulation

Les ouvrages sont posés sur un béton de propreté d'une épaisseur minimale de 10 cm.

Les différents éléments des ouvrages sont scellés entre eux par un joint au mortier.

L'élément supérieur des ouvrages, qui supporte le tampon ou la grille, sera posé mais non scellé dans le but de permettre un réglage ultérieur.

Le remblai mis en œuvre autour des ouvrages doit être méthodiquement compacté selon les exigences de compactage analogues à celles du remblayage des tranchées.

Les tolérances d'exécution par rapport aux côtes théoriques sont les suivantes :

- en plan : $\pm 0,05$ m
- en altimétrie : $\pm 0,01$ m

Un nettoyage de l'ensemble des réseaux enterrés à l'issue de la pose sera effectué, de même pour les réseaux superficiels.

B.3.4. Pose des dispositifs de couverture sur regard

Le plus grand soin doit être apporté dans la pose du cadre support de grille. À cet effet :

- le calage du cadre doit être parfait, sans porte-à-faux. Le recours à des cales de fortune est formellement interdit. Aucun jeu ne doit exister avant scellement du cadre,
- la fixation du cadre sur la dalle est réalisée à l'aide de dispositifs prévus sur le cadre et

- conformément aux instructions du fabricant,
- après fixation et réglage du cadre, il est procédé au scellement de celui-ci sur la dalle.

Dans tous les cas, la pose des grilles doit se faire perpendiculairement à l'axe de circulation.

B.3.5. Ouvrages superficiels

B.3.5.1 Caniveaux en U avec grille

Après le découpage éventuel des revêtements en enrobés à la scie rotative et l'exécution de la tranchée, dont le tracé doit être le plus rectiligne possible et le fond soigneusement nivelé, ces ouvrages sont posés sur une assise préalablement réglée avec le plus grand soin.

Les éléments préfabriqués implantés hors chaussée, sont posés sur un béton de fondation d'une épaisseur minimale de 10 cm conforme aux spécifications de l'article D.1.1 du présent CCTP.

Entre chaque élément de caniveau préfabriqué, l'étanchéité est assurée soit par un joint au néoprène incorporé, soit par un joint au mortier tiré au fer.

Ils seront fermés avec une grille acier ou fonte du type pour chaussée et circulable avec des véhicules sans déformation. La grille sera placée dans un cadre en fer cornière ouvrée spécialement et scellée dans les parois par boulonnage.

Les grilles, d'une résistance de 400 KN, seront posées suivant les prescriptions du fascicule n°70 du CCTG.

La jonction avec les regards et les ouvrages particuliers de raccordement est réalisée avec une pièce spéciale de couronnement implanté sur le regard ou l'ouvrage de raccordement en lieu et place du couronnement standard.

Les tolérances d'exécution par rapport aux côtes théoriques sont les suivantes :

- en plan : $\pm 0,05$ m
- en altimétrie : $\pm 0,01$ m

Un nettoyage des ouvrages à l'issue de la pose sera effectué.

B.3.5.2 Enrochements

Ils seront mis en œuvre en épaisseur suffisante pour que le sol support soit en tous points protégés par au moins deux blocs superposés. Ils seront stabilisés par du béton.

La mise en œuvre des enrochements devra se faire en commençant par la partie la plus basse et en remontant vers le haut. La mise en œuvre par déversement depuis la crête des talus ou par poussage aux engins est interdite.

Les blocs constituant les couches directement en contact avec les filtres de l'Ouvrage seront choisis parmi les plus petits du stock.

B.3.5.2.a Chargement

Les enrochements, éventuellement brisés lors des opérations de chargement, seront évacués par l'entreprise sur le stock de stériles de la carrière.

B.3.5.2.b Pesage

L'entreprise utilisera, à ses frais, les bascules installées sur carrière. A l'arrivée de chaque camion sur les lieux de livraison, un double du bon de pesée correspondant sera remis au représentant de la personne responsable du marché. Ces bons serviront de base au décompte des quantités d'enrochements payées à l'entreprise.

B.3.5.2.c Transport

Aucune surcharge ne sera tolérée par rapport au poids total en charge autorisé figurant sur la carte grise de chaque véhicule utilisé pour les transports.

B.3.5.2.d Exigences d'exécution

Les ouvrages superficiels préfabriqués ou coulés en place sont réalisés dans les tolérances ci après :

- Fond de fouilles : ± 1 cm
- Côtes fil d'eau : ± 1 cm (A) et $\pm 0,5$ cm (R1)
- Tracé en plan : ± 1 cm (A)

(A) Par rapport aux côtes indiquées sur les plans d'exécution

(R1) Valeur relative entre 2 points, mesurée à la règle de 3 m.

B.3.6. Bassins avec volume mort

B.3.6.1 Remontées béton en pied de berges des bassins

Les fonds de bassin béton seront curés afin de dégager tous les dépôts de matériaux et toutes traces de matières organiques végétales.

Préalablement à la réalisation des remontées en béton, les travaux préparatoires suivants seront exécutés :

- les pieds de berges seront décaissés sur une profondeur minimale de 20 cm pour permettre l'ancrage des remontées en béton ;
- les berges seront décapées sur une épaisseur minimale de 20 cm sur une hauteur droite d'un mètre, comptée à partir des radiers existants des bassins.

Les remontées en béton, d'une épaisseur minimale de 20 cm et d'une hauteur droite d'un mètre à compter du radier existant, seront ensuite coulés en place conformément aux prescriptions des articles D.1 et D.2 du présent CCTP.

Un mortier hydrofuge de classe R4 (norme NF EN 1504-3) ou des joints hydrogonflants, soumis à l'acceptation du maître d'oeuvre, sera mis en œuvre au niveau de chaque reprise de bétonnage et à la jonction entre les radiers existants et les remontées en béton.

B.3.6.2 Clôture des bassins

En dehors de celles dont la dépose-repose ou le déplacement est prévu par les plans du marché ou requis par le maître d'oeuvre, les clôtures d'enceinte existantes des bassins seront à conserver.

Les prescriptions ci-après s'appliquent aux nouvelles clôtures posées en remplacement de clôtures existantes endommagées ou dans le cadre d'une modification de l'implantation des clôtures d'enceinte nécessitant un complément de clôtures.

B.3.6.2.a Mode de fixation des poteaux

Après avoir réalisé une tranchée de 70 centimètres de profondeur, les poteaux ainsi que les poteaux d'angle et jambes de force seront scellés dans des massifs béton de dimensions conformes au tableau de l'article B.2.8.3.b, et laissés en attente pour la pose du grillage.

Les poteaux destinés à supporter le portail seront également scellés dans des massifs de béton de dimensions conformes à celles fixées dans l'article B.2.8.3.c.

Avant bétonnage, l'entrepreneur devra s'assurer de la parfaite verticalité de l'élément au moyen d'étais qui ne seront retirés qu'après 48h. La pose du grillage interviendra dans un délai minimum de 15 jours après scellement.

L'intervalle à respecter entre les poteaux est de deux mètres cinquante (2,50 m). Des jambes de forces sont à mettre en place à chaque angle et extrémité de la clôture et tous les vingt (20) mètres.

B.3.6.2.b Pose des clôtures

En profil en long le bord supérieur de la clôture devra suivre la pente du TN. La tolérance d'implantation des supports est de 5 cm par rapport à l'alignement théorique et le défaut de verticalité ne devra pas excéder 5 mm par mètre.

Les raccordements entre rouleaux devront être invisibles. Des découpes régulières devront être effectuées

de façon à rendre plus difficile le vol des grillages.

B.3.6.2.c Pose du portail sur les bassins (sauf le n°6)

Le portail sera implanté conformément au plan d'implantation des clôtures..

L'ouverture du portail devra pouvoir s'effectuer sans effort particulier.

B.3.6.2.d Pose du portillon sur le bassin n°6

Le portillon sera implanté conformément au plan d'implantation du nouveau garde-corps du bassin n°6 et conformément aux exigences de l'exploitant routier de la RN20.

L'ouverture du portillon devra pouvoir s'effectuer sans effort particulier.

B.3.6.3 Panneau signalétique d'identification et de fonctionnement des bassins

B.3.6.3.a Panneau d'identification

Les bassins devront être identifiables via la fixation d'un panneau d'identification sur le portail d'entrée au bassin. Devra figurer sur ce panneau le service gestionnaire, le numéro de bassin, la localisation (voie et PR) et le type de bassin.

Le panneau sera en aluminium anodisé et présentera les dimensions minimales suivantes : 450 mm x 450 mm x 0,8 mm (épaisseur)

Les mentions sont gravées sur le panneau ou imprimées dans la masse par photocomposition.

B.3.6.3.b Panneau de fonctionnement du bassin

Des panneaux en aluminium anodisé fixés sur support sont à mettre en place :

- à l'entrée du bassin pour présenter schématiquement le principe fonctionnement du bassin et la localisation du regard de dérivation ainsi que de l'ouvrage de régulation. Ce panneau et le panneau d'identification pourront être assemblés en un seul.
- au niveau du regard de dérivation pour préciser le fonctionnement des manœuvres des vannes.
- au niveau de l'ouvrage de régulation pour préciser le fonctionnement de la manœuvre du clapet anti-retour principe de fonctionnement du bassin.

Le panneau à l'entrée du bassin présentera les dimensions minimales suivantes : 450 mm x 450 mm x 0,8 mm (épaisseur)

Les panneaux au niveau du regard de dérivation et de l'ouvrage de régulation présenteront quant à elles les dimensions suivantes : 400 mm x 300 mm x 0,6 mm (épaisseur)

Les mentions et schémas sur l'ensemble des panneaux seront gravées sur celles-ci ou imprimées dans la masse par photocomposition.

Les supports des panneaux sont en acier galvanisé et présentent un diamètre minimum de 60mm. Ils sont fichés dans le sol sur une profondeur minimale de 50 cm et scellés dans des massifs béton de dimensions minimales 0,30 m x 0,30m x 0,50m (ht).

B.3.7. Revêtement en terre végétale des berges des bassins

B.3.7.1 Terre végétale

La mise en œuvre de la terre végétale sur le géoconteneur mis en place sur les berges des bassins est effectué conformément aux dispositions du fascicule 35 du C.C.T.G.

Elle sera issue du décapage ou fournie par l'entrepreneur si les quantités issues du décapage sont insuffisantes pour permettre l'engazonnement des surfaces prévues au projet. La possibilité de différer le revêtement en terre végétale est fonction de l'engazonnement (voir paragraphe relatif à l'engazonnement).

La terre végétale devra être brisée menue, purgée avec soin des pierres, racines et herbes, et humectée

avant épandage.

Le transport et la mise en place de terre végétale devront être effectués sans souiller les chaussées existantes. L'entrepreneur sera tenu, en cas d'inobservation de cette prescription, de procéder, à ses frais, à un nettoyage soigné des parties souillées.

L'exécution des revêtements en terre végétale sera suspendue pendant la pluie.

Chaque zone de l'emprise concernée par une opération de revêtement en terre végétale devra être préalablement réceptionnée par le maître d'œuvre avant tout début d'opération de revêtement. La préparation de ces zones doit être exécutée de manière à assurer l'accrochage du revêtement de terre.

La totalité des surfaces revêtues en terre végétale par l'entreprise, sont engazonnées.

B.3.8. Engazonnement des berges des bassins

B.3.8.1 Graines pour engazonnement

Les berges des bassins (avec ou sans géoconteneur) sont engazonnées avec des produits d'engazonnement utilisés conformes au Fascicule 35 du C.C.T.G.

La quantité globale du mélange à l'hectare est de 250 kg/ha.

Il y est ajouté :

- un fertilisateur type 15-15-15 ou similaire à raison de 300 kg/ha,
- un fixateur à base de cellulose à raison de 300 kg/ha,
- si besoin, un engrais organo-minéral et /ou un amendement organique soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, l'entrepreneur justifie au maître d'œuvre, la provenance des graines et le détail des espèces et variétés de composants s'il s'agit d'un mélange.

Afin que le maître d'œuvre puisse procéder au contrôle, les sacs de graines doivent comporter des étiquettes d'identification avec leur numéro de conditionnement, le poids, le détail des espèces et variétés de composants avec leur pourcentage dans la constitution du mélange.

B.3.8.2 Préparation du terrain avant engazonnement

B.3.8.2.a Consistance des travaux

L'entreprise comprend :

- le décompactage du sol et l'apport éventuel de fertilisation dans les zones à engazonner,
- la préparation du lit de semence,
- l'engazonnement suivi d'une première tonte de 8 à 10 cm de hauteur,
- la reprise éventuelle des zones enherbées,
- l'entretien et la garantie des zones engazonnées jusqu'à réception.

B.3.8.2.b Préparation des zones à engazonner

Les travaux préliminaires comportent :

- le débroussaillage, le fauchage éventuels, compris l'évacuation des déchets verts conformément au S.O.S.E.D
- le désherbage chimique total non rémanent; ce traitement devra être réalisé avant les travaux de plantation et sera complété par un traitement antigerminatif immédiat si la période de plantation est retardée (à proximité des cours d'eau, le produit antigerminatif devra être homologué aquatique),
- l'épierrage, le criblage et l'enlèvement de tous les éléments impropres à la culture (pierres, souches, détritiques...),

- la remise en état des surfaces altérées par l'érosion,
- le décompactage du terrain à la sous-soleuse,
- l'ameublissement à la fraise rotative, modelage et régalage de la surface.

NB : le désherbage chimique sera complété d'un désherbage mécanique effectué après les effets du traitement.

B.3.8.2.c Préparation de sol

Le sol devra avoir été ameubli sur une épaisseur de 0,2 m. Il sera travaillé de manière à ne plus avoir de mottes en surface. Lors du labour, les pierres et autres éléments devront être enlevés et évacués conformément au S.O.S.E.D..

Après régalage et travaux de labours, le terrain sera finement ratissé, puis roulé. Le sol doit être suffisamment résistant pour ne pas présenter de déformation sous la pression des pieds.

B.3.8.2.d Semis

Le semis (mécanique par hydroseeder) s'effectuera après préparation du lit de semence, une fois le terrain finement ratissé puis roulé. Le semis sera suivi d'un ratissage avec enfouissement et d'un roulage. La première tonte aura lieu lorsque le gazon aura atteint 8 à 10 cm. L'opération de semis prévoit aussi la première tonte et le réensemencement des zones insuffisamment levées pendant une durée d'un an (garantie de reprise). Cette prestation est incluse dans le prix d'engazonnement.

B.4. CONTRÔLES SUR LES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT

B.4.1. Contrôle des fournitures

B.4.1.1 Les éléments préfabriqués

Le contrôle, qui concernent les regards, les canalisations, les caniveaux en U et les dalots, porte sur :

- la vérification de l'origine, des caractéristiques et des dates de fabrication
- le contrôle visuel de l'existence de la marque NF le cas échéant
- le contrôle visuel de l'aspect apparent de chaque élément.

B.4.1.2 Les bétons des ouvrages coulés en place

Cf. fascicule G relatif aux bétons.

B.4.2. Contrôle en cours de travaux

L'entrepreneur réalise les essais et contrôles définis ci-après. Si les résultats obtenus ne correspondent pas aux exigences demandées, l'entrepreneur ouvre une fiche de non-conformité et propose au maître d'œuvre une solution de réparation. Les travaux de réparation sont alors à la charge de l'entrepreneur.

B.4.2.1 Regards

Les contrôles altimétriques des radiers des regards de visite, des regards à grille ainsi que du regard de dérivation et de l'ouvrage de régulation du bassin font l'objet de points d'arrêts. Les exigences requises pour le nivellement sont définies dans le présent fascicule.

B.4.2.2 Contrôle du bassin

- Un contrôle géométrique des bassins sera réalisé par l'entrepreneur via la réalisation d'un profil en travers tous les dix mètres (minimum dix points de mesures par profil) avec pour point de mesure obligatoire la crête et le pied des talus.
- Avant la mise en place du Dispositif d'Étanchéité par Géomembrane par l'entreprise (PSE n°1), une

inspection visuelle est réalisée conjointement avec le maître d'œuvre ou son représentant pour s'assurer de l'état des surfaces (fond et talus du bassin : géométrie, état de surface, portance du fond).

B.4.2.3 Canalisations enterrées

Les procédures de manutention, d'assemblage et de raccordement des canalisations entre elles et aux autres ouvrages d'assainissement doivent être décrites dans le PAQ.

Les exigences requises pour le nivellement des canalisations sont définies dans le présent fascicule.

B.4.3. Contrôle de conformité des ouvrages réalisés

L'entrepreneur est tenu de réaliser les essais et contrôles définis ci-après. Si les résultats obtenus ne correspondent pas aux exigences demandées, l'entrepreneur ouvre une fiche de non-conformité et propose au maître d'œuvre une solution de réparation. Les travaux de réparation sont à la charge de l'entrepreneur.

B.4.3.1 Le compactage des tranchées

Le contrôle de compactage de tranchées doit être effectué à l'aide de pénétromètre de chantier ou d'un gamma densimètre à raison d'une mesure tous les 10 mètres de tranchée.

Le matériel de contrôle du compactage choisi par l'entrepreneur doit faire l'objet d'un étalonnage préalable avec celui du contrôle extérieur. Les frais liés à l'étalonnage des matériels sont réputés faire partie du prix gestion de la qualité contrôle intérieur en assainissement.

B.4.3.2 Contrôles visuels et télévisuels des réseaux

L'entrepreneur procède à une inspection visuelle ou télévisuelle de l'ensemble du réseau afin de détecter les défauts structurels et/ou fonctionnels du réseau. Le contrôle se réalise visuellement pour les canalisations visitables et à l'aide d'une caméra dans le cas contraire.

La vérification porte sur :

- Le bon état des canalisations (pas de casse, pas de perforation),
- La bonne qualité des emboîtements (emboîtement suffisant, bon positionnement des joints),
- Le bon raccordement des branchements,
- L'absence de contre-pentes (selon résultat des mesures effectuées à l'inclinomètre embarqué par le robot de visite),
- La continuité du fil d'eau, la déviation angulaire, l'absence d'infiltrations (cas des réseaux sous nappe uniquement) ainsi qu'à l'absence d'obstacle.

Dans le cas d'une inspection par caméra, une vidéo accompagnée d'un rapport explicitant l'ensemble des anomalies trouvées est adressée au maître d'œuvre, puis au maître d'ouvrage

Les nouveaux réseaux posés ne doivent pas présenter de défauts, s'ils ne passent pas les tests, ils devront être repris. Le profil en long des canalisations mesuré lors du test vidéo devra être fourni pour s'assurer que le réseau ne présente pas de contre-pentes.

B.4.3.3 Contrôles d'étanchéité des regards, des canalisations, des caniveaux U et des dalots

L'entrepreneur procède à un contrôle d'étanchéité sur l'ensemble du réseau afin de vérifier l'absence de fuite dans le système de collecte à savoir l'ensemble tuyaux/regards/branchements.

Le type d'essai d'étanchéité retenu pour le contrôle est :

- essai d'étanchéité par pression d'air pour les canalisations et les dalots ;
- essai d'étanchéité par pression d'eau pour les regards et les caniveaux en U,

Les essais sont réalisés selon le protocole de la norme NF EN 1610 et conformément au chapitre 6 du

B.4.3.4 Contrôles d'étanchéité des ouvrages de régulation des bassins

L'entrepreneur procède, en présence du Maître d'œuvre, à un contrôle par pression d'eau des ouvrages de régulation des bassins, afin de vérifier leur parfaite étanchéité à pleine charge, clapet de fermeture et vanne de sectionnement fermés.

Si problème d'étanchéité, reprise de l'ouvrage au frais de l'entreprise.

B.4.3.5 Contrôles d'étanchéité des regards de dérivation (by-pass)

L'entrepreneur procède, en présence du Maître d'œuvre, à un contrôle d'étanchéité par pression d'eau des regards de dérivation, vannes de sectionnement fermées, afin de vérifier leur parfaite étanchéité.

Si problème d'étanchéité, reprise de l'ouvrage aux frais de l'entreprise.

B.5. CAS PARTICULIER DES TRAVAUX DE CURAGE

B.5.1. Mode d'exécution des travaux de curage

B.5.1.1 Travaux préparatoires

Préalablement aux travaux de curage / hydrocurage, seront réalisés :

- un repérage des ouvrages, superficiels et enterrés à curer, hydrocurer et inspecter. Ce repérage, à la charge du titulaire, sera établi contradictoirement avec le maître d'œuvre.
- des prélèvements et des analyses d'échantillons de boues issus des ouvrages et réseaux d'assainissement, notamment dans le fond des bassins actuels. Le plan d'implantation des prélèvements sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

B.5.1.2 Curage / hydrocurage des ouvrages d'assainissement

Le curage des canalisations consiste en un hydrocurage dynamique à l'aide de véhicules équipés de pompes à haute pression (200 bars minimum). Si des racines et des concrétions sont présentes dans les ouvrages et que l'hydrocurage ne permet pas de les éliminer, un fraisage sera réalisé.

La remise en état des regards consistent quant à elle en un curage manuel ou un curage mécanique à l'aide de véhicules d'aspiration (incluant toutefois le ramassage manuel ou avec des moyens adaptés des éventuels produits solides non récupérés par les matériels d'aspiration).

Les véhicules d'hydrocurage et d'aspiration seront munis de tous les équipements nécessaires à la bonne réalisation des prestations (resserve d'eau, outils de désobstruction, fraise, coupe-racines, etc....) et servis par un personnel qualifié et en nombre suffisant pour assurer à la fois la parfaite finition des curages et obtenir les rendements optimaux des matériels, afin de limiter les temps d'intervention.

Les produits de curage et hydrocurage seront **chargés et évacués à l'avancement** dans les centre de stockage et/ou de traitement adaptés conformément aux dispositions du SOSED.

B.5.1.3 Curage des fossés

Le curage des fossés non revêtus et revêtus consiste en un débroussaillage, un fauchage, un curage mécanique et/ou manuel de manière à retrouver les capacités et le fil d'eau originel.

Concernant les fossés non revêtus, la méthode dite du « tiers inférieur » sera appliquée : elle consiste à curer uniquement le fond du fossé sur une profondeur comprise entre 30 cm et 50 cm (soit le tiers de la profondeur totale du fossé) sans intervention sur les talus qui conservent ainsi leur végétation et leur stabilité.

Les produits de curage et hydrocurage seront **chargés et évacués à l'avancement** dans les centres de stockage et/ou de traitement adaptés conformément aux dispositions du SOSED.

B.5.2. Analyse des boues

Avant chaque phase de curage, l'entreprise effectuera au minimum 5 prélèvements dans les bassins et les ouvrages d'assainissement pluvial existants à curer pour réaliser une analyse de leurs boues.

Cette analyse des boues sera effectuée sur les paramètres déterminés par :

- l'arrêté du 8 janvier 1998, fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret 97-1133 du 8 décembre 1997, relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées,
- l'arrêté du 03 juin 1998, modifiant l'arrêté du 8 janvier 1998, fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret 97-1133 du 8 décembre 1997, relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées,
- la circulaire n°2001-39 du 18 juin 2001 relative à la gestion des déchets du réseau routier national.

Pour identifier la qualité moyenne des boues et identifier le(s) centre(s) de stockage ou de traitement adaptés ou d'épandage (hors emprise autoroutière) avant leur évacuation, chaque échantillon prélevé doit faire l'objet de 11 analyses quantitatives et un test de toxicité aiguë.

Les 11 analyses quantitatives concernent :

- les 7 métaux lourds usuels, à savoir le cadmium (Cd), le chrome (Cr), le cuivre (Cu), le mercure (Hg), le nickel (Ni), le plomb (Pb), le zinc (Zn)
- 1 analyse globale pour les 7 polychlorobiphényles (PCB)
- les 3 hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), à savoir le fluoranthène, le benzo (b) fluoranthènes, et le benzo (a) pyrène,

Le test de toxicité aiguë sera conforme à la norme NF EN ISO 6341 relative à la qualité de l'eau – détermination de l'inhibition de la mobilité de {Daphnia}Magna Strauss (cladocera, crustacea) – et effectué sur lixiviat¹ selon la norme NF EN 12 457-2, relative à caractérisation des déchets – lixiviation – essai de conformité pour lixiviation des déchets fragmentés et des boues – partie 2 : essai en bâchée unique avec un rapport liquide-solide de 10 l/kg et une granularité inférieure à 4 mm (sans ou avec réduction de la granularité) – décembre 2002, qui permet de déterminer le caractère non nocif des boues.

B.5.3. Évacuation et traitement des boues

Si les résultats des analyses quantitatives présentent des valeurs inférieures aux valeurs seuils fixées par l'arrêté du 8 janvier 1998 et inférieures à un équitox² par mètre cube (pour le test de toxicité), les boues pourront être mélangées avec les remblais et régaliées sur le site des travaux mais hors emprise des chemins et du bassin projetés.

Si les résultats des analyses quantitatives présentent des valeurs supérieures aux valeurs seuils fixées par l'arrêté précité, les produits de curage seront évacués vers une décharge de classe 1 (ISDD) ou un centre de stockage de classe 2 (ISDND) en fonction de leur degré de toxicité conformément aux dispositions du SOSED.

Préalablement à leur évacuation vers les décharges précitées, leur stockage provisoire sur lits de séchage pourra être réalisé sur le site des travaux.

En fonction du pourcentage de siccité³ des boues à évacuer, l'entrepreneur, soumettra à l'agrément du maître d'œuvre pendant la période de préparation du chantier, le matériel qu'il compte utiliser pour la

1 lixiviat : liquide filtrant par percolation des déchets mis en décharge et s'écoulant d'une décharge ou contenu dans celle-ci.

2 équitox : immobilisation de 50 % des daphnies en 24 heures/m³ d'effluent brut (daphnies, ou puces d'eau crustacés appartenant à l'ordre des cladocères)

3 siccité : teneur en matière sèche d'une boue mesurée par le rapport du poids de la matière sèche au poids de la matière brute, elles est exprimée en pourcentage

réalisation de ces travaux.

FASCICULE C. PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX TRAVAUX DE TERRASSEMENTS, DE CHAUSSÉES ET D'EQUIPEMENTS

C.1. Descriptions des travaux

C.1.1. Présentation

Les travaux et prestations faisant l'objet du présent fascicule concernent la réfection des chemins d'entretien des bassins ainsi que des accès aux bassins n°6 et n°7 depuis la RN20.

Ils comprennent :

- la fourniture et la mise en œuvre, après décapage du chemin existant, d'un géotextile anti-contaminant en fond de décapage et de 20 cm minimum de GNT 0/20 sur les accès et les chemins d'entretien des bassins d'assainissement routier n°1 à n°5 ainsi que des bassins n°7 et n°8 ;
- la fourniture et la mise en œuvre, après fraisage (si besoin), de BBSG 0/10 sur les accès depuis la RN20 (BDD élargie) aux bassins n°6 et n°7;
- la dépose des barrières métalliques existantes puis la réalisation d'une GBA ainsi que la fourniture et la pose d'un atténuateur de chocs et d'une extrémité performante en rive de la RN20 au niveau du bassin n°7 ;
- la fourniture et la mise en œuvre de produits de marquage routier à la suite de la mise en œuvre du BBSG 0/10 sur les accès aux bassins n°6 et n°7 depuis la RN20.

C.1.2. Textes réglementaires

Ce fascicule est notamment établi par référence aux dispositions des fascicules 23, 24 et 26, 27, 31 et 65 du Cahier des Clauses Techniques Générales ainsi que :

- l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière - Livre 1 - Septième partie - "Marques sur chaussées", approuvée le 24 novembre 1967 et l'ensemble des documents qui l'ont complétée (version consolidée août 2009) ;
- l'instruction relative à l'agrément et aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue des véhicules contre les sorties accidentelles de chaussée – fascicules 2 et 3 (circulaire 88-49 du 9 mai 1988) ;
- la Réglementation Nationale des Équipements de la Route, et notamment l'arrêté du 02/03/09 modifié relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers et ses arrêtés modificatifs en date du 28 août 2014 et du 3 décembre 2014.

Les descriptions et les modes d'exécution n'ont pas un caractère limitatif et l'entrepreneur sera tenu de réaliser, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages et leurs exécutions selon les règles de l'art.

C.2. Spécifications des matériaux et produits

C.2.1. Mouvement des terres

La provenance et la destination des matériaux sont définies dans le tableau suivant :

Provenance des matériaux	Destination des matériaux
Terre végétale d'apport ou issue de décapage	Terre végétale mise en œuvre sur le talus de remblais à reprendre au niveau du bassin n°8
Déblais issus des opérations de décapage des chemins d'entretien ou d'autres opérations de terrassements	Tous les déblais seront évacués en dehors de l'emprise du chantier conformément aux dispositions du SOSED
Matériau D31 d'apport	Pour la réfection des chemins d'entretien (couche de forme et remblais)
Matériau GNT 0/20 d'apport	Pour la réfection des chemins d'entretien des bassins (couche de fondation)
Enrochement d'apport	Pour l'amélioration de l'accès au bassin n°6 et les atténuateurs de vitesses de l'ensemble des bassins

Le mouvement de terres ci-dessus n'est donné qu'à titre indicatif. Il dépend des conditions météorologiques, de la nature exacte des matériaux rencontrés lors des terrassements et de l'épaisseur de décapage de la terre végétale. Pendant la période de préparation, l'entrepreneur soumettra au visa du maître d'œuvre un plan du mouvement des terres.

C.2.2. Géotextile anti-contaminant

Un géotextile de séparation sera mis en place en fond de décapage des chemins d'entretien des bassins. Les caractéristiques des géosynthétiques à utiliser seront conformes aux recommandations établies par le Comité Français des Géosynthétiques (C.F.G.) ainsi qu'à la note d'information n° 71 de Mars 1992 du SETRA "Chaussées - Dépendances" complétée par son annexe, aux normes AFNOR G 38 et aux normes européennes.

Les géosynthétiques seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Tous les géosynthétiques devront être marqués CE (conformité Européenne). L'identification du produit devra toujours être possible jusqu'à son recouvrement par une quelconque couche de matériaux.

Les géosynthétiques devront disposer obligatoirement d'un certificat ASQUAL ou d'une certification reconnue comme équivalente

Conditions particulières de mise en œuvre : en cours de travaux, le maître d'œuvre pourra juger nécessaire l'installation d'un type particulier de géosynthétique. Les zones d'application seront définies par le maître d'œuvre et transmises à l'entrepreneur. Les spécifications sont ci-après définies.

Les valeurs exigées, ci-après, sont les valeurs nominales annoncées par le producteur (V_{Nap}) et portées sur le certificat de qualification pour les géosynthétiques certifiés.

Géosynthétique tissé ou non tissé anti-contaminant utilisé en séparation sur sol faiblement porteur (CBR < 5) ou dans une purge avec un matériau de recouvrement perméable ou un matériau de remblaiement présentant un D_{max}, inférieur ou égal à 300 mm.

Il devra présenter les caractéristiques suivantes :

- Résistance à la traction NF EN ISO 10319 : $T_{max} \geq 25 \text{ kN/m}$ dans les deux sens.
- Déformation à l'effort maximal NF EN ISO 10319: $\max < 80\%$
- Résistance à la perforation dynamique NF EN 918 : $P_d \geq 17 \text{ mm}$
- Perméabilité normale au plan NF EN ISO 11058: $V_{IH50} \geq 0,05 \text{ m/s}$

- Ouverture de filtration NF EN ISO 12956: 60 μm < 090 < 110 μm

C.2.3. Matériau d'apport de classe D31

(NF P 11-300)

Les couches de forme et les remblais de chemins d'entretien seront réalisées en matériaux d'apport de classe D31.

Les caractéristiques de ces matériaux sont les suivantes (prescriptions complémentaires par rapport à la classification D31 de la norme NF P 11-300) :

- D max compris entre 20 et 150 mm
- tamisât à 80 μm < 8 %
- Deval humide Dh > 1,2
- LA < 55
- tenue au gel

C.2.4. Grave Non-Traitée (GNT)

(NF EN 13285, NF P 98-115)

C.2.4.1 Type de GNT

La GNT à mettre en œuvre est une grave non-traitée 0/20 de catégorie GNT3 conforme à la norme NF EN 13285. La provenance sera définie au P.A.Q.

C.2.4.2 Caractérisation des granulats

Les caractéristiques minimales des granulats sont conformes aux spécifications de l'article 7 de la norme NF P 18-545 pour les codes définis ci-dessous. Ces codes, qui regroupent plusieurs caractéristiques, sont définis à partir des catégories européennes issues de la norme NF EN 13242.

Les caractéristiques des granulats doivent être conformes à la norme NF EN 13242, et aux dispositions complémentaires de la norme NF P 18-545.

Les spécifications minimales requises pour les granulats sont définies dans le tableau suivant :

Produit	Codes	
	Caractéristiques intrinsèques et de fabrication des gravillons et des sables	Angularité des gravillons et des sables d'extraction alluvionnaire ou marine
GNT 3	D III b	Ang 2

Les matériaux sont réputés non gélifs : WA24<1 et F2 selon la norme EN1367_1

Les granulats sont issus de roches massives.

C.2.4.3 Approvisionnement et stockage des constituants

Les conditions de stockage des granulats sont celles définies aux articles 5.1.3 et 5.1.4 de la norme NF P 98-115.

C.2.4.4 Contrôle des constituants

La GNT est soumise avant emploi à l'agrément du maître d'œuvre. Afin de permettre l'agrément, l'entrepreneur est tenu de fournir au maître d'œuvre les résultats de l'ensemble des essais suivants :

- pour les sables
 - une analyse granulométrique
 - une propreté et une valeur au bleu
 - une teneur en eau
- pour les gravillons:
 - une analyse granulométrique par lot de 500 tonnes
 - un essai Los Angeles (LA) et un essai micro Deval en présence d'eau (MDE) au démarrage des approvisionnements et sur demande du maître d'œuvre ou au moins une toutes les 4000 tonnes
 - un essai de forme toutes les 2000 tonnes

C.2.4.5 Performances

La GNT utilisée doit être non gélive.

C.2.5. Séparateurs en béton type GBA

C.2.5.1 Références réglementaires

Les spécifications relatives aux dispositifs de retenue en béton qui seront mis en œuvre par l'entreprise (performance, fonctionnement, qualification, dimensionnement, réalisation contrôle, condition d'implantation, règles de mise en œuvre, raccordement, etc) seront conformes aux normes NF EN 1317-1 à 1317-5, NF P98-426 et FD P 98-427.

C.2.5.2 Provenance des matériaux

Le béton sera livré à partir d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF-Béton prêt à l'emploi, conforme à la norme NF EN 206-1 et au règlement NF 033.

Les bétons utilisés seront des bétons à propriétés spécifiées (BPS) selon cette même norme respectant les prescriptions de l'article D.1.1.

Une certification de conformité d'un organisme officiel est exigée pour les armatures à haute adhérence et leurs éléments de raccordement.

C.2.5.3 Performances

En termes de performance, les glissières et séparateurs en béton répondront aux normes citées avec les caractéristiques suivantes :

- niveau de retenue : H2
- déflexion dynamique : nulle
- indice de sévérité de choc B

C.2.5.4 Dimensions des dispositifs béton

Les dimensions devront être toutes conformes à celles énumérées dans la norme NF P 98-430 qui précise le fonctionnement et les dimensions des ouvrages.

	Glissière GBA
Hauteur nominale totale et (tolérances)	80 cm (-2 cm + 3 cm)
Hauteur nominale du talon et (tolérances)	8 cm (-1 cm + 3 cm)
Largeur à la base et (tolérances)	48 cm (0 cm + 3 cm)
Largeur au sommet et (tolérances)	15 cm (0 cm + 2 cm)

C.2.5.5 Extrémités abaissées en béton

Les extrémités des glissières en béton type GBA et DBA seront conformes aux normes citées dans l'article précédent.

C.2.5.6 Démarrage de séparateur béton sur séparateur existant

L'Entrepreneur sera tenu d'assurer la continuité en termes de performance et de profils lors des travaux de liaison entre le séparateur projeté et le séparateur existant. Les matériaux utilisés seront adaptés à ceux du séparateur existant.

C.2.6. Dispositifs de retenue métalliques

Tous les produits mis en place seront conformes aux normes et textes en vigueur. Les dispositifs métalliques disposeront du certificat de conformité CE ou NF établi par un organisme de certification agréé.

Dans le cas où l'organisme certificateur agréé ne serait pas Français, le certificat de constance de performance CE ou la déclaration de performance devra être accompagnée de sa traduction intégrale en langue Française.

Toutes les nouvelles normes relatives aux dispositifs de retenue et à leur mise en œuvre qui entreront en vigueur postérieurement au présent marché devront s'appliquer.

C.2.6.1 Atténuateur de chocs

Les atténuateurs de chocs proposés à l'agrément du maître d'œuvre sont marqués CE et respectent les exigences de la norme NF ENV 1317-3.

Ils présentent les caractéristiques minimales suivantes :

- niveau de performance : 80
- indice ASI : A
- type : redirectif (classe de zone de sortie Z1)
- forme : parallèle

En acier galvanisé à chaud conformément à la norme ISO 1461, les équipements sont livrés pré-montés et sont réparables par module.

C.2.6.2 Extrémité performante

Les dispositifs proposés à l'agrément du maître d'œuvre sont marqués NF 058 (ou tout autre marque d'attestation de conformité équivalente) et respectent les exigences de la norme XP ENV 1317-4.

En acier galvanisé à chaud conformément à la norme ISO 1461, elles présentent les caractéristiques minimales suivantes :

- classe de performance : P2
- indice ASI : A
- type : redirectif (classe de zone de sortie Z1)

C.2.7. Couche d'accrochage préalable à la mise en œuvre du Béton Bitumineux Semi Grenu (BBSG)

L'émulsion de la couche d'accrochage préalable à la mise en œuvre du BBSG sera conforme à la norme NF EN 130808.

Le délai de rupture devra être compatible avec les modalités d'exécution du BBSG. Les émulsions à base de bitume routier de classe inférieure ou égale à 50/70 sont proscrites.

C.2.8. Béton Bitumineux Semi Grenu (BBSG)

C.2.8.1 Caractéristiques

Le BBSG à mettre en œuvre présentera les caractéristiques suivantes :

Nature de la couche	Type de matériaux		Référence de la norme	Épaisseur nominale
	Appellation européenne	Désignation dans le présent CCTP		
Roulement	EB 10 roulement	BBSG 3-EB 10 roulement 35/50	NF EN 13108-1	6 cm

C.2.8.2 Nature des matériaux utilisés

C.2.8.2.a Granulats

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications définies ci-après des classes de la norme NF EN 13043 et NF P 18-545

Les spécifications minimales requises pour les granulats sont définies par les codes synthétiques de la norme NF P 18-545 et indiqués dans le tableau suivant :

Couche	Types d'enrobés	Codes NF P 18-545 Caractéristiques intrinsèques et de fabrication des gravillons et des sables
Roulement	BBSG-EB roulement	B ⁽¹⁾ III a

(1) Pour les couches de roulement, il est demandé un coefficient de polissage PSV \geq 53.5.

Les codes NF P 18-545, utilisés pour définir les caractéristiques des granulats, correspondent aux catégories NF EN 13043 indiquées dans les tableaux en annexe 1.

Les conditions de chargement, transport, déchargement et stockage des granulats (y compris gravillons pour couche de cure défini à l'article B.2.4) sont précisées à l'article 4-1.2. de la norme NF P 98-150-1 et au fascicule 23.

C.2.8.2.b Liants hydrocarbonés

le liant d'enrobage est un bitume routier de grade usuel de type 35/50 conforme à la norme NF EN 12591.

Le titulaire doit joindre à sa demande d'acceptation la fiche technique de caractérisation du liant utilisé. Pour les liants modifiés les caractéristiques relatives aux essais de température bille Anneau, de point FRAASS et de retour élastique devront clairement apparaître sur la fiche technique de caractérisation.

En cas de réutilisation d'agrégats d'enrobés, le liant total (liant neuf + liant des agrégats) devra présenter les caractéristiques intrinsèques des bitumes neufs décrits ci-dessus.

C.2.9. Produit de scellement des joints de chaussées

A l'issue de la mise en œuvre du BBSG, il est appliqué un produit de scellement au droit des joints froids, des joints transversaux et des raccordements à la chaussée existante,

Le mastic utilisé devra être un liant ou un produit d'étanchéité fluide à chaud pénétrant de façon gravitaire à l'intérieur de la fissure et assurant une fermeture de la fissure avec une bonne adhérence aux supports et une bonne traficabilité. Ce mastic devra être inscrit sur la liste n° 2 des produits ayant satisfait aux essais de caractérisation et de comportement en laboratoire par le L.C.P.C. et ayant subi favorablement la période probatoire d'un an sur chantier.

Les exigences du mastic devront répondre aux spécifications de la norme NF EN 14188-1 de février 2005, relative aux spécifications pour produits de scellement appliqués à chaud.

Le micro-gravillonnage devra être appliqué au plus près du répandage du mastic et avoir une teinte compatible avec les chaussées, ses caractéristiques devront répondre aux spécifications suivantes :

- Provenance : roche massive
dureté : coefficient Los Angeles ≤ 20 , micro deval humide ≤ 15 ou essai de friabilité réalisé directement sur le micro-gravillon ≤ 15 ;
- Dimensions : d et D compris dans la fourchette 0,5 mm – 3 mm ;
- Propreté : passant au tamis de 0,5 mm $< 0,5\%$.

Ce produit doit être défini par une fiche technique du fabricant qui fixe les conditions de transport, de stockage et d'emploi (mode d'application, utilisation avec ou sans primaire). Cette fiche est jointe à la demande d'acceptation.

C.2.10. Enduit superficiel d'usure

Tous les travaux relatifs à la mise en œuvre des enduits superficiels d'usure bicouches ne pourront être réalisés au cours de la période comprise entre le 15 septembre et le 15 mai.

C.2.10.1 Classe d'enduit

Ce marché comprend la fourniture, le stockage, le transport sur le chantier et la mise en œuvre du liant et des granulats entrant dans la composition des enduits superficiels, ainsi que la définition de la formulation de ces enduits et l'évaluation des performances à 12 mois.

L'enduit superficiel à mettre en œuvre est un enduit superficiel d'usure (ESU) bicouche, défini dans le tableau ci-après :

Classe d' ESU	D Maxi des gravillons	Évaluation visuelle des défauts	Utilisation
ESU B	1ère couche : 10 2ème couche : 6,3	EVD II à 12 mois PMT ≥ 1.0	Couche de roulement

Le marquage CE des ESU est obligatoire à compter du 1^{er} janvier 2011. Néanmoins dans le cas où le titulaire ne serait pas accrédité au 1^{er} janvier 2012, la demande d'accréditation est impérativement mentionnée lors de la remise de l'offre.

Pour l'application de la norme NF EN 12271, c'est l'approche performantielle qui est retenue. Le titulaire propose alors la formulation qui lui semble la plus adaptée pour atteindre ce niveau de performance, compte tenu de l'état du support.

Le SOPAQ de l'entreprise indique les caractéristiques de tous les matériels et leurs modalités d'utilisation.

Le PAQ de l'entreprise précise les modalités de mise en œuvre sachant que l'application est arrêtée dès lors que :

- la température ambiante est inférieure à 10°C,
- la vitesse du vent est supérieure à 30 km/h
- En cas de pluie ou si le support est humide

C.2.10.2 Qualité des granulats

Les granulats sont impérativement issus de roche massive et sont lavés..

De plus, les caractéristiques minimales des granulats, doivent être conformes aux spécifications de la norme NF EN 13043.

Les gravillons présenteront les caractéristiques suivantes :

- caractéristiques intrinsèques : code B
- caractéristiques de fabrication : code II
- Granulométrie passant à 0,5 mm : < 1 %

C.2.10.3 Qualité des liants / Formulation

Les liants utilisés sont des émulsions à base de bitume pur ou modifié par SBS (Styrène Butadiène Styrène), conformes aux normes NF EN 12591 et NF En 13808.

L'entreprise doit joindre à son SOPAQ un avis technique ou à défaut une fiche technique caractérisant les liants.

Les formules définitives sont de la responsabilité de l'entrepreneur. Elles tiennent compte notamment du trafic de la voie et de l'état du support. Elles sont finalisées dans le PAQ et soumis au visa du maître d'œuvre avant tout début des travaux.

L'affinité liant-granulats, adhésivité active et passive doivent faire l'objet d'une étude datant de moins de trois (3) ans.

Les résultats à atteindre doivent être :

- pour les liants chauds, adhésivité active et adhésivité passive supérieures à 90,
- pour émulsions, adhésivité passive valeur supérieure à 90

C.2.10.4 Dope

Si l'étude d'affinité liant-granulats effectuée par le titulaire conduit à un dopage dans la masse du liant, celui-ci est réalisé en usine.

C.2.10.5 Matériels

Les matériels satisfont aux exigences demandées dans la norme NF EN 12271 concernant les dispositifs d'épandage de liant et de granulats. L'utilisation d'un auto-gravillonneur est fortement conseillée.

Pour les répanduses, l'entreprise doit présenter, au plus tard dans son PAQ, un certificat datant de moins de 2 ans, justifiant leur passage sur un banc de contrôle normalisé selon la norme NF P 98-726.

C.2.11. Nature et provenance des produits de marquage des chaussées

Tous les matériaux, composants et fournitures entrant dans la mise en œuvre de la signalisation horizontale seront fournis par l'entreprise et leur provenance indiquée au PAQ.

L'ensemble des produits de marquage (enduit à chaud pulvérisé et les bandes collées) ainsi que les micro-billes utilisées en saupoudrage pour la rétro-réflexion devra être certifié NF2 et porter le référentiel environnemental NF 331 ou équivalent.

Les différents produits devront bénéficier d'un droit d'usage à la certification ASQUER et respecter les normes NF EN 1436+A1 et NF EN 1423.

Seuls les produits de marquage certifiés rétro-réfléchissants seront utilisés avec des micro-billes de saupoudrage de Classes MB, MBH ou MBT.

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

C.2.11.1 Niveau de service exigé

La durée de vie fonctionnelle de l'ensemble des produits de marquages proposés et mis en œuvre par l'entrepreneur devra correspondre aux exigences des fréquences de renouvellement souhaité par le maître d'ouvrage.

Ainsi, en tout temps et en tout lieu, pendant la totalité de cette durée de vie fonctionnelle des produits utilisés, le niveau de service des marquages, quelle que soit la classe à laquelle appartient l'itinéraire, doit présenter les caractéristiques minimales ci-après:

Pour l'ensemble des marquages permanent (en mcd.m-2.lx-1) :

- Un coefficient de luminance (Qd) : $Qd \geq 100$ (classe Q2 : produit rétro réfléchissant)
- Une rétro réflexion de nuit par temps sec (RL) : $RL \geq 150$ (classe R3 : produits rétro réfléchissants)

Pour l'ensemble des marquages temporaires (en mcd.m-2.lx-1):

- $Qd \geq 80$ (classe Q1 : produit temporaire)
- $RL \geq 200$ (classe R4 : produit temporaire)

Pour l'ensemble des marquages longitudinaux :

- Une adhérence : $SRT \geq 0,45$ (classe S1)

Pour l'ensemble des marquages spéciaux (y compris marquage de rive longitudinal sur l'ancienne RN 124 (RD 924) :

- Une adhérence : $SRT \geq 0,55$ (classe S3)

Pour l'ensemble des marquages, la durabilité en passage de roue est fixée à 1 000 000 (certification P5).

C.2.11.2 Identification des produits

Les produits de marquage seront du type peinture blanche rétro-réfléchissante.

les produits utilisés doivent pouvoir garantir un million (1 000 000) de passages de roues (classe P5).

Les emballages ou récipients contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi doivent, en sus de leur dénomination, comporter leur date de fabrication ainsi que le temps limite de conservation après ouverture ou brassage.

Tous les emballages ou récipients doivent également comporter les renseignements suivants, inscrits de façon indélébile, lisible et identifiable sans équivoque :

- Pour les produits de marquage :
 - l'appellation du produit ;
 - le numéro d'admission à la marque NF ;
 - le numéro de lot, date de fabrication exprimée en clair et poids net du produit (ou éventuellement surface pour les produits préfabriqués) ;
 - le nom du titulaire de la marque NF ou du fabricant ;
 - l'identification de l'usine (en clair, ou code emballeur) ;
 - le sigle NF (défini par la charte graphique de l'AFNOR), complété, pour le référentiel NF1 par la mention « Contrôlé par l'ASQUER », et complété, pour le référentiel NF2 par les mentions « Contrôlé par l'ASQUER ».

La fiche technique annexée à l'attestation de droit d'usage de la marque NF fournit les renseignements suivants :

- conditions et recommandations de mise en œuvre :
 - conditions limites d'utilisation ;
 - matériel d'application nécessaire ;

- dosages mis en œuvre lors de l'essai conventionnel ;
- résultats de l'essai conventionnel :
 - caractéristiques du site ;
 - caractéristiques du produit ;
 - marquage.
- Pour les microbilles de saupoudrage :
 - le nom du titulaire ;
 - le numéro d'admission ;
 - le numéro de lot ;
 - l'identification de l'usine
 - l'identification du but du traitement de surface ;
 - le sigle NF (défini par la charte graphique de l'AFNOR), complété par la mention « Contrôlé par l'ASQUER ».

La fiche technique annexée à l'attestation de droit d'usage de la marque NF devra fournir les renseignements suivants :

- granularité ;
- pourcentage de défauts ;
- résistance physico-chimique, indice de réfraction ;
- conditions et recommandations de mise en œuvre ;
- marquage.
- Pour les produits antidérapants :
Des produits antidérapants peuvent être utilisés en saupoudrage des produits de marquage de chaussées. Ils sont composés :
 - soit de granulats non certifiés ;
 - soit de microbilles de verre certifiées en mélange avec des granulats dans le rapport pondéral 80/20. Dans ce cas, le mélange microbilles/granulats assure également la rétro réflexion.

Pour les produits certifiés, tous les emballages doivent comporter les renseignements suivants, inscrits de façon indélébile, lisible et identifiable sans équivoque :

- le nom du titulaire ;
- le numéro d'admission ;
- le numéro de lot ;
- l'identification de l'usine ;
- l'identification du but du traitement de surface ;
- le sigle NF (défini par la charte graphique l'AFNOR), complété par la mention « Contrôlé par l'ASQUER ».

Dans tous les cas (granulats certifiés ou non), la fiche technique annexée à l'attestation de droit d'usage de la marque NF ou au certificat d'homologation devra fournir les renseignements suivants :

- description du produit :
- granularité ;
- pourcentage de défauts ;
- résistance physico-chimique ;
- indice de réfraction ;
- conditions et recommandations de mise en œuvre ;
- marquage.

C.3. Mode d'exécution des travaux de terrassements, de chaussées et d'équipements

C.3.1. Décapage des chemins d'entretien des bassins

C.3.1.1 Prescriptions générales relatives aux méthodes et moyens mis en œuvre

Les opérations de décapage des chemins d'entretien des bassins sont exécutés avec des méthodes et moyens laissés à l'initiative de l'entrepreneur pour chaque type de matériau rencontré, et ce quelle que soit la phase de réalisation (déblais, purges, couche de forme) conformément aux indications du GTR.

L'entrepreneur s'assure de l'écoulement des eaux de ruissellement afin d'éviter leurs stagnations. Pour ce faire, il réalise, le cas échéant, des ouvrages provisoires d'assainissement et maintient une pente compatible avec la géométrie du projet et une évacuation rapide des eaux de surface des parties excavées. Il réalise dès que possible l'assainissement définitif dans ces zones. En cas de manquement à cette disposition, les purges (et leur comblement en matériau d'apport) à réaliser sont à la charge et aux frais de l'entrepreneur.

L'entreprise mène en permanence des essais et mesures sur les matériaux du site. Ceux-ci lui permettent d'optimiser, au cas par cas, les épaisseurs de matériaux à mettre en œuvre à l'avancement, notamment dans les zones de déblai.

Une planche de convenance sera réalisée au début du chantier postérieurement aux planches d'essais réalisées par l'entreprise afin de déterminer l'épaisseur définitive de couche de forme (matériau D31) à mettre en œuvre sur les chemins d'entretien. Des essais de portance, densité et d'épaisseur pourront être réalisés par le contrôle extérieur lors cette planche de convenance. **Elle constitue un point d'arrêt.**

Le contrôle intérieur de l'entrepreneur, assiste à l'épreuve de convenance et réalise ses propres mesures dans les mêmes empreintes que le contrôle extérieur. Le matériel de mesure utilisé par le contrôle intérieur sera préalablement étalonné sur le matériel du contrôle extérieur.

Le maître d'œuvre accepte l'épreuve de convenance si les exigences de portance, densité et d'épaisseur des couches de forme sont respectées.

Les matériaux sont mis en place par couche d'épaisseur déterminée par l'entrepreneur conformément au guide du SETRA « réalisation des remblais et des couches de forme » en fonction du matériel de compactage. L'épaisseur des couches élémentaires est définie au PAQ.

L'entrepreneur doit assurer le contrôle des matériaux afin de pouvoir justifier le respect des conditions d'utilisation figurant dans le présent CCTP.

Le compactage et le réglage se font par la méthode des remblais excédentaires.

L'entrepreneur s'assure du bon écoulement des eaux en maintenant une pente sur les parties remblayées et en réalisant tous les ouvrages provisoires de collecte et d'évacuation des eaux. Il réalise dès que possible l'assainissement définitif de ces zones. De même, il s'assure que les anciens ouvrages hydrauliques sous chaussée (conduites, fosses existants...) sont convenablement comblés, et que la portance au droit de ces ouvrages permet la mise en œuvre des remblais.

Pour la mise en œuvre des remblais d'une hauteur supérieure à deux mètres, des redans d'ancrage de hauteur adaptée seront réalisés.

C.3.2. Mise en œuvre du géotextile anti-contaminant sur les chemins d'entretien des bassins

Un géotextile de séparation sera mis en place en fond de décapage des chemins d'entretien des bassins.

Avant toute mise en œuvre, la surface du sol destinée à recevoir le géotextile doit être aplanie et débarrassée de tous les éléments contondants apparaissant en surface (souches, éléments rocaillieux de toutes natures avec arêtes vives, déchets solides ...).

L'entrepreneur soumet à l'accord du maître d'œuvre un plan de pose.

Le géotextile est posé conformément au plan de pose. Il est mis en place avec un minimum d'avance sur la mise en œuvre du matériau de recouvrement afin d'éviter les déplacements des nappes avec le vent. Le recouvrement et le retour sur talus sont à réaliser (débord de 0,50 m de part et d'autre de l'assiette).

Les raccords transversaux se font par couture manuelle avec un fil haute résistance, agrafage ou par recouvrement de 0,50 m.

Le recouvrement du géotextile par les matériaux (couche de forme, reclassement d'arase) se fait après validation par le maître d'œuvre de la procédure d'exécution de mise en œuvre de ces matériaux. Le sens de déversement et de réglage des matériaux de recouvrement doit être compatible avec le plan de pose.

Aucun engin n'est autorisé à circuler sur le géotextile.

C.3.2.1 Spécifications de portance de la couche de forme des chemins d'entretien des bassins

La couche de forme sera réalisée en matériaux d'apport classés D31.

Les matériaux sont mis en place par couche d'épaisseur déterminée par l'entrepreneur conformément au guide du SETRA «réalisation des remblais et des couches de forme» en fonction du matériel de compactage. L'épaisseur des couches élémentaires est définie au P.A.Q.

Le bon écoulement des eaux sur la plateforme devra être assurée.

L'objectif est d'obtenir une plate-forme PF2, dont la déformabilité doit être telle que le module EV2 à la dynaplaque réponde simultanément aux 2 critères suivants:

- Valeur moyenne de 80 MPa (ou présente un module équivalent à la plaque recalée sur la dynaplaque) ;
- Valeur minimum en tout point de 50 MPa (ou présente un module équivalent à la plaque recalée sur la dynaplaque).

Les compléments au niveau des surverses de bassins et des fossés supprimés ainsi que les purges éventuelles, localisées contrairement avec le maître d'œuvre, sont effectuées également avec des matériaux d'apport D31 et doivent permettre d'obtenir un module EV2 à la plaque d'une valeur moyenne de 80 Mpa et de 50 Mpa en tout point.

Tout surcreusement non défini contrairement avec le maître d'œuvre ne sera pas rémunéré et son comblement effectué avec les matériaux d'apport définis précédemment ne sera pas rémunéré.

La circulation de chantier sur le fond de terrassement est strictement interdite. Tous les frais de purges dus au manquement à cette consigne sont à la charge et aux frais de l'entrepreneur.

C.3.3. Mise en œuvre de Grave Non-Traitée (GNT) sur les chemins d'entretien des bassins

C.3.3.1 Préparation du support

Les conditions de préparation du support seront conformes aux articles 7.2.1 et 7.2.2 de la norme NF P 98-115.

C.3.3.2 Répandage, guidage, réglage de la G.N.T.

Les méthodes de guidage, répandage et réglage sont précisées dans le PAQ de l'entreprise. Elles doivent être conformes aux articles 7.5.2 et 7.5.3 de la norme NF P 98-115. Les moyens utilisés doivent permettre de respecter les tolérances définies par l'article 8.3 de la norme NF P 98-115.

C.3.3.3 Compactage

Les dispositions du compactage sont conformes à l'article 7.5.5 de la norme NF P 98-115.

Les méthodes de compactage sont précisées dans le PAQ de l'entreprise. La composition de l'atelier de compactage et ses modalités d'emploi doivent permettre d'obtenir, lors de tout contrôle, la masse volumique sèche apparente des matériaux en place réalisés. L'objectif de compactage est défini ci-dessous :

q'1	la densité moyenne $\geq 98,5\%$ OPM écart type $< 0,3$ 95% des valeurs $\geq 96,5\%$ OPM
-----	--

C.3.3.4 Conditions météo

Les conditions météorologiques doivent permettre de garder les caractéristiques mécaniques et physiques du mélange et obtenir les objectifs de portance, d'uni et de compactage prévus dans le marché.

La mise en œuvre par temps de gel est interdite.

C.3.4. Mise en œuvre de l'enduit superficiel d'usure sur les chemins d'entretien des bassins

C.3.4.1 Mise en œuvre de l'enduit

Les travaux sont réalisés conformément au guide technique des enduits superficiels de façon à satisfaire aux exigences de performance définies dans la norme NF EN 12271 et demandées par le maître d'œuvre.

Le PAQ du titulaire peut être intégré au système de maîtrise de la production de la norme NF EN 12271. Il précise les points spécifiques liés à la mise en œuvre (température minimale d'application, atelier de compactage, élimination des rejets, signalisation etc...).

Les matériels satisfont aux exigences demandées dans la norme NF EN 12271 concernant les dispositifs d'épandage de liant et de granulats.

L'enduit sera exécuté sur une couche de base propre, après séchage complet des liants hydrocarbonés utilisés pour la réalisation de l'imprégnation.

Le balayage manuel des joints transversaux est obligatoire et les gravillons de rejet du bord de la bande précédente devront être éliminés avant l'enduisage de la bande suivante.

C.3.4.2 Élimination des rejets

Les matériels utilisés permettent une évacuation totale des rejets et satisfont aux conditions de sécurité de circulation des usagers. Les produits d'élimination sont évacués en centre de traitement et / ou de valorisation conformément au SOSED.

Un premier balayage/aspiration est réalisé soit directement après compactage, soit dans les quarante-huit (48) heures qui suivent l'exécution des travaux. Un second balayage/aspiration est réalisé à la demande du maître d'œuvre dès que cela s'avère nécessaire après l'exécution, notamment au niveau des zones singulières.

Ce balayage est à réaliser avec un matériel adapté de type balayeuse aspiratrice haute pression et il comprend l'évacuation des rejets.

Par la suite, un balayage complémentaire rémunéré spécifiquement peut être demandé selon les cas par le maître d'œuvre. Dans le cas où les rejets proviennent de défauts de mise en œuvre, leur élimination est à la charge du titulaire durant la période de garantie.

C.3.5. Mode d'exécution des travaux de réfection des accès (BDD élargie) au bassin n°6 depuis la RN20

C.3.5.1 Définition des zones de travaux

Les travaux de réfection des accès au bassins n°6 seront réalisés en respectant les principes d'exploitation sous chantier énoncées dans le dossier d'exploitation sous-chantier (DESC) et en conformité avec les exigences de l'exploitant de la RN20.

L'identification des surfaces de chaussées à traiter seront définis contradictoirement avec le maître d'oeuvre et l'exploitant de la RN 20.

Le titulaire assure le repérage des marques de signalisation horizontale ainsi que du bornage des chaussées et bretelles (points repères, marques de début et fin de bretelle) avant le démarrage des travaux.

C.3.5.2 Fraisage

Tout fraisage préalable à la réfection des chaussées sera soumis à l'acceptation du maître d'oeuvre.

La reconnaissance préalable de l'épaisseur des couches à fraiser est à la charge de l'entreprise.

La tolérance sur les profondeurs est fixée à $\pm 0,5$ cm.

En complément des dispositions de l'article 8.2 de la norme NF P 98-150-1, les modalités d'exécution du fraisage, précisées dans la procédure d'application, doivent permettre d'obtenir un support fraisé permettant un écoulement latéral et continu d'eau (fraisage fin).

En aucun cas, le fond de rabotage ne doit laisser apparaître de résidus d'enrobés de la couche rabotée.

Les redans longitudinaux seront de 0,50 m minimum

Les redans transversaux seront de 0,30 m minimum.

Les produits de cette opération sont évacués conformément aux modalités définies dans le SOSED.

Toutes les dispositions, laissées au choix du titulaire et précisées dans la procédure d'application, doivent être prises pour éviter la stagnation d'eau dans les zones excavées.

Avant l'application de la couche d'accrochage, les surfaces fraisées sont soigneusement nettoyées au moyen de rampes haute pression (>100 bars) et de balayeuses aspiratrices. Les produits sont évacués conformément aux modalités définies dans le S.O.S.E.D.

La réception du support avant la couche d'accrochage fait l'objet d'un point d'arrêt.

C.3.5.3 Raccordement à la chaussée existante

Les raccords longitudinaux et transversaux sont réalisés en conformité avec l'article 9.3.2.1 de la norme NF P 98-150-1.

Pour éviter la superposition des joints, des redans sont réalisés, dans la chaussée existante, sur une largeur de 0,30 à 0,50 m et sur une profondeur égale à l'épaisseur de la couche à mettre en œuvre.

Les joints transversaux de raccordement de la couche de roulement font l'objet d'un traitement par application à chaud d'un produit de scellement dont les caractéristiques sont définies à l'article C.2.9.

C.3.5.4 Mise en oeuvre de la couche d'accrochage

Avant toute application d'une couche d'enrobé, une couche d'accrochage est répandue mécaniquement sur l'ensemble des surfaces à revêtir.

Selon la nature du support, les dosages minimums à appliquer sont de 400 g/m² sur support non fraisé et 600 g/m².

Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, la couche d'accrochage est au liant modifié.

La tolérance sur les dosages est fixée à plus ou moins 50 g/m².

C.3.5.5 Mise en œuvre du BBSG 0/10

C.3.5.5.a Composition du BBSG 0/10

L'acceptation par le maître d'œuvre de la composition et des caractéristiques du BBSG constitue un point d'arrêt.

La composition et les caractéristiques du BBSG sont déterminées par le titulaire et jointes aux demandes d'acceptations. Il fournit, dans la période de préparation du chantier, la fiche technique comportant les résultats des épreuves de formulation et en particulier :

- la composition du BBSG comprenant :
 - nature, provenance et dosage des granulats (naturels et recyclés) et des éléments fins
 - type de liant, classe et dosage
- la courbe granulométrique ;
- le module de richesse ;
- les caractéristiques comprenant les résultats des essais de :
 - sensibilité à l'eau (NF EN 12697-12)
 - pourcentage de vides (NF EN 12697-31)
 - résistance à l'orniérage (NF EN 12697-22 + A1- appareil grand modèle)
 - module (NF EN 12697-26 Annexe A ou Annexe E)
 - résistance à la fatigue (NF EN 12697-24 - Annexe A)

C.3.5.5.b Epreuve de formulation du BBSG 0/10

Le titulaire soumettra une épreuve de formulation datant de moins de cinq ans. Le processus des épreuves de formulation est décrit dans la norme NF EN 13108-20.

Les essais d'orniérage devront être pratiqués pour les deux niveaux de pourcentage de vides (Vi et Vs).

Pour chaque type d'enrobé, les granulats et le liant utilisés sur le chantier doivent être les mêmes que ceux utilisés pour la réalisation des épreuves de formulation.

L'épreuve de formulation est au minimum de niveau 4.

Les masses volumiques réelles des enrobés prises en compte pour le calcul du pourcentage de vides, doivent être mesurées selon la norme NF EN 12697-5 en utilisant la méthode A dans l'eau.

C.3.5.5.c Module de richesse du BBSG 0/10

En complément des indications des normes produits, les spécifications ci-après devront être respectées :

- le module de richesse (K) devra être au minimum de 3,4 en prenant en compte la formule de calcul suivante :

$$K = ((100 \cdot Tl_{int}) / (100 - Tl_{int})) / \alpha^5 \sqrt{\Sigma}$$

- Où Σ est la surface spécifique, exprimée en mètres carrés par kilogramme déterminée par la relation : $100 \Sigma = 0,25 G + 2,3S + 12s + 150 f$ avec :

- G : proportions d'éléments supérieur à 6,3 mm.
 - S : proportions d'éléments compris entre 6,3 mm et 0,250 mm.
 - s : proportions d'éléments compris entre 0,250 mm et 0,063 mm.
 - f : proportions d'éléments inférieur à 0,063mm .
 - $\alpha = 2,65 / pg$ avec pg masse volumique des granulats en grammes par centimètres cubes.
- Tenue à l'eau du BBSG 0/10 (NF EN 12697-12)

Type d'enrobés	Catégorie ITSR Méthode A
BBSG – EB	ITSR ₈₀

- Pourcentage de vides du BBSG 0/10 (NF EN 12697-31)

Type d'enrobés	% mini – maxi à n girations méthode compacteur giratoire
BBSG – EB 10	$V_{\min 5} - V_{\max 10}$ à 60 girations

- Résistance à l'orniérage (NF EN 12697-22 + A1- appareil grand modèle)

Type d'enrobés	Catégorie P, (prof. maximale en % à 60°C, n cycles) et % vides compris entre Vi et Vs
BBSG 3-EB	P_5 ($\leq 5\%$ à 60°C et 30 000 cycles); $V_i = 5\% - V_s = 8\%$

C.3.5.5.d Fabrication du BBSG 0/10

Le BBSG est fabriqué en centrale dont la capacité nominale, telle que définie dans la norme NF P 98-701, doit être compatible avec les débits et cadences de mise en œuvre selon les exigences de l'exploitation sous chantier.

Lors de la période de préparation, la maîtrise d'œuvre indiquera si elle compte effectuer des vérifications préalables de fabrication.

Dans le cas positif, ces vérifications seront réalisées au moins trois jours ouvrés avant le démarrage officiel de la fabrication. Les modalités de ces vérifications seront alors définies lors de la période de préparation. Dans ce cas, les vérifications préalables de fabrication feront l'objet d'un point d'arrêt.

Le titulaire indiquera dans sa demande d'acceptation les températures minimales et maximales d'enrobage. Ces températures seront considérées comme valeurs déclarées. En aucun cas, les températures d'enrobages ne devront excéder les températures minimales et maximales déclarées.

Tout dépassement des températures minimales et maximales d'enrobage déclarées engendrera une non – conformité majeure.

C.3.5.5.e Chargement et transport du BBSG 0/10

Les modalités du transport sont définies à l'article 7 de la norme NF P 98-150-1. Les itinéraires empruntés par les camions doivent être soumis au visa du maître d'œuvre.

Le bâchage des camions est obligatoire quelles que soient la distance de transport et les conditions météorologiques. Il est effectué au moyen de bâches imperméables couvrant la totalité du chargement.

Chaque camion approvisionnant les enrobés sur le chantier doit être porteur d'un bon d'identification contenant les éléments suivants :

- numéro de bon,
- nom ou raison sociale du fournisseur,
- désignation du chantier,
- nom du transporteur et numéro du véhicule (tracteur + remorque),
- désignation de l'enrobé,
- date de livraison et heure de départ de la centrale de fabrication,
- masse totale du camion en charge,
- masse de camion à vide,
- masse de l'enrobé livré.

L'original du bon d'identification est remis au représentant du maître d'œuvre sur le chantier au moment du déchargement.

Si le délai entre le chargement et le déchargement des enrobés devait excéder quarante cinq minutes (45 min), des essais complémentaires visant à s'assurer de l'homogénéité du mélange pourraient être imposés et réalisés aux frais de l'entrepreneur.

C.3.5.5.f Composition de l'atelier de mise en œuvre et procédures d'exécution

La composition de l'atelier de mise en œuvre et les procédures d'exécution, telles que le plan de répannage, la méthode de guidage, les modalités de compactage et l'exécution des joints longitudinaux et transversaux sont proposées par l'entrepreneur dans une procédure d'application soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Le titulaire est tenu de s'assurer des conditions climatiques prévisibles pour anticiper tout problème de sécurité vis-à-vis des usagers de la route et du personnel de chantier et tout risque de malfaçons lors de la mise en œuvre des enrobés.

En outre, les dispositions ci- dessous devront être respectées :

- Sur chaussée humide avec rétention d'eau, la mise en œuvre est interdite
- Le répannage des enrobés est arrêté dès lors que la température du support est inférieure à + 5°C et / ou la vitesse du vent supérieure à 30 km/h.
- Pour les enrobés utilisant des bitumes modifiés, le répannage des enrobés est arrêté dès lors que la température du support est inférieure à + 10°C.

C.3.5.5.g Répannage du BBSG

Le BBSG est mis en œuvre par un ou plusieurs finisseurs.

L'entrepreneur a la possibilité d'utiliser un alimentateur.

Le plan de répandage doit être établi comme l'indique les modalités définies à l'article 9-3.2 de la norme NF P 98-150-1 avec l'obligation d'une mise en œuvre des enrobés avec joint chaud, à l'exception de ceux réalisés au droit des raccordements avec les voies d'accélération et de décélération des échangeurs ou de raccordements aux voiries existantes ou imposés par l'exploitation du chantier.

La fiche de procédure doit détailler au minimum les modalités d'exécution relatives au plan de répandage, à l'approvisionnement des enrobés, à leur déversement dans le finisseur, au réglage et à la conduite du finisseur.

C.3.5.5.h Modalités de guidage

La méthode choisie doit permettre de respecter les épaisseurs des couches à mettre en œuvre ainsi que les caractéristiques géométriques et d'uni du profil en travers et du profil en long sur la couche de roulement.

C.3.5.5.i Joints longitudinaux

La réalisation de joints longitudinaux froids est strictement limitée à celui ou ceux imposés par les raccordements aux ouvrages existants et par les conditions d'exploitation de la circulation sous chantier.

La position et l'exécution des joints longitudinaux, décrites dans la procédure spécifique doivent être conforme aux prescriptions des articles 9-3.2.1 et 9-3.2.2 de la norme NF P 98-150-1.

La méthode de traitement du bord vertical (tranche) de joint froid, précisé dans la procédure spécifique, est choisie en référence aux modalités définies à l'article 9-3.2.2 de la norme NF P 98-150-1.

En outre, sur la couche de roulement, les joints froids font l'objet d'un pontage avec un produit de scellement et des modalités d'application tel que défini dans l'article IV.C.6 du présent C.C.T.P.

Les joints pré-fabriqués sont proscrits.

C.3.5.5.j Joints transversaux

La procédure spécifique décrit la réalisation des joints transversaux de reprise en conformité avec l'article 9-3.2.4 de la norme NF P 98-150-1.

En outre, sur la couche de roulement, les joints froids font l'objet d'un pontage avec un produit de scellement et des modalités d'application tel que défini dans l'article IV.C.6 du présent C.C.T.P.

Les joints pré-fabriqués sont proscrits.

C.3.6. Application des produits marquages de chaussées

C.3.6.1 Matériel d'application

Le matériel employé pour l'exécution des bandes sera soumis au visa du Maître d'œuvre et devra notamment :

- correspondre en rendement notamment, aux travaux commandés ;
- pouvoir réaliser les largeurs de bandes en une seule passe ;
- être muni d'un système de saupoudrage des billes de verre assurant l'homogénéité de la rétro réflexion sur toute la largeur de la bande peinte ;
- comporter un indicateur de température de produit.

C.3.6.2 Dépoussiérage avant application

L'entrepreneur procédera, immédiatement et à ses frais avant l'application du produit, au dépoussiérage des parties de chaussée devant recevoir les bandes.

C.3.6.3 Dosage des produits

Le dosage des produits sera conforme au norme en vigueur.

C.3.6.4 Dosage des microbilles

Le dosage en microbilles sera au moins égal à celui porté sur ce certificat d'homologation ou sur l'autorisation d'emploi.

C.3.6.5 Protection éventuelles

Les dispositifs rétroréfléchissants collés ou fichés dans la chaussée et situés dans les surfaces à peindre seront préalablement protégés par un cache, qui sera retiré après le passage de l'engin répandeur.

C.3.6.6 Temps de séchage

Le temps de séchage assuré sera celui précisé dans les fiches des produits utilisés. Pendant le délai de séchage, l'entreprise est tenue de protéger les marquages contre la circulation au moyen de cônes de protection, hormis dans le cas précisé à l'article 1.5.3. Elle devra le cas échéant, effacer à ses frais les bavures produites par les véhicules de chantier ou des usagers qui rouleront sur la peinture fraîche et reprendre les zones dégradées.

C.3.6.7 Conditions atmosphériques

Aucune application de produit n'est tolérée en dehors des conditions limites d'hygrométrie et de température indiquées aux certificats d'homologation ou autorisation d'emploi.

C.4. Contrôle des travaux de terrassements, de chaussées et d'équipements

C.4.1. Contrôle sur la GNT

Le lot de contrôle est la journée de mise en œuvre.

C.4.1.1 Contrôle de conformité

Les contrôles prévus ci-après sont à réaliser par l'entrepreneur dans le cadre du contrôle intérieur. Ils seront effectués, au minimum, au droit de chaque profil implanté à raison d'une mesure par voie de circulation et par profil.

C.4.1.2 Contrôle de compactage

Les résultats sont conformes si les spécifications définies au paragraphe 4.75.3 sont respectées.

C.4.1.3 Contrôles géométriques

- Réglage en nivellement

Les tolérances sont définies par rapport aux cotes théoriques fixées dans les profils en travers d'exécution :

Couche	Écart en nivellement
Structure du chemin d'entretien	+0.5 cm / -2 cm

- Épaisseur

Le contrôle de l'épaisseur s'effectue à partir des points de nivellement.

Le contrôle de l'épaisseur de la couche de GNT s'effectue par rapport à l'épaisseur théorique.

L'épaisseur théorique de la GNT 0/20 est de 20 cm.

Les tolérances concernant les épaisseurs sont $\pm 10\%$.

- Profil en travers

Le contrôle s'effectue à la règle de 3 mètres (norme 98-218-1). La tolérance sur la pente en travers est de $\pm 0,5\%$ pour 90% des valeurs. En cas de non-respect de cette tolérance, l'entrepreneur proposera une méthodologie adaptée. Les frais de mise en conformité sont à la charge de l'entrepreneur.

Tous les essais et contrôles définis ci-après sont à réaliser et à la charge de l'entrepreneur.

C.4.2. Vérification des performances de l'enduit

La vérification des performances de l'enduit réalisé (rugosité et aspect visuel) s'effectue conformément aux dispositions de la norme NF EN 12271 dans le mois qui précède l'expiration du délai de garantie de douze (12) mois. C'est seulement après vérification de la classe de performances d'Évaluation Visuelle des Défauts et de la macrotexture que le parfait achèvement des opérations peut être notifié.

Dans le cas où cette épreuve révèle des non conformités, le titulaire a alors à sa charge la reprise de ces non conformités.

L'approche performantielle entraîne pour le titulaire d'avoir à effectuer à ses frais tous les travaux de réfection permettant d'atteindre les seuils définis et précisés par le présent CCTP, ainsi que la mise en sécurité des sections concernées avant réfection.

Après vérification des performances de l'enduit à 12 mois :

- si les épreuves sont concluantes, la réception est acquise,
- si les épreuves ne sont pas concluantes, il y a réception et reprise de non conformité.

C.4.3. Contrôle de mise en œuvre du BBSG 0/10

Les contrôles ci-après seront exécutés uniquement si la quantité de BBSG mis en œuvre excède 50 tonnes.

Pour les quantités inférieures, le contrôle pourra uniquement sur la validité des essais et des déclarations de qualité des fournisseurs de constituants ainsi que les vérifications visuelles du support et des épaisseurs mises en œuvre.

C.4.3.1 Contrôles des constituants

Le titulaire fournit au maître d'œuvre, les résultats du contrôle des fournisseurs et réalise les essais définis ci-après :

C.4.3.1.a Granulats

- une analyse granulométrique (NF EN 933-1+A1)
- un équivalent de sable (NF EN 933-8) et une valeur au bleu (NF EN 933-9) par lot de 300 tonnes,
- une teneur en eau (NF P 94-050)
- un essai de détermination du pourcentage de surfaces cassées (NF EN 933-5+A1)
- un essai LA (NF EN 1097-2+A1) et un essai MDE (NF EN 1097-1+A1)
- un essai PSV (NF EN 1097-8) pour les granulats destinés à la couche de roulement, au démarrage.

C.4.3.1.b Liants hydrocarbonés

Le titulaire tient à la disposition de la maîtrise d'œuvre, une copie des déclarations de qualité du fournisseur de bitume qui accompagnent chaque porteur de liant.

Au titre du contrôle intérieur, il est demandé :

- un essai de pénétrabilité à 25° C effectué selon la norme NF EN 1426 ;
- un essai pour les caractéristiques de point de ramollissement bille-anneau (TBA) effectué selon la norme NF EN 1427

Sur la base de déclaration du fournisseur et/ou du contrôle intérieur, le lot de contrôle correspond à 25 tonnes de bitume.

Le lot est conforme si tous les résultats correspondent aux seuils définis ci-après :

	Pénétrabilité	TBA
Bitume routier	Conforme aux spécifications de la norme NF EN 12 591	Conforme aux spécifications de la norme NF EN 12 591

Le lot de contrôle est non conforme dans les autres cas, notamment si une ou plusieurs mesures sont non conformes aux seuils définis.

C.4.3.2 Contrôle du support avant mise en oeuvre

Avant l'application de la couche d'accrochage, un contrôle visuel et géométrique des surfaces est fait.

L'entrepreneur devra s'organiser pour qu'aucun matériau ne vienne salir le support avant la mise en œuvre de la couche d'accrochage.

C.4.3.3 Contrôle des couches d'accrochage

Le titulaire tient à la disposition de la maîtrise d'œuvre, une copie des déclarations de qualité du fournisseur d'émulsion de chaque porteur.

Le dosage de chaque couche d'accrochage est contrôlé à raison de trois mesures au démarrage de chaque phase journalière d'application et ce pour chacun des dosages mis en œuvre.

Les valeurs individuelles obtenues sur les dosages des couches d'accrochage sont comparées aux valeurs théoriques de la couche d'accrochage considérée.

Si l'étendue des valeurs est supérieure à 50g/m², le titulaire doit impérativement changer ou remettre en état son matériel, aucune prolongation de délais n'est accordée au titulaire à ce titre.

Si la moyenne des valeurs est inférieure de + de 50 g/m² par rapport à la valeur théorique, le titulaire remettra en conformité l'application.

C.4.3.4 Contrôle des épaisseurs

L'épaisseur de chaque couche d'enrobés mise en œuvre est contrôlée soit à partir des mesures de nivellement soit par des mesures directes non destructrices (NF EN 12697-36). Les mesures sont réalisées sur cinq points du profil en travers avec un pas de quinze mètres (15 m).

Le maître d'œuvre pourra effectuer des contrôles d'épaisseurs des couches d'enrobés mises en œuvre.

Les valeurs individuelles obtenues sur les contrôles d'épaisseurs sont comparées aux valeurs théoriques de la couche contrôlée (Eth).

Le contrôle est déclaré conforme si les valeurs d'épaisseur respectent les seuils cumulatifs ci-dessous :

- 95 % et plus des valeurs comprises entre 0,9 Eth et 1,1 Eth ;
- moins de 2 valeurs consécutives inférieures à 0,9 Eth et/ou supérieures à 1,1 Eth.

Le lot est non conforme dans les autres cas et le titulaire remettra en conformité l'application.

C.4.3.5 Contrôle du pourcentage de vides

Le contrôle de la teneur en vides sur chantier est réalisé sur chaque couche. Le pourcentage de vides est obtenu par la mesure de la masse volumique apparente réalisée au gammadensimètre (NF P 98-241-1) ou P/V sur carottes (NF EN 12697-6) à raison d'une mesure par voie de circulation tous les 100 m² de voie.

Les contrôles sont réalisés au moyen des mêmes méthodes que celles utilisées sur la planche de vérification.

Le contrôle est déclaré conforme si les valeurs d'épaisseur respectent les seuils cumulatifs ci-dessous :

- 90 % et plus des valeurs comprises entre 4 % et 8 % de vides ;
- moins de 2 valeurs consécutives inférieures à 4 % de vides et/ou supérieures à 8 % de vides.

Le lot est non conforme dans les autres cas et le titulaire remettra en conformité l'application.

C.4.3.6 Contrôle de la macrotexture

Le contrôle de la macrotexture est effectué par des mesures ponctuelles selon la méthode volumétrique de l'essai à la tache de sable conformément à la norme NF EN 13036-1.

Les mesures de PMT s'effectuent par voie à raison d'une mesure tous les 100 m².

Le contrôle est déclaré conforme si les valeurs d'épaisseur respectent les seuils cumulatifs ci-dessous :

- PMT moyen $\geq 0,7$;
- $0,6 < \text{PMT élémentaire}$ situé dans l'intervalle $< 0,9$;

Le lot est non conforme dans les autres cas et le titulaire remettra en conformité l'application.

C.4.4. Contrôle des séparateurs en béton type GBA

C.4.4.1 Géométrie et aspect du séparateur

Les mesures et tolérances à prendre en compte sont celles définies prescrites à l'article C.2.5.4 du présent CCTP.

En cas de non-respect des dimensions, des tolérances et de l'aspect extérieur des dispositifs, la section en cause sera démolie et reconstruite aux frais de l'Entrepreneur.

Durant la période de préparation, un nuancier de couleur sera arrêté avec définition des écarts de couleur par rapport à la couleur de base. La couleur des sections béton ne doit pas s'écarter de plus de vingt (20 %) pour cent de la couleur de base.

C.4.4.2 Tolérance d'implantation

L'implantation théorique du séparateur est définie par une cote de position entre le bord de chaussée et le bord de pied. La tolérance est +/- un (1cm) centimètre.

En cas de non-respect de cette tolérance, la section en cause sera démolie et reconstruite aux frais de l'Entrepreneur.

C.4.4.3 Fers filants

L'emplacement des fers filants est précisé dans la norme NF P 98-430.

Si les fers seront mal positionnés ou si les recouvrements ne seront pas réalisés correctement, le séparateur sera démoli et reconstruit aux frais de l'Entrepreneur.

Dans le cas de démolition ou de reprise des ouvrages, tous les frais afférents à ces travaux de même que ceux de reconstruction seront exclusivement à la charge de l'Entrepreneur, qui ne pourra pas prétendre à une prolongation du délai contractuel. L'application d'éventuelles pénalités de retard sera calculée au regard

de la date de fin de reconstruction.

C.4.4.4 Qualité et contrôle à la mise en œuvre du béton

Le contrôle de la qualité du béton sera réalisé conformément aux dispositions de l'article D.1.1.2

Les validations des ferraillages et des coffrages par le Maître d'œuvre seront obligatoires avant le passage au bétonnage.

L'Entrepreneur ne pourra pas prétendre à une quelconque indemnité pour le retard des travaux de bétonnage suite à une quelconque malfaçon des coffrages ou aux défauts de ferraillages.

En cas de non-respect de ces prescriptions, le Maître d'œuvre fera démolir la section en cause qui sera reconstruite aux frais de l'Entrepreneur.

C.4.5. Contrôle de la mise en œuvre des dispositifs de retenue métalliques

Si le Maître d'œuvre constate des erreurs dans la mise en œuvre de la boulonnerie de liaison ou dans tout élément constitutif du dispositif, il demande au titulaire d'y remédier à ses frais dans un délai de quinze (15) jours.

Tout écart constaté entre les dispositifs mis en œuvre et l'étude validée, devra être justifié et approuvé par le maître d'œuvre.

C.4.6. Contrôle de mise en œuvre des produits de marquage routier

Dans le cas de la réalisation de marquages inférieure à 100 mètres linéaires, les contrôles porteront uniquement sur le respect du dosage des produits ainsi que la largeur ainsi que des modules des bandes.

C.4.6.1 Vérification du matériel et planche d'essai éventuelle

Le démarrage effectif du chantier est conditionné par le réglage de la machine sur une planche d'essai éventuelle portant sur cent (100) mètres de ligne et au cours de laquelle l'entrepreneur s'assure en particulier :

- des caractéristiques et de l'état du matériel qui lui est soumis
- de la conformité des produits utilisés ;
- de l'observation des dosages en produit et en microbille pour la vitesse de fonctionnement choisie ;
- de la régularité longitudinale et transversale des dosages en produits et en microbilles ;
- des caractéristiques géométriques des bandes qui doivent respecter les tolérances définies aux articles ci-après.

Les résultats obtenus à l'issue de la planche d'essai seront consignés sur un procès-verbal établi contradictoirement avec le Maître d'œuvre.

C.4.6.2 Contrôles de dosage

C.4.6.2.a Produits de marquage

L'entrepreneur contrôlera en cours d'application *le poids de produit sec répandu* (dosage sec) par pesée après le séchage du produit, d'éprouvettes en polyéthylène de 3/10 mm d'épaisseur et de 0,66 m de longueur préalablement tarées.

Chaque contrôle portera sur la moyenne de trois (3) éprouvettes.

Si le dosage sec relevé est inférieur à 90 % du dosage prévu, l'entrepreneur procédera à ses frais à l'application d'une couche supplémentaire de produit dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée après que lui auraient été notifiés les résultats des contrôles et les reprises à effectuer.

C.4.6.2.b Microbilles

Le poids de billes de verre (incorporé et saupoudré) répandu pour assurer la rétro réflexion sera contrôlé, de la même manière qu'au premier alinéa ci-dessus, par différence de pesée entre une éprouvette réalisée avec billes et une éprouvette réalisée sans billes.

L'entrepreneur contresignera les procès-verbaux de pesée et aura à sa charge le rétablissement de la continuité du marquage.

Si le poids de billes de verre relevé est inférieur à 90% du poids du dosage homologué, l'entrepreneur procédera à ses frais à l'application d'une couche supplémentaire de produit (peinture ou enduit selon le cas) et de microbilles dans un délai ne devant pas dépasser une demi-journée après que lui auraient été notifiés les résultats des contrôles et des reprises à effectuer.

C.4.6.3 Contrôles de largeur

Il sera effectué des contrôles occasionnels par le maître d'œuvre des largeurs de bandes continues et discontinues.

Si la largeur constatée est différente de la largeur prescrite de plus de 5% sur plus de 10 % du linéaire de marquage, l'entrepreneur procède, à ses frais, à une nouvelle application de produit, dans un délai ne dépassant pas une demi-journée après notification de contrôle et des reprises à effectuer.

C.4.6.4 Contrôle des modules

Il sera effectué des contrôles occasionnels par le maître d'œuvre des modules de bandes discontinues.

Si l'écart de longueur de « **pleins** » ou si l'écart de longueur de module complet « **plein + vide** » par rapport à la longueur théorique est supérieure de plus de 5 % sur plus de 10% du linéaire appliqué, l'entrepreneur procède, à ses frais, à une nouvelle application de produit, dans un délai ne dépassant pas une demi-journée après notification de contrôle et des reprises à effectuer.

C.4.6.5 Contrôle de rétro réflexion

L'entrepreneur effectuera, à ses frais, des contrôles de rétro réflexion des marquages permanents réalisés par ses soins.

Ces contrôles consisteront à réaliser, conformément aux modes opératoires L. C. P. C. et selon l'annexe 3 de la norme NF EN 1436 (angle 1,24°/2,29° à 30 m), les mesures suivantes :

Objet du contrôle	Fréquence du contrôle
Lignes longitudinales	
Contrôle rétro réflexion par mesure du :	Mesures dynamiques ou
• Coefficient de luminance RL en axe :	1 mesure/100m en statique
• Contrôle de luminance RL en rive :	1 mesure/100m en statique
• Coefficient de luminance RW en axe	1 mesures/100m en statique
Contrôle de l'adhérence SRT	1 mesure/100m, chaque mesure comportant cinq (5) lâchers du pendule
Marquages spéciaux	
Coefficient de luminance RL pour zébras	1 mesure pour 5 m ² de marquage (avec mini une mesure si < 5 m ²).

Objet du contrôle	Fréquence du contrôle
Coefficient RW pour zébras	1 mesure pour 5 m ² de marquage (avec mini une mesure si < 5 m ²).
Contrôle de l'adhérence SRT pour zébras	1 mesure pour 5 m ² de marquage (avec mini une mesure si < 5 m ²).

La valeur retenue pour chaque contrôle est égale à la moyenne arithmétique des valeurs des mesures de rétro réflexion d'une part et de glissance d'autre part, qui le composent sans que 20 % de ces mesures puissent avoir une valeur inférieure à :

- ***pour les axes, rives et marquages spéciaux :***
130 mcd.^{m-2}.lx⁻¹ pour le coefficient de luminance rétro réfléchie par temps sec RC ;
- ***pour les axes et marquages spéciaux :***
25 mcd.^{m-2}.lx⁻¹ pour le coefficient de luminance rétro réfléchie par temps humide RW ;
- ***pour l'ensemble des marquages :***
0,50 SRT pour la glissance de marquages S3.

Un contrôle n'est acceptable que si la moyenne arithmétique des valeurs de mesures de rétro réflexion ou de glissance qui le composent satisfont aux conditions définies à l'article C.2.11.1 .

Le résultat des contrôles sera communiqué au Maître d'œuvre.

Dès lors qu'un contrôle de conformité est jugé inacceptable, l'entrepreneur procède, à ses frais, sur la totalité de la section contrôlée et dans le délai qui lui est imparti par le Maître d'Oeuvre, à l'application d'une nouvelle couche d'un produit homologué soumis à l'accord du Maître d'Oeuvre et au dosage figurant au certificat d'homologation s'il est accepté.

FASCICULE D. BÉTON ET ARMATURE POUR BÉTON ARMÉ

D.1. SPECIFICATIONS DES MATERIAUX ET PRODUITS

D.1.1. Bétons et mortiers

Le béton sera livré à partir d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF-Béton prêt à l'emploi, conforme à la norme NF EN 206+A2/CN et au règlement NF 033.

Les bétons utilisés seront des bétons à propriétés spécifiées (BPS) selon cette même norme.

La centrale sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre. Les formulations complètes des bétons lui seront également soumises.

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG, les designations, les classes d'exposition, la classe de chlorures et la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206-1, le dosage en liant, les destinations et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons sont indiqués dans le tableau ci-après.

	Bétons de propreté, de calage, de blocage et de fondations	Regards, ouvrages d'assainissement superficiels divers, dispositifs de retenue		Remontées béton sur berges et enrochements bétonnés
		sans armatures métalliques	avec armatures métalliques	
Classe de résistance :	C16/20	C30/37	C35/45	C35/45
Classe d'exposition	X0 si béton sous niveau de gel-dégel sinon XF1	XF4	XC4 / XF4	XC4 / XF4
D max	31,5 mm	22,4 mm	20 mm	20 mm
Classe de chlorures	Cl 1	Cl 0,65	Cl 0,4	Cl 0,4
Classe d'affaissement	Sauf justification particulière*, la classe sera inférieure ou égale à S3	S1 pour les bétons extrudés sinon S3	Sauf justification particulière*, la classe sera inférieure ou égale à S3	S1 pour les remontées béton sur berges la classe sera inférieure ou égale à S3 dans les autres cas, sauf justification particulière*

* par exemple béton auto-plaçant utilisant un adjuvant super-plastifiant.

La consistance sera à soumettre à l'approbation du Maître d'œuvre et fonction des moyens de mise en œuvre. Une fois définie, la variation admise sera de plus ou moins 2 cm.

La résistance en compression au décoffrage sera > 15 MPa.

Celle-ci sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre.

D.1.1.1 Constituants

D.1.1.1.a Ciment

Seuls sont autorisés les ciments admis à la marque « NF – Liants hydrauliques ».

L'étude de formulation des bétons comportera les résultats statistiques mensuels et annuels des essais effectués sur le ciment.

Le ciment pourra être choisi parmi les catégories suivantes :

	Bétons de propreté, de calage, de blocage et de fondations	Regards coulés en place, ouvrages d'assainissement superficiels divers, dispositifs de retenue	Remontées béton et enrochements bétonnés
Catégorie	CEM I ou CEM IIA 42,5 ou 52,5	CPA-CEM I 52,5 ou CLK-CEM III/c 42,5 ou 52,5 avec caractéristiques complémentaires PM et ES°	CPA-CEM I 52,5 ou CLK-CEM III/c 42,5 ou 52,5 avec caractéristiques complémentaires PM et ES°
Dosage minimal	250 kg/m ³	350kg/m ³	400 kg/m ³

° L'entrepreneur doit utiliser des ciments PM ou ES au sens de la norme NF P 15-317 et XP P 15-319 pour réduire les risques de réaction sulfatique en présence des sels de déverglaçage dont la teneur en sulfates solubles est supérieure à 3%.

L'entrepreneur doit limiter la microfissuration superficielle du béton, et de ce fait, la pénétration des chlorures en utilisant des ciments peu exothermiques, en particulier pour la réalisation des pièces massives. L'utilisation des ciments de la classe de résistance à court terme R est donc déconseillée.

Il conviendra de s'assurer que le ciment est compatible avec les granulats et les autres constituants du béton de façon à obtenir une rhéologie compatible avec les moyens du chantier et également de façon à éviter l'apparition des phénomènes d'alcali réaction : si la non réactivité des granulats ne peut être démontrée, le bilan des alcalins libérables de la formule sera inférieur ou égal à 3 kg/m³.

Les fines des sables et des sables de correction granulaire passant au tamis de 0,08 mm ne peuvent pas être comptabilisées dans le ciment.

D.1.1.1.b Granulats

(NF EN 12620, NFP P 18-545, FD P 18-542)

Les granulats seront conformes à la norme NF EN 12620 « Granulats pour béton » et de catégorie A au sens du chapitre 10 de la norme XP P 18-545 « Granulats – Éléments de définition, conformité et codification ». Le Maître d'œuvre pourra autoriser la catégorie B pour des critères peu critiques.

Dispositions particulières liées aux réactions « alcali-silice »

Justification de la qualification des granulats :

Le certificat de conformité des granulats à la marque NF (donnant leur qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en NR ou PRP) doit être annexé au dossier d'étude des bétons dans le cas où les granulats bénéficient du droit d'usage de la marque NF granulats.

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

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

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

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

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

D.1.1.1.c Adjuvants

Les adjuvants seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. Ils seront conformes à la norme NF EN 934-2 et titulaires du droit d'usage de la marque NF-Adjuvants.

Liste sur le site du CERIB via le site marque-nf.com. Numéro de référentiel NF085.

D.1.1.1.d Eau de gâchage

L'eau de gâchage sera conforme à la norme NF EN 1008. Les eaux chargées de masse volumique supérieure à 1,01 kg/L sont interdites.

L'eau de gâchage ne devra pas contenir :

- Plus de 2 grammes par litre de matière en suspension ;
- Plus de 2 grammes par litre de sel dissous ;
- De particules ferrugineuses en suspension.

Dans le cas où l'eau ne proviendrait pas d'une distribution d'eau potable, l'entrepreneur devra fournir un certificat d'analyse portant sur les points suivants :

- Détermination du PH ;
- Teneurs en acide carbonique ;
- Teneurs en matières dissoutes ;
- Teneurs en chlorures ;
- Teneurs en matières organiques ;
- Teneurs en particules ferrugineuses.

D.1.1.2 Étude et épreuves de convenance des bétons

(art. 85.1 du fascicule 65 du CCTG).

Les dispositions des articles 85.1 du fascicule 65 du CCTG et 14.1 de son additif s'appliquent.

L'épreuve pourra être supprimée si la formule offre suffisamment de références d'emploi.

L'agrément de la formule pourra être donné dans ce cas après réception d'un dossier technique détaillé reprenant l'ensemble des paragraphes précédents et la validité confirmée par essais de convenances.

Dans le cas de bétons prêts à l'emploi (BPE) préparés en usine, la centrale doit être titulaire de la marque NF-Béton prêt à l'emploi, ou disposer d'une attestation de marque NF (procédure particulière définie dans le règlement de certification de cette marque).

L'acceptation de la centrale est conditionnée par l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats compatible avec les exigences du chantier.

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

Pour les bétons disposant de références probantes, les épreuves de convenance impliquent la fourniture d'une gâchée. Pour chaque béton désigné au marché ne disposant pas de références probantes, par dérogation à l'article 86 du fascicule 65A du CCTG, les épreuves de convenance impliquent la fourniture par l'entrepreneur de trois gâchées répondant à la formule nominale pour effectuer un contrôle de conformité aux spécifications. Pour effectuer le contrôle du maintien en rhéologie, ces trois gâchées peuvent être mélangées dans le camion malaxeur.

Les prélèvements et l'exécution des essais se font dans les conditions de l'actuel article 86.2.1 (contrôle) du fascicule 65 du CCTG et, par dérogation à l'article 86.1, leur interprétation se fait selon l'article 85.2 cas B. Des convenances simplifiées permettent des adaptations saisonnières de composition

D.1.1.3 Mortier

Les mortiers de calage et de scellement à base de liant hydraulique sont respectivement conformes aux normes NF P 18-821 et NF EN 1504-6 et faire l'objet d'une certification de qualité de la Marque NF – Produits Spéciaux pour constructions en béton hydraulique.

La classe de résistance des mortiers de calage est supérieure ou égale à M30. Celle des mortiers de scellement est supérieure ou égale à M60.

Le dosage en ciment sera supérieure ou égale à :

- 400 kg/ m3 de ciment 42,5N ou 42,5R pour les mortiers de calage
- 600 kg / m3 de ciment 52,5N ou 52,5R pour les mortiers de scellement

Les mortiers de réparation seront de la classe R4 conformément à la norme NF EN 1504-3.

D.1.2. Armatures en acier pour béton armé

(art. 71 du fascicule 65 du CCTG, normes NF A 35-015, NF A 35-016-1, NF A 35-016-2, NF A 35-019-1 et NF A 35-019-2).

Toutes les armatures de béton armé utilisées sont soudables. Le recours à des armatures conformes aux spécifications de la norme NF A 35-017 est ainsi interdit.

Si l'entrepreneur a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier de la marque NF-Armatures.

Toutes les armatures à haute adhérence sont conformes aux normes NF A 35-016-1 et NF A 35-019-1 et sont de nuance B500B au sens de celles-ci.

Les armatures sont approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale puisse ne pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de 12 m.

Elles doivent être aptes au soudage.

D.2. Mode d'exécution des travaux

D.2.1. Fabrication, transport et manutention des bétons

(chap. 8 du fascicule 65 du CCTG, norme NF EN 206-1).

D.2.1.1 Généralités

Le béton est fabriqué par l'entrepreneur soit dans une centrale de chantier, soit dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE). Dans tous les cas, il doit respecter la norme NF EN 206-1 et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Si le béton provient d'une centrale de BPE, celle-ci doit être titulaire de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle). Si le béton est fabriqué par l'entrepreneur dans une centrale de chantier, celle-ci doit être certifiée pour le chantier (procédure particulière).

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

D.2.1.2 Épreuve de contrôle

(art. 86 du fascicule 65 du CCTG).

Par dérogation à l'article 86 du fascicule 65 du CCTG, l'épreuve de contrôle est effectuée dans le cadre du contrôle intérieur.

Ce contrôle ne relève pas des spécifications de la norme NF EN 206-1 qui s'appliquent aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication.

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

Par dérogation à l'article 86 du fascicule 65 du CCTG, les prélèvements destinés aux essais sont effectués sur le chantier immédiatement avant la mise en place du béton. Chaque prélèvement est issu d'une seule charge et une charge ne peut donner lieu qu'à un seul prélèvement. Chaque prélèvement comporte un volume de béton égal à 1,5 fois environ le volume nécessaire aux essais. En cas de pompage, la mesure d'air occlus est faite dans la mesure du possible à la sortie du tuyau.

À partir d'un prélèvement sont réalisés :

- une mesure de consistance ;
- une mesure de température du béton frais ;
- trois éprouvettes pour la détermination de la résistance à la compression à vingt-huit jours, le résultat applicable au prélèvement étant la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur ces trois éprouvettes ;
- une mesure de la teneur en air pour les bétons formulés avec entraîneur d'air.

Il est rappelé que les éprouvettes de béton doivent être :

- soit conservées sur chantier conformément à la norme NF EN 12 390-2 ;
- soit conservées à l'abri des intempéries, dans un local dont la température est comprise entre +15 et +30°C (lorsqu'un tel local n'est pas disponible et que la température ambiante est inférieure à +15°C, l'entrepreneur peut conserver les éprouvettes sur chantier en caisse calorifugée).

Dans les deux cas, les éprouvettes doivent être transportées au laboratoire et démoulées dans les trois jours

suivant leur confection et être placées en atmosphère normalisée dans les trois heures suivant leur démoulage.

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

La fourniture du béton pour éprouvettes est à la charge de l'entrepreneur.

D.2.2. Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

(art. 84.7 du fascicule. 65 du CCTG).

Les résultats des mesures de températures sur chantier sont corrélés par l'entrepreneur avec ceux de la station météorologique la plus proche afin de dégager des tendances et, en cas de température négative ou durablement supérieure à 35°C, procéder dès la veille du bétonnage à la mise en place des dispositions du PAQ relatives au bétonnage sous conditions climatiques extrêmes.

Le bétonnage ne peut pas avoir lieu sans un abri si la température extérieure mesurée sur le chantier est inférieure à 5°C.

Le recours au béton chauffé nécessite la mise en œuvre de moyens particuliers complémentaires destinés à limiter l'écart de température entre le béton et le métal, comme le calorifugeage ou le chauffage.

D.2.2.1.a Bétonnage par temps froid

Lorsque la température mesurée sur chantier est comprise entre -5°C et +5°C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid, proposés par l'entrepreneur dans son programme de bétonnage et soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à -5°C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Après une interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démoli et repris selon les mêmes précautions qu'en cas de reprises accidentelles.

D.2.2.1.b Bétonnage par temps chaud

L'effet nocif de certains facteurs atmosphériques (vent, ensoleillement, hygrométrie basse, etc) est considérablement accru par temps chaud. Ces facteurs peuvent notamment compromettre l'obtention des résistances requises, augmenter le retrait, provoquer des fissurations superficielles nuisibles à l'aspect et à la durabilité du béton. En l'absence de choix d'un liant approprié (faibles teneurs en sulfates, aluminates tricalciques et alcalins), l'atteinte de températures dans le béton supérieures ou égales à +65°C accroît les risques de développement de réactions sulfatiques internes.

Pour les périodes où la température ambiante, mesurée sur le chantier, est durablement supérieure à +35°C, dans le cadre du programme de bétonnage, l'entrepreneur soumet au Maître d'Œuvre les dispositions qu'il propose de prendre pour limiter la température maximale du béton frais (utilisation de ciments à faible chaleur d'hydratation et/ou d'eau refroidie, formulation permettant de minimiser le dégagement de chaleur, réduction du délai entre la fabrication et la mise en place, recours au travail de nuit, etc).

Lorsque la température du béton au moment de sa mise en œuvre est susceptible de dépasser +32°C, le niveau le plus contraignant de ces dispositions doit être prévu.

De même, des dispositions particulières telles que l'emploi de circuits de refroidissement dans la masse du béton, peuvent devoir être nécessaires, quel que soit le temps, pour du béton exécuté en grande masse, en raison du risque de fissuration due aux gradients thermiques.

D.2.3. Dispositions particulières de mise en œuvre liées aux réactions de gonflement interne des bétons

Le titulaire se conformera aux recommandations des documents suivants :

- « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994.
- « Recommandations pour la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par le LCPC en août 2007.
- « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le LCPC en décembre 2003.

D.2.4. Maîtrise de la conformité pour les armatures de béton armé

(art. 74 du fascicule 65 du CCTG).

Les dispositions en matière d'assurance qualité pour les armatures de béton armé sont établies conformément à l'article 74 du fascicule 65A du CCTG.