

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Maître de l'Ouvrage

DGTM - Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage

Direction Générale des Territoires et de la Mer de la Guyane

Représentant du Pouvoir Adjudicateur (RPA)

Monsieur le Directeur Général des Territoires et de la Mer de la Guyane

Objet du Marché

Entretien et réparation de chaussée et assainissement du réseau routier national en Guyane

- Lot n°1- RN1 du Pr 0,000 au Pr 107,000 (Cayenne/Kourou), et RN2 du Pr 0,000 au 53,000 (Cayenne/Régina)
- Lot n°2- RN2 du Pr 53,000 au Pr 195,000 (Régina/St Georges)
- Lot n°3- RN1 du PR107,000 au PR 258,660 (Iracoubo/St Laurent du M.)

SOMMAIRE :

CHAPITRE 1 : DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	3
CHAPITRE 2 : SPÉCIFICATIONS DES ENROBES.....	10
CHAPITRE 3 – CARACTÉRISTIQUES ET MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX HORS ENROBES.....	23
CHAPITRE 4 : ASSAINISSEMENT.....	27

CHAPITRE 1 : DESCRIPTION DES TRAVAUX

ARTICLE 1.1 - GÉNÉRALITÉS

Le présent cahier des clauses techniques particulières définit les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre de matériaux destinés à l'entretien des routes nationales 1 et 2 pour le lot n°1, le lot n°2 et le lot n°3.

ARTICLE 1.2 - CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

1.2.1 - Conditions locales et connaissance des lieux du lot n°1, du lot n°2 et du lot n°3.

Par le fait même de la signature du présent marché, l'entrepreneur reconnaît s'être assuré :

- De la nature et de la situation géographique des travaux ;
- Des conditions générales d'exécution des travaux, en particulier de l'équipement nécessité par ceux-ci ;
- Des conditions physiques propres à l'emplacement des travaux, de la topographie du terrain naturel ;
- De la qualité et des quantités de matériaux susceptibles d'être rencontrés en surface ;
- Des circonstances météorologiques ou climatiques, du niveau des rivières et des crues à toutes saisons ;
- Des conditions de fournitures et de stockage des matériaux ;
- Des moyens de communication, de transport, des possibilités de fourniture en eau, électricité et carburant ;
- Des conditions d'acheminement du matériel sur place ;
- De la disponibilité de la main d'œuvre ;
- De la longueur du tracé et de la nécessité de desservir le chantier pendant toute la durée des travaux ;
- De tous les aléas susceptibles d'avoir une influence sur les conditions d'exécution des travaux ou sur les prix ;
- De la nécessité du maintien de la circulation à double sens de 5h00 à 21h00

1.2.2 - Consistance des travaux du lot n°1, du lot n°2 et du lot n°3.

Les travaux consistent en des travaux d'entretien de chaussées et d'accotements, par la mise en œuvre de GNT, d'enrobés ou d'enduits superficiel.

Sont inclus dans les travaux :

- L'aménagement et l'entretien des installations de chantier, de stockage, de fabrication, la centrale d'enrobage, le laboratoire et annexes ;
- La fourniture à pied d'œuvre et le stockage des matériaux entrant dans la composition des bétons bitumineux et des graves bitume
- La fabrication du BBSG 0/10 ;
- Le transport des enrobés bitumineux de la centrale aux lieux de mise en œuvre ;
- La réalisation d'engraves au raccordement de la nouvelle chaussée avec l'ancienne ;
- La mise en œuvre de couches d'accrochage ;
- La mise en œuvre et le compactage du BBSG;
- la fourniture, le transport et la mise en œuvre de la GNT 0/20 ou 0/31.5 pour remise à niveau des accotements non stabilisés
- Le curage des fossés.
- Après le repliement du chantier, le nettoyage et la remise en état des voies ;
- Le terrassement nécessaire aux purges sous la chaussée et l'accotement et la mise en décharge du déblai ;
- La mise en place d'ouvrage de drainage dans les zones de purges;
- La mise en œuvre de GNT en remblai des zones de purges avec compactage conformément au GTR, comprenant la mise en place d'un géotextile

- **La signalisation temporaire de chantier (y compris de déviations hors chantier) et sa maintenance pendant toute la durée des travaux.**

1.2.3 - Exploitation du domaine public

Les travaux devront causer le minimum de gêne à la circulation sur les voies intéressées par le chantier.

Les dispositions à prendre en compte, concernant les déviations strictement indispensables, seront arrêtées en accord avec le Maître de l'Ouvrage.

L'entrepreneur devra signaler son chantier conformément aux dispositions légales et devra mettre en place toute protection ou signalisation afin de protéger les ouvrages réalisés ou en cours d'exécution. Il en sera de même pour la réalisation et le maintien des accès des riverains.

La signalisation de chantier sera réalisée et maintenue par l'entreprise, en conformité avec l'instruction inter-ministérielle sur la signalisation routière, et notamment, la 8ème partie « signalisation temporaire » .

Les travaux sur chaussée situés entre le PR0 et le PR6+750 de la RN2 et entre le PR0 et PR28 de la RN1 seront réalisés, sauf avis contraire de l'exploitant, de nuit entre 21h00 et 5h00 en cas de nécessité de réduction de la chaussée, la circulation sur l'ensemble de la voie sera rétablie le matin à 5h00 jusqu'à 21h00 le soir.

Les autres travaux seront réalisés de jour hors demande expresse du maître d'ouvrage.

Les prescriptions sur la signalisation des chantiers à l'égard de la circulation publique ainsi que l'élaboration du DESC, sont définies au 8-4.4 du CCAP. Le titulaire encoure une pénalité journalière définie au 4-4.7 du présent CCAP en cas de non-respect constaté des règles définies au DESC.

La signalisation de chantier est incluse dans les prix du présent marché

ARTICLE 1.3 - TRAVAUX NON COMPRIS

Ne sont pas compris :

- Les travaux de déplacement de réseaux divers ;
- Les travaux de remise en place de la signalisation horizontale définitive.

ARTICLE 1.4 - ASSURANCE DE LA QUALITÉ

L'entrepreneur mettra en place les dispositions qui permettent de garantir au maître d'ouvrage l'atteinte des objectifs de qualité prescrits par le marché. Ces objectifs de qualité sont retranscrits dans le présent fascicule du CCTP.

Ces dispositions touchent à :

- l'organisation du chantier (moyens humains et matériels, définition des rôles et des responsabilités, définition des interlocuteurs aux agents du maître d'œuvre, etc) ;
- l'agrément des matériaux ou produits et à leur condition de réception et de stockage sur chantier ;
- l'organisation des contrôles de fabrication et de mise en œuvre avec ou sans la présence du maître d'œuvre.

Les travaux font l'objet d'un contrôle permanent de qualité, exécuté conjointement par l'entrepreneur et le maître d'œuvre, de la préparation du chantier à sa réception.

D'une manière générale, tous les contrôles devront être menés conformément aux normes en vigueur, aux dispositions des Fascicules du CCTG et du présent fascicule du CCTP.

Dans le cadre de son PAQ, l'entrepreneur proposera lors de la période de préparation un plan de contrôle qui permettent d'atteindre les objectifs de qualité définis par le maître d'ouvrage. Les points de contrôle définis ci-après devront faire obligatoirement partie du plan de contrôle de l'entrepreneur.

L'entrepreneur pourra dans le cadre de son PAQ proposer des contrôles complémentaires qui seront validés par le maître d'œuvre durant la période de préparation.

Le document traitant du contrôle intérieur explicitera :

- pour les matériaux, produits et composants utilisés, soumis à une procédure officielle de certification de conformité, les conditions d'identification sur le chantier des lots livrés ;
- en l'absence de procédure officielle de certification ou lorsque, par dérogation, le produit livré ne bénéficie pas de la certification, les modalités du contrôle de conformité des lots en indiquant les opérations qui incombent aux fournisseurs ou sous-traitants ;
- la nature des contrôles et des intervenants ;
- le modèle des documents, dits de suivi d'exécution, à recueillir ou à établir au titre du contrôle intérieur, ainsi que les conditions de transmission au maître d'œuvre ou de tenue à disposition ;
- les précisions sur la conduite à tenir en cas d'anomalies prévisibles ;

- les points de l'exécution qui doivent retenir une attention particulière et notamment :
 - les « points critiques », points de l'exécution qui nécessitent une matérialisation du contrôle interne ;
 - les « points d'arrêt », points critiques pour lesquels un accord formel du maître d'œuvre ou de son représentant est nécessaire à la poursuite de l'exécution ainsi que le traitement des non-conformités.

Cette partie présente également les modèles des fiches types de contrôle que l'entrepreneur compte utiliser au cours des travaux, notamment pour :

- la réception, l'identification et le contrôle des approvisionnements ;

Les fiches de contrôle dressées au fur et à mesure du déroulement du chantier doivent répondre à trois objectifs :

- constituer le support de la matérialisation des différents contrôles effectués ;
- permettre au maître d'œuvre de s'assurer que les travaux sont bien conformes aux prévisions ;
- offrir au gestionnaire de l'ouvrage, lorsqu'ils seront regroupés dans le dossier de récolement, les moyens d'être informé sur les conditions d'exécution.

1.1 Définition des types de contrôles

Les travaux font l'objet d'un contrôle permanent de qualité, exécuté conjointement par l'entrepreneur et le maître d'œuvre, de la préparation du chantier à sa réception.

Tous les contrôles seront assurés par la structure intérieure de l'entreprise en fonction des normes en vigueur et des prescriptions du CCTG.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de contrôler, à ses frais, ce qui lui semblerait nécessaire.

Pour ce faire, l'entrepreneur assure le CONTRÔLE INTÉRIEUR, le maître d'œuvre le CONTRÔLE EXTÉRIEUR.

1.1.1 Le contrôle intérieur

Entièrement exécuté par et à la charge de l'entrepreneur, il comprend :

Le contrôle interne

Il est exercé par la hiérarchie de production qui réalise les travaux conformément aux plans visés, aux prescriptions techniques, aux règles de l'art et aux indications données par le contrôle externe.

Le contrôle externe

L'entrepreneur met en place une structure de contrôle indépendante de la hiérarchie de production pour les enrobés. Il assure, par un ensemble de contrôles codifiés dans un plan d'assurance de la qualité, le respect des prescriptions et la qualité des ouvrages réalisés conformément aux exigences du marché.

Validation du contrôle intérieur

Le maître d'œuvre s'assure du bon fonctionnement du contrôle intérieur et en particulier de l'application effective du PAQ et de ses procédures d'exécution. La validation du contrôle intérieur est effectuée :

- par validation des documents de suivi, d'essais et de contrôles fournis par l'entrepreneur ;
- par des contrôles non contractuels de fréquence variable (ou « sondages ») réalisés à la charge du maître d'ouvrage.

1.1.2 Le contrôle extérieur

Il est entièrement réalisé par le maître d'œuvre, aux frais du maître d'ouvrage. Il consiste principalement à :

- s'assurer de la bonne exécution du PAQ, de ses procédures d'exécution et du plan des contrôles par l'entrepreneur (exécution des contrôles et production des fiches correctement remplies dans les délais prescrits) ;
- exercer lui-même des contrôles par sondages ou en continu pour les points sensibles (assainissement, compactage, etc) ;
- procéder aux contrôles contradictoires prévus pour certains points d'arrêt (portance, implantation, réception de matériaux, etc) ;
- procéder aux contrôles de réception des ouvrages élémentaires ;
- examiner les difficultés ou faits des ouvrages élémentaires ;
- détecter les non-conformités ;
- examiner les propositions d'action qualité ;
- instruire les demandes d'agrément de matériaux ;
- vérifier la conformité de l'ouvrage réalisé.

1.2 Phases d'établissement et d'application du PAQ

Les documents qui constituent le PAQ et permettent son application sont établis en quatre phases :

- **première phase avant la signature du marché :**
 - mise au point du SOPAQ. L'entrepreneur remet une proposition de SOPAQ dans son offre. Celui-ci pourra être mis au point au même titre que les autres pièces du marché à la demande du maître d'ouvrage.
- **deuxième phase pendant la période de préparation des travaux :**
 - mise au point du document d'organisation générale, le PAQ ;
 - établissement des procédures d'exécution et des fiches de suivi et de contrôle correspondant aux différentes natures de travaux.

Ces procédures seront soumises au visa du maître d'œuvre.

- **troisième phase en cours de travaux, mais avant toute phase d'exécution et conformément aux délais prescrits par le marché :**
 - préparation des documents de suivi d'exécution et de contrôle ;
 - renseignement et tenue à disposition sur le chantier des documents de suivi et de contrôle.
- **quatrième phase à l'achèvement des travaux :**
 - regroupement et remise au maître d'œuvre de l'ensemble des documents du PAQ et des documents de suivi d'exécution (ces documents n'entrent pas dans le champ d'application de l'article 40 du CCAG), ces documents sont fournis en un seul exemplaire facilement reproductible.

1.3 Plan de contrôle (à préciser dans le PAQ)

1.3.1 Définitions

Points d'arrêt

Au cours de l'exécution des ouvrages, le maître d'œuvre procède à des contrôles préalablement définis pour lesquels la poursuite des opérations par l'entreprise est subordonnée à son acceptation prononcée dans un délai déterminé. Ces points de contrôle sont appelés « Points d'Arrêt » ; ils sont associés à des délais de préavis et de levé.

Points critiques

Les points critiques sont des points de l'exécution qui nécessitent une matérialisation du contrôle interne.

1.3.2 Travaux préparatoires

Nature de prestations	Contrôle intérieur		Contrôle extérieur	Délai de prévenance	Durée d'intervention du contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe				
Piquetage général Implantation des ouvrages	Implantation	Vérification	Recueil des fiches de suivi Vérification ponctuelle	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
Démolitions de matériaux inertes	Fiche de respect des objectifs Respect du SOGED sur l'élimination des déchets	Maîtrise de la filière d'élimination	Contrôle visuel aléatoire	2 jours	1 semaine	Point d'arrêt
Rabotage avec présence d'HAP			Définition et validation des zones de rabotage concernées Validation des plans de	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt

			retrait			
--	--	--	---------	--	--	--

1.3.3 Terrassements

Nature de prestations	Contrôle intérieur		Contrôle extérieur	Délai de prévenance	Durée d'intervention du contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe				
Géotextile	Vérification de la conformité du certificat de qualification vérification du marquage		Validation et avis technique	1 semaine	2 jours	Point d'arrêt
Purges	Contrôle visuel agrément des matériaux	Sondage pelle Essai de portance Levé topo du fond de purge	Validation et avis technique, respect du PAQ	2 jours	2 jours	Point d'arrêt (avant comblement)
Remblaiement purge	Vérification de l'agrément du matériau	Essais d'identification GTR Validation des matériaux	Validation des matériaux Levé topo en 5 % des PT ; 5 points par PT	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
	Contrôle visuel	Portance ou pénétromètre sur substitution	Validation du maître d'œuvre	2 jours	2 jours	Point d'arrêt
Matériaux pour CdF granulaire	Contrôle visuel	Essais d'identification GTR	Validation du maître d'œuvre Avis sur documents pour chaque matériau	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt

1.3.4 Chaussées

Nature de prestations	Contrôle intérieur		Contrôle extérieur	Délai de prévenance	Durée d'intervention du contrôle extérieur	Degré de contrôle
	Contrôle interne	Contrôle externe				
Chaussées						
Granulats	Vérification des bons de livraison, contrôle visuel des granulats	Identification des granulats, analyse granulométriques, LA, MDE, VBS ...	Validation et avis technique, respect du PAQ	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
Liant	Prélèvements (3 × 1L par camion conservé pendant 1an) Vérification des bons de livraison Vérification de la température de stockage	Identification des liants selon la norme NF EN 12 591 (RFTOT, bille anneau, pénétration...)	Validation et avis technique, respect du PAQ	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
Fines d'apport	Vérification des bons de livraisons	Contrôle de conformité	Validation et avis technique, respect du PAQ	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
Agrégats	Vérification des bons de livraison, contrôle visuel	Vérification des caractéristiques des agrégats (teneur en liant, perméabilité, caractéristiques intrinsèques, etc.)	Validation et avis technique, respect du PAQ	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
Formulation	Proposition de la formulation, transmission des FTP associées	Vérification de la conformité au marché	Validation de chaque formule, Avis technique sur FTP et formule	1 semaine	2 semaines	Point d'arrêt
Implantation des joints de chaussées	Proposition d'implantation		Validation et avis technique, respect du PAQ	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt
Transport	Bâchage des semis, cadence d'approvisionnement		Validation de l'itinéraire	1 semaine		Point critique
Fabrication	Épreuve de convenance de la centrale contrôle de conformité du mélange (minimum 6 prélèvements)		Respect du PAQ	1 semaine		Point critique
Réception du support		Réception de l'ensemble du support	Contrôle visuel	1 semaine	1 jour	Point d'arrêt
Mise en œuvre		% vides Profondeur de Macrotexture épaisseur profil en travers uni (éventuellement à	Constat visuel, contrôle des épaisseurs, vitesse d'application, nivellement	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt

		la règle de 3 m) flaches l'adhérence				
Réception de la couche de roulement		Nivellement Uni longitudinal (APL) Macrotexture (méthode volumétrique et profilométrique)	Contrôle contradictoire	1 semaine	1 semaine	Point d'arrêt

ARTICLE 1.6 - DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTÉS

L'entrepreneur fournira les documents attestant de la qualité des fournitures (FTP granulats pour les enrobés, FTP liants pour les enrobés et FTP d'émulsion). En plus, il fournira un D.O.E. retraçant l'exécution des différentes phases de travaux et l'ensemble des contrôles réalisés.

ARTICLE 1.7 - RÉUNIONS DE CHANTIER

En fonction de la durée des travaux, une réunion de chantier hebdomadaire sera organisée en présence du maître d'œuvre et de l'entreprise.

Les objectifs de cette réunion seront les suivantes :

- Examen détaillé du journal de chantier de la semaine écoulée ;
- Examen détaillé de la qualité d'exécution des travaux ;
- Examen de l'avancement du chantier par rapport au programme d'exécution ;
- Examen succinct de l'état financier du chantier.

Le compte rendu de réunion de chantier sera rédigé par le Maître d'œuvre et contresigné par l'entrepreneur ou validé lors de la réunion suivante.

CHAPITRE 2 : SPÉCIFICATIONS DES ENROBES

La provenance des constituants doit être précisée dans le S.O.P.A.Q. Tous les matériaux et produits sont fournis par l'entreprise qui assure leur transport et leur stockage sur le chantier.

ARTICLE 2.1 – Couche d'accrochage

Liant pour couche d'accrochage

Pour les couches d'accrochages, le liant utilisé sera une émulsion cationique à rupture rapide C65 conforme aux spécifications de la norme NF EN 13 808. Elle est au bitume pur sous les couches d'enrobés.

Exécution de la couche d'accrochage

La couche d'accrochage est répandue manuellement à la lance ou mécaniquement et est appliquée sur la chaussée avant la mise en œuvre de l'enrobé.

La couche d'accrochage sera répandue sur un support propre. Il n'y aura pas de répandage sur un support mouillé.

Le dosage de cette couche d'accrochage sera de 350 g/m² minimum de bitume résiduel. Selon l'état du support le Maître d'œuvre pourra imposer à l'entreprise un dosage supplémentaire par tranche de 50 g/m² de bitume résiduel.

Dans tous les cas, l'entreprise devra proposer dans son PAQ les procédures qu'elle compte mettre en œuvre pour limiter ou éviter le collage aux pneumatiques (attente de la rupture cationique et épandage de lait de chaux).

Dans tous les cas, la couche d'accrochage doit assurer le collage des couches.

Toute circulation autre que celle des camions qui approvisionnent le finisseur est interdite sur la couche d'accrochage.

En cas de doute sur le collage des couches entre elles (support souillé, humide, sous dosage, etc.), des carottages seront réalisés au frais de l'entrepreneur à la demande du Maître d'œuvre.

Épandage de lait de chaux

Le bon fonctionnement structurel d'une chaussée est dû au collage efficace et durable des couches qui la composent. Celles-ci sont liées entre elles par l'intermédiaire de couches d'accrochage ; il s'agit, alors, d'une émulsion de bitume d'un dosage de 350 g/m² de bitume résiduel.

Cette couche d'accrochage s'avère fragile, même après sa rupture ; en particulier lors d'épisodes de température estivale importants et lors des passages des camions alimentant le chantier. Elle est alors susceptible d'être arrachée (collée aux pneus), compromettant le collage des couches de la chaussée entre elles. La protection des couches d'accrochage est primordiale.

Un épandage de lait de chaux sera effectué. Il permettra de s'opposer à la dégradation des couches d'accrochage par la circulation des engins de chantier. Ainsi, il garantira une meilleure durabilité des infrastructures routières, tout en limitant les salissures aux abords du chantier et le nettoyage des engins.

Ce lait de chaux est dilué à raison de 60 g de matière sèche de chaux hydratée par litre d'eau. L'épandage sera, alors, de 250 g/m² de lait de chaux et s'effectuera sur la couche d'accrochage rompue. L'épandage ne s'effectuera, en aucun cas, sur une émulsion de bitume fraîche. La planification des travaux devra prendre en compte le délai de rupture de la couche d'accrochage.

Enduit bicouche

L'entreprise établira les études de formulation et les procédures d'exécution pour les enduits de protection et enduits d'usure, lesquels seront conformes à la norme NF EN 12271 « Enduits superficiels - Spécifications ».

Les formulations pour les compositions « imprégnations + enduits d'usure » et / ou « cloutage + enduits d'usure » seront établies selon la nature et la qualité des structures de support qui en bénéficieront. Elles seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

Si le support en GNT est d'aspect ouvert (cas d'une grave pauvre en petits éléments), une imprégnation et un gravillonnage préalables seront réalisés par l'entreprise afin de remplir les vides sur 15 à 20 mm de hauteur. Si la GNT est fermée, l'entreprise procédera à un cloutage préalable afin d'assurer un bon ancrage de l'enduit.

L'entreprise devra obtenir l'agrément du maître d'œuvre sur les formulations des compositions « imprégnations + enduit » et/ou « cloutage + enduit » pour chacun des cas de travaux à exécuter, avant de pouvoir procéder à ceux-ci, ce qui fera l'objet d'un point d'arrêt.

ARTICLE 2.2 – GRANULATS pour couche de roulement (BBSG)

Les granulats devront satisfaire aux spécifications de la norme NF EN 13 043 et NF P 18 545 avec les caractéristiques suivantes pour les lots 1 et 3:

Code B
Code III
Code a
Code Ang 1

Des granulats de classe C sont autorisés pour le lot 2 (RN2 Régina-Saint Georges).

Caractéristiques complémentaires des granulats

Nature minéralogique

Les granulats seront principalement issus de roches massives et pourront éventuellement contenir des agrégats, les caractéristiques et conditions d'utilisation des agrégats sont définies au chapitre 4.4.1.3.5.

Teneur en eau

La teneur en eau des granulats doit être conforme à celle définie à l'article IV.1 du fascicule 23 du CCTG.

Origine et friabilité des sables

Des sables d'origine différente des gravillons peuvent être utilisés, dans la mesure où leur friabilité FS est inférieure à 45 conformément à l'article 8.2 de la norme NF P 18 545.

Fines des sables et fines d'apport

Quelle que soit leur origine, les fines des sables et fines d'apport doivent être conformes à la norme NF EN 13 043.

Agrégats

Les agrégats doivent être conformes à la norme NF EN 13108-8.

Les agrégats ne seront pas issus des couches d'enrobés fraisées dans le cadre de ce marché. L'entrepreneur devra disposer d'un stock d'agrégats suffisant pour l'exécution du marché. Ces agrégats stockés seront identifiés à l'aide de Fiche Techniques Agrégats d'Enrobés (FTAE). **Les agrégats proviendront d'un seul stock et ne pourront pas provenir de différents stocks, sauf en cas de changement de type d'enrobé.**

Les couches de roulement pourront contenir jusqu'à 20% d'agrégats.

Les agrégats auront les caractéristiques minimales suivantes :

- Catégorie 31,5 AE 0/10 classe F1
- Teneur en liant : TL1
- Pénétrabilité : B1
- Homogénéité granulométrique : G1
- Caractéristiques intrinsèques : R1

Le taux d'utilisation d'agrégats est laissé au choix de l'entrepreneur.

En complément de la norme NF EN 13108-8, les granulats seront de catégorie 31,5 AE 0/10 classe F1.

Contrôle des granulats

Il sera réalisé conformément au fascicule 23 du CCTG.

Il comprend dans tous les cas :

- l'analyse des PAQ proposés par l'entreprise,
- la vérification de l'application des PAQ,
- la surveillance du contrôle intérieur.

Contrôle intérieur

Le contrôle intérieur consistera au moins en :

- Une vérification des bons de livraison ;
- Un contrôle visuel des granulats permettant de déceler des anomalies de couleur ou de propreté.

À tout moment à la demande du Maître d'œuvre, l'entreprise devra être en mesure de fournir les éléments de contrôle suivants :

- pour les sables : analyse granulométrique, propreté des sables ;
- pour les gravillons : analyse granulométrique, Los Angeles, MDE ;
- essais d'identification des fines des sables de moins d'un an : Indice des vides Rigden, pouvoir rigidifiant, essai au bleu.

Transport des granulats

Le mode de transport et la mise en stock des granulats seront conformes aux normes en vigueur.

Mise en stock des granulats

L'entrepreneur définira dans son PAQ les dispositions prises pour la mise en stock des granulats et celles des éventuels sous-traitants. Ces dispositions devront être conformes aux prescriptions du Fascicule 23 du CCTG et aux recommandations du guide technique « stockage des granulats » du SETRA de mars 1981.

L'entrepreneur définira dans son PAQ la localisation de la centrale et fournir le plan d'implantation et les quantités prévues pour chacun des stocks.

ARTICLE 2.3 - Liants et dopes pour enrobés

Le mélange bitumineux sera obligatoirement dopé dans la masse. L'entreprise fournira dans son PAQ la fiche technique du produit. Son acceptation sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre et fera l'objet d'un point d'arrêt.

L'approvisionnement par différentes raffineries ou usines de fabrication de bitume est interdit. Le changement éventuel de provenance doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées et nécessite une validation du maître d'œuvre.

Le liant hydrocarboné pour la confection du BBSG 0/10 de classe 3, en couche de roulement, sera un bitume modifié par des polymères conforme aux spécifications de la norme NF EN 12 591.

Les caractéristiques minimales du bitume modifié par des polymères seront :

- intervalle de plasticité : classe 5 (≥ 70 °C) ;
- point de fragilité Fraass : classe 7 (≤ -15 °C).

Conditions de stockage

Par classe de liant, l'entrepreneur doit prévoir sur le chantier des réservoirs de stockage dit "réservoirs de travail". Il doit également mettre en place des réservoirs supplémentaires dit "réservoirs de réception" destinés à stocker le bitume en attendant les résultats des essais des contrôles de qualité. Le bitume stocké dans un "réservoir de réception" ne pourra être transféré dans un "réservoir de travail" qu'après réception par le Maître d'œuvre des résultats des essais réalisés par l'entrepreneur, du bitume stocké dans ce réservoir de réception. Il sera effectué un prélèvement conservatoire par camion. La capacité de stockage doit être supérieure à la consommation moyenne d'un lot de contrôle. La cuve du liant devra être munie d'un système de brassage et de maintien en température.

L'entrepreneur fournira dans son PAQ la fiche technique des produits qui précisera les essais d'identification et les performances associées avec définition des seuils à respecter. Leur acceptation sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre et fera l'objet d'un point d'arrêt.

ARTICLE 2.4 - Caractéristiques des enrobés

La composition de chaque enrobé est donnée par l'entrepreneur. La formule définitive retenue pour la composition de chaque enrobé sera validée par le maître d'oeuvre. L'épreuve de formulation sera documentée et conforme à la norme NF EN 13108-20.

Elle sera de niveau 2 pour la couche de roulement.

À défaut, elle sera datée de moins de trois ans. La consistance des essais de laboratoire est décrite dans la norme NF P 98 150-1 (paragraphe 5.2).

Seront effectués les essais suivants : PCG (NF EN 12 697-31), de la tenue à l'eau (NF EN 12 697-12), d'orniérage (NF EN 12 697-22+A1), annexes A et E, dans le cas d'une étude de formulation de niveau 2 et des essais complémentaires de module de rigidité selon la norme NF EN 12697-26 et de fatigue selon la norme NF EN 12 697-24 dans le cas d'une étude de formulation de niveau 4. Les performances attendues sont données dans la norme NF EN 13 108-1 en fonction de la classe des enrobés et doivent être conformes à la méthodologie du guide technique pour l'utilisation des normes enrobés à chaud (GUNE – SETRA / CFTR – 2008).

ARTICLE 2.5 – Fabrication des enrobés

Définition de la centrale

La centrale de fabrication à chaud sera de niveau 2 conformément à la norme NF P 98 728-1. L'entrepreneur soumettra la centrale à l'approbation du maître d'œuvre.

Dosage des constituants

Le dosage des constituants (granulats, bitume, fines d'apport) sera assuré conformément à la norme NF P 98 728-1. L'entrepreneur sera tenu d'adapter un dispositif sur le dosage du sable fillérisé pour éliminer, le cas échéant, les mottes durcies.

Chauffage et déshydratation des granulats

Les spécifications de la norme NF P 98 728-1, paragraphe 5.3.1 sont applicables.

La teneur en eau résiduelle des enrobés sera au maximum de 0,5 %.

Stockage et transport

La centrale sera équipée d'une trémie de stockage dont la capacité, les caractéristiques fonctionnelles (calorifugeage, dispositifs anti-ségrégation à ouverture automatique rapide ou d'une benne de skip) seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre (norme NF P 98 150-1).

La hauteur de chute pour le chargement des camions sera inférieure à 3 mètres.

Dans tous les cas, l'homogénéité et l'intégrité des mélanges fabriqués ne devront pas être modifiés par les opérations de stockage.

Pesage

Chaque camion sera pesé à l'aide d'un pont-bascule installé par les soins de l'entreprise à la centrale de fabrication.

ARTICLE 2.6 – Transport

Le transport des enrobés sera réalisé conformément à l'article 7 de la norme NF P 98 150-1.

Les enrobés seront livrés avec un bon d'identification conformément aux normes "produits".

Le bâchage des camions sera obligatoire et effectué, au moyen de bâches imperméables et calorifugées, couvrant la totalité du chargement.

Un parc de camions suffisant doit être mis à disposition pour, compte-tenu de la durée du trajet et des contraintes d'approvisionnement, assurer avec régularité une évacuation de la production du poste d'enrobage et une alimentation de l'atelier de répannage.

ARTICLE 2.7 – Mise en œuvre des enrobés

La mise en œuvre des enrobés sera réalisée conformément à la norme NF P 98 150-1.

La composition des enrobés est donnée par l'entrepreneur. La formule définitive retenue pour la composition de chaque enrobé sera validée par le maître d'œuvre.

Travaux préalables

Reconnaissance du support

Au niveau des chaussées fraisées, l'entrepreneur réalisera une reconnaissance préalable du support avec le maître d'œuvre avant toute mise en œuvre des enrobés neufs.

Nettoyage du support

Le nettoyage du support sera effectué préalablement à la mise en œuvre des enrobés au moyen d'une balayeuse mécanique.

Reprofilage

Pour les reprofilages jusqu'à 6cm d'épaisseur, l'entreprise utilisera un EB 10 « roulement (=BBSG 0/10) selon les conditions d'épaisseur à mettre en œuvre et suivant accord préalable du maître d'œuvre.

Répannage

L'atelier de mise en œuvre sera relié à la centrale d'enrobage par liaison radio téléphonique.

Répandage sous circulation

Les travaux sous circulation seront soumis aux prescriptions suivantes :

- à la fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation entre bandes de répandage ne sera admise et les bandes de répandage devront être arrêtées sur un même profil en travers, en évitant l'arrêt dans les zones critiques vis-à-vis de la sécurité des usagers comme courbes de faible rayon, dos d'âne, etc ;
- les sifflets provisoires de raccordement à la couche inférieure ou à la chaussée seront à la charge de l'entreprise. Ces sifflets devront permettre une transition sécurisée pour les véhicules dans le cas de dénivelés de chaussées pendant les phasages des travaux. La rampe de ces dénivelés sera toujours inférieure à 6 %.

Répandage manuel

Toute intervention manuelle derrière le finisseur devra être réduite au minimum. Le répandage manuel sera autorisé seulement dans les zones où le répandage mécanique n'est pas possible, après accord du maître œuvre : Il sera réalisé dans les conditions fixées par la norme NF P 98 150 –1 paragraphe 9.3.4.

Répandage par finisseur

Le répandage sera exécuté conformément à la norme NF P 98 150-1 paragraphe 9.3.6.

Toute surface répandue devra bénéficier du pré-compactage du finisseur qui devra être équipé d'une table lourde. Une trémie tampon assurera en continu l'alimentation du finisseur afin d'éviter tout arrêt de celui-ci.

Guidage du finisseur

Le guidage du finisseur est laissé à l'initiative du titulaire, qui le précisera dans son PAQ.

Conditions météorologiques défavorables

Le répandage des enrobés sera arrêté par pluie forte ou pluie persistante ou dès lors que la vitesse du vent atteint 30 km/h. Le répandage sur chaussée humide sera admis dès lors que l'entrepreneur assure une évacuation complète de l'eau.

Joints longitudinaux

La superposition des joints des différentes couches est interdite.

La réalisation des joints longitudinaux sera précisée dans le PAQ de l'entreprise conformément à la norme NF P 98 150-1 paragraphe 9.3.2.2. Néanmoins, compte tenu des contraintes d'exploitation sous chantier, les joints longitudinaux devront avoir un décalage d'au moins 10 cm.

Joints transversaux de reprise

La réalisation des joints transversaux sera précisée dans le PAQ de l'entreprise conformément à la norme NF P 98 150-1 paragraphe 9.3.2.4 complétée comme suit :

- la découpe du biseau sera exécutée à l'aide d'une scie à disque
- les matériaux enlevés seront systématiquement évacués à la décharge.

Raccordements aux ouvrages d'assainissement

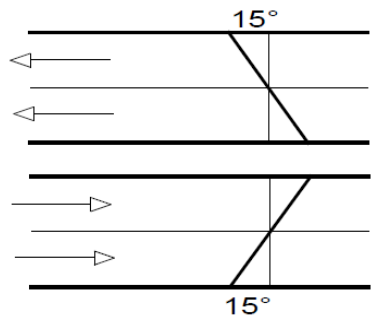
L'entrepreneur devra tout mettre en œuvre pour que la dénivellation entre les enrobés et les ouvrages d'assainissement ne dépassent pas 3 cm en-dessous du niveau de l'enrobé.

Au-delà, le maître d'œuvre pourra demander tous les travaux complémentaires permettant de réduire cette dénivellation au frais de l'entrepreneur.

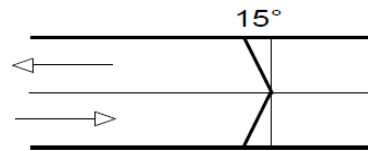
Raccordements définitifs à la voirie existante

Ils seront réalisés par engravures biaises à quinze degrés (15°) par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières seront dimensionnées de façon à ce qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée. Les raccordements aux voiries latérales et affluentes seront également réalisés par engravures.

Les raccordements seront réalisés selon les schémas et les prescriptions ci-après :



Chaussées unidirectionnelles



Chaussées bidirectionnelles

Raccordement des différentes couches de roulement

L'entrepreneur soumettra à l'avis du maître d'œuvre l'implantation des joints de raccordements des différentes couches de roulement. Au niveau des giratoires, ces joints ne devront pas se situer à proximité des zones de freinage, d'accélération ou de giration.

Compactage

Modalités de compactage

La composition de l'atelier de compactage est indiquée dans le PAQ conformément à la norme NF P 98 150-1.

L'acceptation par le maître d'œuvre de l'atelier et des modalités d'utilisation constituera un point d'arrêt.

Contrôle des enrobés

Procédure générale de contrôle

Il sera réalisé conformément au CCTG.

Il comprend dans tous les cas :

- l'analyse des PAQ proposés par l'entreprise,
- la vérification de l'application des PAQ,
- la surveillance du contrôle intérieur,
- l'exécution éventuelle des épreuves de convenance de fabrication et de mise en œuvre,
- l'exécution des épreuves de conformité et/ou d'essais de validation du contrôle externe et épreuves d'information,
- la compilation des résultats de contrôle et l'établissement du rapport de synthèse.

Contrôle des fillers d'apport

La fourniture des fillers d'apport est précisée dans le PAQ.

Contrôle intérieur

Le contrôle interne consistera au moins en une vérification des bons de livraison.

Le titulaire sera tenu de vérifier le respect du PAQ de son fournisseur.

À tout moment à la demande du maître d'œuvre, l'entrepreneur devra être en mesure de fournir les caractéristiques des matériaux.

Contrôle extérieur

Le contrôle extérieur s'attachera à vérifier le respect du PAQ du titulaire, notamment quant à l'application effective des mesures prises dans le cadre du contrôle intérieur.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire effectuer, aux frais du maître d'ouvrage, les essais afin de vérifier effectivement la conformité des contrôles de l'entreprise.

Contrôle des liants et dopes

Dans le cadre de son PAQ, l'entreprise précisera le programme et les procédures de contrôle qu'elle mettra en place afin de vérifier la conformité des produits.

Le plan de contrôle devra fournir, au minimum, les indications suivantes :

- densité relative à 25 °C (norme NF EN 15 326+A1)
- consistance à température intermédiaire de service (norme NF EN 1426)
- consistance à température élevée de service (norme NF EN 1427)
- cohésion (norme NF EN 13 589 – mai 2008 ou NF EN 13 587)
- résistance au durcissement (norme NF EN 12 607-1)
- intervalle de plasticité (NF EN 12 593 et norme NF EN 1427)

Contrôle intérieur

Le contrôle interne consistera au moins en :

- une vérification des bons de livraison ;
- trois prélèvements de 1 litre par camion, conservés au moins un an ;
- une vérification de la température de stockage du liant.

À tout moment et à la demande du maître d'œuvre, l'entreprise devra être en mesure de fournir les résultats d'essais suivants :

- sur les bitumes purs : RTFOT, pénétration, bille anneau ;
- sur les émulsions : teneur en eau, indice de rupture.

Contrôle de fabrication

Convenance de fabrication de la centrale fixe

La centrale devra avoir fait l'objet d'une épreuve de convenance de moins d'un an et devra être marquée « CE ».

Conformité du mélange

La conformité du mélange est jugée conformément à la norme NF EN 13 108-21. Les écarts entre les valeurs théoriques et les prélèvements sont au maximum les suivants :

Tolérances en pourcentage absolu pour l'évaluation de la conformité de la production			
Pourcentage de passant	Tolérance de la formule avec la moyenne d'au moins quatre échantillons	Tolérance de la formule avec un échantillon individuel	
		D < 16	D ≥ 16
Passant à 1,4 D	- 2	- 2	- 2
Passant à 20 mm	± 5	- 2	- 9 + 5
Passant à 14 mm	± 4	- 8 + 5	± 9
Passant à 10 mm	± 4	± 7	± 9
Passant à 6,3 mm	± 4	± 7	± 9
Passant à 2 mm	± 3	± 6	± 7
Passant à 0,063 mm	± 2	± 2	± 3
Teneur en liant (par extraction)	± 0,3	± 0,5	± 0,6

Homogénéité du malaxage

Le coefficient de variation t/m de la teneur en liant doit être inférieur à 5 % où t est l'écart type et m la valeur moyenne de la teneur en liant.

Conformité de fabrication

Contrôle intérieur

Dans le cadre de son PAQ, l'entrepreneur indiquera le mode opératoire du contrôle intérieur pour la fabrication des enrobés.

L'entreprise procédera à l'élimination des lots dont la température de fabrication sera supérieure de 20 °C aux seuils de spécifications.

L'acceptation des études de formulation sera prononcée par le maître d'œuvre et fera l'objet d'un point d'arrêt avant tout commencement des travaux.

Conformité de mise en œuvre

Procédure générale de contrôle

La mise en œuvre des enrobés sera précisé dans le PAQ.

Consistance du contrôle intérieur

La consistance du contrôle interne figurera au SOPAQ puis au PAQ du titulaire. Le contenu des contrôles et les résultats attendus sont précisés dans les paragraphes suivants.

Dans le cadre de son SOPAQ (puis de son PAQ), l'entrepreneur devra proposer un plan de contrôle externe qui permettra de s'assurer effectivement de la conformité de mise en œuvre.

Nature des contrôles mis en œuvre attendus

Le contenu du contrôle de conformité de mise en œuvre est le suivant :

- % vides

- Profondeur de macrotexture
- épaisseur
- profil en travers
- flaches

Pourcentage de vides

La conformité des résultats du contrôle, interventions ponctuelles ou suivant une fréquence fixée pré-établie est vérifiée conformément à l'article 8.1.2 de la norme XP P 98-151.

Si pour un lot, le pourcentage des mesures satisfaisantes est inférieur à 95 %, le maître d'œuvre ordonne la démolition et la reprise de la zone concernée aux frais de l'entrepreneur.

Épaisseur

Le contrôle de l'épaisseur s'effectue par mesures directes dans les profils de référence ou avec un pas de 10 mètres conformément au paragraphe 12.4.3.2 de la norme NF P 98 150-1. En complément des tolérances indiquées dans la précédente norme, une tolérance globale de ± 1 cm est imposé sur l'épaisseur de l'ensemble des couches.

Si le contrôle d'épaisseur s'avérait négatif, il est prescrit la démolition et la reconstruction du lot de contrôle correspondant.

En cas de discordance entre les mesures effectuées par le maître d'œuvre et celles effectuées par l'entrepreneur, le maître œuvre pourra exiger une série de mesures directes réalisées par carottages prélevés dans la chaussée.

Profils en travers

Le contrôle se fera conformément au paragraphe 12.4.4 de la norme NF P 98150-1, l'épaisseur de la couche de base variant de plus ou moins 1 cm/m pour 95 % des mesures.

Flaches

Le contrôle des flaches sera réalisé conformément à la norme NF EN 13 036-7 (règle de 3 mètres) et au paragraphe 12.4.6.1 de la norme NF P 98 150-1.

Interprétation des résultats des contrôles géométriques

L'interprétation des résultats du contrôle de conformité des caractéristiques géométriques portera sur :

- l'épaisseur ;
- les flaches ;
- les profils en travers ;

et se fera de la manière suivante :

- Si, pour une (1) journée de travail, plus de dix pour cent (10 %) des points vérifiés sortent des tolérances imposées, le maître d'œuvre prescrira un arrêt de chantier, l'examen des méthodes et des matériels utilisés, leur révision ou leur remplacement.
- Si, pour deux (2) journées consécutives de travail les tolérances ne sont satisfaites que pour un pourcentage de points contrôlés dans la journée, inférieur à quatre-vingt-dix pour cent (90 %), le maître d'œuvre pourra prescrire la démolition et l'évacuation à la décharge des parties de couches correspondantes et à la reconstruction aux frais exclusifs de l'entrepreneur.

Contrôle extérieur de mise en œuvre

Le contrôle extérieur s'attachera à vérifier le respect du PAQ du titulaire, notamment quant à l'application effective des mesures prises dans le cadre du contrôle interne et du contrôle externe, tels qu'ils y seront définis.

Ces contrôles feront l'objet de points d'arrêts soumis au visa du maître d'œuvre.

Contrôle de l'adhérence des couches de roulement

Méthode de contrôle de réception des couches de roulement neuves

Suivant la Note Technique, du 30 septembre 2015 (Adhérence des couches de roulement neuves) et en complément de l'article 4.2.3. de l'annexe 3 du fascicule 27, les prescriptions suivantes s'appliquent au contrôle de l'adhérence de la couche de roulement.

Le contrôle de la macrotexture peut être effectué par :

La méthode volumétrique

Cette méthode consiste en une mesure stationnaire ponctuelle utilisant l'essai à la tache aux billes de verre (NF EN 13036-1) : le résultat de cet essai donne une profondeur moyenne de texture (PMT), c'est l'essai de référence.

Chaque lot de contrôle fait l'objet d'une mesure à un pas prédéfini dans la bande de roulement droite et dans l'axe de la voie de circulation sur un même profil (la mesure en quinconce est à proscrire). Pour chaque lot de contrôle, on calcule la moyenne des valeurs de PMT mesurées dans chacune des deux lignes de mesure.

- *Pour un lot < 500 m le pas de mesure est de 20 m.*
- *Pour un lot ≥ 500 m le pas de mesure est adapté afin d'assurer la représentativité du résultat avec un pas maximum de 40 m. Si une valeur élémentaire dépasse les spécifications, on revient à un pas de mesure tous les 20 m sur une zone comprise entre deux valeurs élémentaires respectant les spécifications et incluant les points hors spécifications.*

La méthode profilométrique

Cette méthode consiste en une mesure dynamique continue du profil (EN ISO 13 473-1) : le résultat de cet essai donne une profondeur moyenne de profil (PMP) qui est recalée par rapport à celui de l'essai de référence (détermination d'une PTE). La PTE (profondeur de texture équivalente) peut être estimée en utilisant la relation $PTE = 1,1 \times PMP$.

Chaque lot de contrôle fait l'objet d'une mesure en continu dans la bande de roulement droite et dans l'axe de la voie de circulation. Chacune des deux lignes de mesure est découpée en segments de 20 mètres de longueur, et sur chaque segment est déterminée une valeur moyenne de PTE. Pour chaque lot de contrôle, on calcule la moyenne des valeurs de PTE obtenues sur chacune des deux lignes de mesure.

Le matériel de référence pour la méthode profilométrique est le RUGO2. Tout autre appareil de mesure doit délivrer des résultats semblables et posséder une attestation valide prouvant que l'appareil répond aux critères d'acceptation vérifiés par un centre agréé.

Application des spécifications

La moyenne des valeurs de PMT (ou PTE) de chaque lot de contrôle est comparée à la valeur moyenne spécifiée $PMT_{Spé}$. Les valeurs élémentaires de PMT (ou PTE) sont comparées à la valeur minimale spécifiée PMT_{Min} . Ces valeurs spécifiées sont définies dans le chapitre 1.3.1.9 du présent CCTP.

Un lot de contrôle est accepté si d'une part la moyenne des valeurs de PMT ou de PTE obtenues sur chacune des deux lignes de mesure est supérieure ou égale à la valeur moyenne spécifiée $PMT_{Spé}$ et si d'autre part il n'existe pas deux valeurs élémentaires de PMT ou de PTE consécutives situées sur la même ligne de mesure ou sur le même profil en travers des deux lignes de mesure, inférieures à la valeur minimale spécifiée PMT_{Min} .

Un lot de contrôle est non conforme dans les cas suivants :

1. *si la moyenne des valeurs de PMT obtenue sur l'une ou l'autre des deux lignes de mesure est inférieure à la valeur moyenne spécifiée $PMT_{Spé}$*
2. *si deux valeurs élémentaires de PMT consécutives situées sur la même ligne de mesure ou si deux valeurs élémentaires de PMT situées sur le même profil en travers des deux lignes de mesure, sont inférieures à la valeur minimale spécifiée PMT_{Min} .*

La non-conformité d'un lot de contrôle ne peut pas être prononcée sur la base de valeurs de PTE.

Chaque fois qu'un résultat obtenu par une méthode profilométrique ne permet pas d'accepter un lot de contrôle, on effectue des mesures de PMT.

La même méthode de mesure est utilisée pour la réception de la totalité des lots de contrôles.

Organisation générale du contrôle

Le contrôle de la microtexture se fait au travers du contrôle des caractéristiques des granulats.

Les mesures contractuelles de contrôle de la macrotexture ne visent que les couches de roulement des chaussées.

Le contrôle de la macrotexture doit être effectué dans un délai maximal de six semaines après la fin de la dernière journée d'application de la couche de roulement ou après la remise en service de la chaussée.

Il est également rappelé que ce contrôle de conformité doit s'effectuer sur enrobé bitumineux refroidi.

Pour le contrôle de la macrotexture, l'itinéraire à traiter est découpé en sections de caractéristiques homogènes, pour lesquelles les niveaux à obtenir sont spécifiés dans le chapitre 1.3.1.9 du présent CCTP. On appelle section à caractéristiques homogènes une partie de la route dont les séquences successives sont comparables au niveau dimensionnement, aménagement, niveau de trafic et au niveau de l'exploitation, à l'exclusion toutefois des points singuliers, qui seront définis par l'entrepreneur et validé par le maître d'œuvre lors de la période de préparation.

L'organisation générale du contrôle de la macrotexture prévoit de prononcer la réception d'une section de caractéristiques homogènes par découpage de celle-ci en lots de contrôle définis à partir du point de départ de la section.

Pour un chantier de longueur inférieure à 500 mètres, le lot de contrôle correspond à la longueur du chantier et ce pour chaque voie de circulation.

Pour un chantier de longueur supérieure à 500 mètres, chaque lot de contrôle a une longueur de 500 à 1000 mètres. En outre, le linéaire réalisé lors d'une journée ou nuit d'application sera décomposé en un nombre entier de lots.

Chaque lot est d'une largeur égale à celle d'une voie de circulation.

La position exacte du point de départ de la section, ainsi que la définition exacte des lots sont fixées par le maître d'œuvre. Les lots de contrôle sont consécutifs sur une voie de circulation sauf dispositions contraires précisées dans le marché. L'extrémité de la section est incluse dans le dernier lot de contrôle de chaque voie de circulation.

Spécifications

Les spécifications ci-après sont fixées en termes de profondeur de macrotexture exprimée en valeurs de profondeur moyenne de texture (PMT).

Deux niveaux de spécifications sont définis :

- un niveau moyen à atteindre ou à dépasser sur chaque ligne de mesure de chaque lot de contrôle ($PMT_{spé}$)
- un niveau minimal (PMT_{min}) en dessous duquel on ne doit pas rencontrer, sur un lot de contrôle :
 - deux valeurs élémentaires de PMT consécutives situées sur la même ligne de mesure
 - deux valeurs élémentaires de PMT situées sur le même profil en travers des deux lignes de mesure

Vitesse autorisée (km/h)	Tracé en plan, virages	Profil en long, pentes	$PMT_{spé}$	PMT_{min}
$V \leq 50$	Tous les cas	Tous les cas	$\geq 0,40$ mm	0,30 mm
$50 < V < 90$			$\geq 0,60$ mm	0,40 mm
$V = 90$	Tous les cas	Bidirectionnelles et 2×2 voies, $P \leq 5 \%$	$\geq 0,60$ mm	0,40 mm

CHAPITRE 3 – CARACTÉRISTIQUES ET MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX HORS ENROBES

ARTICLE 3.1 – GRAVES NON TRAITEES

Matériau

La GNT sera conforme à la norme NF P 11-300 NF P 11-300, composée de matériaux non gélifs et insensibles à l'eau avec une courbe granulométrique continue qui répond aux paramètres de comportement suivants :

- granularité : 0/20 mm ou 0/31.5 mm en fonction des préconisations du MOE
- caractéristiques intrinsèques ; $LA \leq 45$ et $MDE \leq 35$
- $VBS < 0,1$ et le tamisat à $80 \mu m \leq 12 \%$;

La composition des graves sera déterminée par l'entrepreneur qui fournira une étude de formulation. Le PAQ précisera les résultats de cette étude, en particulier :

- la courbe granulométrique ;
- la teneur en eau de compactage ;
- la masse volumique apparente définissant l'OPM.

Le maître d'œuvre pourra notifier par ordre de service une modification de localisation si les caractéristiques se révèlent insuffisantes.

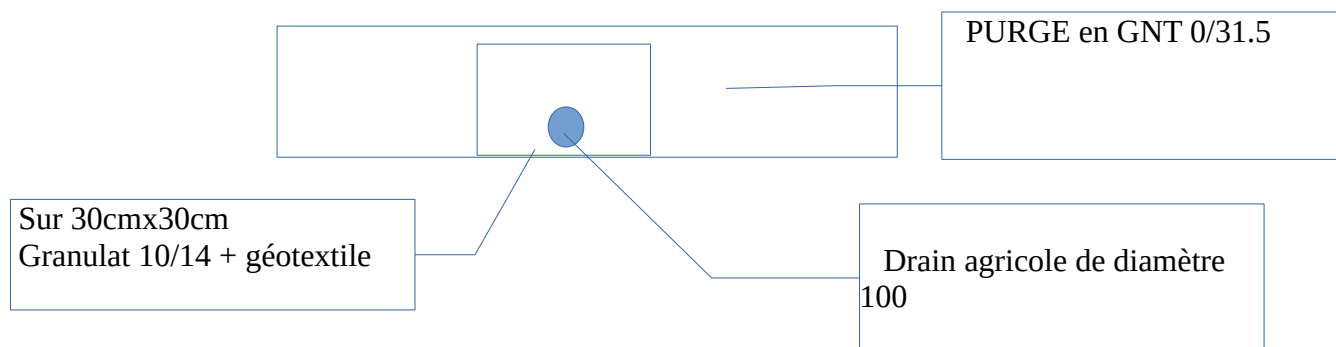
Dans le cas où il serait proposé de disposer pour tout ou partie de stocks existants, l'entrepreneur devra apporter la preuve qu'ils ont été constitués selon les normes et fournir les justificatifs garantissant la qualité (réalisation des essais d'admission). À défaut de fournir cette preuve, tout le stock sera refusé.

Purges de chaussée

L'entrepreneur réalisera les purges des zones définies par le maître d'œuvre. L'épaisseur des purges sera également déterminée par le maître d'œuvre (40 à 50 cm). Les produits de purge seront évacués par l'entreprise selon les conditions du présent CCTP.

Elles seront comblées avec des matériaux d'apport en grave non traitée 0/31,5 après mise en place d'un géotextile anti-contaminant, et d'un drain permettra l'évacuation des eaux résurgentes vers le fossé.

Coupe de principe :



Modalités de compactage

Les conditions d'utilisation des matériaux doivent être conformes aux modalités figurant dans les tableaux du GTR pour la classe de sol concernée.

La mise en œuvre doit permettre d'obtenir en tout point une qualité q3 conformément à la norme NF P 98331.

Elle sera interdite par temps de pluie ; en cas de pluie survenant pendant la mise en œuvre, les matériaux répandus dont le compactage n'est pas achevé seront maintenus en place en l'attente d'essorage ; le compactage sera repris dès que les matériaux auront retrouvé une teneur en eau normale.

L'atelier de compactage proposé au maître d'œuvre et soumis à son accord.

A la demande du maître d'œuvre, il sera procédé au frais de l'entrepreneur , à la réalisation d'un essai à la plaque, il devra être conforme aux valeurs suivantes:

Performances et tolérances d'exécution

Les valeurs de déformabilité et de compactage des plateformes (pour les purges) sont les suivantes :

- Les modules mesurés à la plaque ou à la dynaplaque seront au minimum de 80 MPa (PF2qs).

Une couche d'imprégnation sera appliquée sur les purges en GNT compactée avant mise en oeuvre des enrobés le cas échéant. Cette couche d'imprégnation est comprise dans le prix des purges.

Couche d'imprégnation

Il sera réalisé une couche d'imprégnation sur les couches de forme en GNT, avant la mise en œuvre de la couche d'accrochage et de la Grave Bitume.

Le liant destiné à la réalisation de la couche d'imprégnation est un bitume fluidifié de classe 0/1, ou un liant de propriété similaire.

La formulation du liant et son dosage devront être validés par le maître d'œuvre avant le répandage.

Toute circulation autre que celle des camions qui approvisionnent le finisseur sera interdite sur la couche d'imprégnation.

ARTICLE 3.2 –ENDUITS SUPERFICIELS

Le liant hydrocarboné satisfera aux conditions exigées par le fascicule 24 du C.C.T.G.

L'émulsion de bitume sera une ECR 69 d'après la norme NF EN 13-808.

Dans le cas où l'émulsion serait fluidifiée, il ne sera pas accepté qu'elle le soit par plus de 1% de kérosène.

L'emploi d'une émulsion de bitume ECR 65 d'après la norme NF EN 13-808 pourra être proposée au Maître d'œuvre en imprégnation de la grave et soumise à son accord. Le dosage initialement prévu sera revu à la hausse afin d'obtenir le volume de bitume résiduel. Le liant fera l'objet d'une fiche technique.

Les liants modifiés sont soumis à l'accord du Maître d'œuvre et leur acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt. Dans ce cas, l'entreprise doit joindre à sa notice technique une fiche technique caractérisant le liant, et les spécifications du liant proposé par l'entreprise sont indiquées dans le mémoire technique.

La consistance de la fiche technique comportera au minimum :

- Le nom du fabricant, le lieu de fabrication, la date et l'heure de fabrication, la nature du produit fabriquée, le type d'émulsion, le liant de base, la teneur en fluidifiant, la température d'application, la densité à 25°C, la durée de stockage maximale, la température de stockage minimale et maximale et les conditions particulières d'emploi

- Les résultats d'essai sur l'émulsion : teneur en eau, indice de rupture, acidité, homogénéité (tamisage), stabilité au stockage, adhésivité

- Les résultats d'essai sur le bitume résiduel : pénétrabilité à 25 °C, point de ramollissement, spectre Infra-Rouge

Formulation des Enduits Superficiels

La structure et les dosages des enduits (donnés à titre indicatif) à réaliser sont les suivants :

INDICATIONS DES VOIES	STRUCTURE DE L'ENDUIT	GRANULATS		BITUME		AMELIORATION ADHESIVITE
		Granularité	Dosage l/m ²	Nature	Dosage kg/m ²	

Chaussée renforcée en GNT :	bi-couche	10/14	10 à 11		1,200	
-----	-----	4/6	6 à 7		1,400	dosage en
---	---	---	--	émulsion	----	usine ou en
-Purges	Mono - couche	6/10	8 à 9	de	----	interface si
-Poutres de rives				bitume	1,900	nécessaire
-				ECR		
Renforcement en GNT (fermeture provisoire)						

Les dosages seront ajustés en fonction: du pouvoir courant des gravillons utilisés, de l'état du support et de l'environnement quantifié lors de la visite préalable du support.

Cette opération sera conduite suivant le Guide Technique pour les Enduits Superficiels d'Usure (ESU – SETRA / LCPC – 1995).

Les dosages des formules de base seront ajustés suite à la visite préalable du support avant enduits.

L'évaluation préalable du support et la validation de la formulation de l'enduit seront faites contradictoirement entre l'Entreprise et le Maître d'œuvre et donneront lieu à un compte rendu.

La compatibilité liant avec les granulats sera vérifiée au travers d'une étude d'adhésivité, à la charge de l'Entreprise, conformément au Guide Technique pour les Enduits Superficiels d'Usure (ESU – SETRA / LCPC – 1995).

Une planche d'essai avec contrôle des dosages sera réalisée préalablement au chantier de revêtement.

Matériels

Répandeuses et gravillonneurs

Ils devront être aptes à réaliser un ESU de classe A conformément à la norme NF EN 12271.

La répandeuse sera une machine à dosage automatique, munie d'une pompe doseuse.

La citerne sera calorifugée et munie de thermomètres.

L'entrepreneur indique dans son SOPAQ les méthodes et les moyens de contrôle des matériels d'épandage, la fréquence de ces contrôles ainsi que les résultats des mesures correspondantes.

A la demande du Maître d'œuvre, l'entrepreneur exécute une planche d'essai d'une longueur de 30 mètres, destinée à s'assurer du bon fonctionnement et du bon réglage des dispositifs d'épandage du liant et des gravillons. Cette planche d'essai est contrôlée par le Maître d'œuvre.

Il est procédé à 3 contrôles au sol des dosages en liant et en granulats et à la vérification du respect des tolérances de dosage prescrit.

Balayeuse

La balayeuse sera munie d'un balai dont la pression au sol est réglable. La vitesse de rotation sera indépendante de celle d'avancement du véhicule.

Compacteur

Le compacteur utilisé sera un compacteur à pneus.

Stockeur

Le stockeur, s'il est utilisé, sera calorifugé et muni d'un contrôle de température. Il possédera un système de brassage utilisé lors des stockages prolongés (supérieurs à 2 jours).

Agrément des répandeuses et gravillonneurs

Dans le cadre de son PAQ, l'Entreprise présentera son matériel de répandage du liant et des gravillons avec les fiches techniques du constructeur.

Le répandage du liant et des gravillons sera effectué à l'aide de(s) matériel(s) présentant un procès verbal de qualification annuelle.

Les frais de certification annuelle sont à la charge de l'Entreprise et doivent être inclus dans le prix de mise en œuvre des enduits superficiels.

ARTICLE 3.3 –GÉOTEXTILE ANTICONTAMINANT

Le géotextile sera mis en place sous les couches de forme, afin de renforcer le sol. Le géotextile sera de marquage CE et certifié ASQUAL (géotextile de type non tissé aiguilleté) et répondra aux caractéristiques minimales suivantes :

résistance à la traction (NF EN ISO 10 319) : supérieur à 25 kN/m

allongement à la rupture (NF EN ISO 10 319) : supérieure à 40 %

résistance au poinçonnement statique (NF EN ISO 12 236) : supérieure à 1,3 kN

masse surfacique (NF EN ISO 9864) : supérieure à 300 g/m²

résistance à la traction (NF EN ISO 10 319) : supérieur à 25 kN/m

Chaque rouleau livré sur chantier devra comporter un étiquetage précisant la désignation commerciale, le type et le conditionnement du produit.

L'entrepreneur fournira une fiche d'identification du géotextile comportant :

- la désignation commerciale,
- l'identification du producteur,
- le mode de fabrication et les caractéristiques des constituants,
- la masse surfacique,
- l'épaisseur nominale,
- le conditionnement des rouleaux.

Le stockage des géotextiles devra être effectué de manière à éviter tout colmatage par la poussière et la boue. Les rouleaux seront maintenus dans leur emballage d'origine jusqu'à la mise en œuvre.

Contrôle et réception des géotextiles

Les contrôles comprendront :

- la vérification de la conformité du certificat de qualification ;
- la vérification de l'étiquetage et du marquage.

L'entrepreneur devra se conformer aux recommandations générales pour la réception et la mise en œuvre des géotextiles, éditées par le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes et aux normes en vigueur.

Les géotextiles ayant subi une exposition prolongée au rayonnement solaire ou endommagés seront évacués par l'entreprise à sa charge dans une installation régulièrement autorisée conformément au SOSED.

Mise en œuvre

L'entrepreneur devra se conformer aux recommandations générales pour la réception et la mise en œuvre des géotextiles, éditées par le Comité Français et Géomembranes, ainsi, qu'aux normes en vigueur.

La largeur de recouvrement minimum est de 0,50 m.

La surface rémunérée est celle du sol recouvert et fait donc abstraction des recouvrements.

Le titulaire devra soumettre, avant mise en œuvre, à l'agrément du maître d'œuvre le mode d'ancrage dans le sol des lés de géotextile.

CHAPITRE 4 : ASSAINISSEMENT

ARTICLE 4.1 –Fournitures pour assainissement

Tête d'aqueduc de sécurité

Les têtes d'aqueduc de sécurité seront conformes aux spécifications mentionnées dans les normes NF P 98-490 et NF P 98-491.

La tête d'aqueduc sera choisie en fonction du diamètre nominal du tuyau.

Les têtes d'aqueduc seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

Regard de visite de drain

Un regard de visite de drain sera mis en œuvre, si nécessaire avant mise en place de la GNT en fond de purge, de manière à collecter et rediriger les eaux de drainage vers le réseau d'assainissement enterré.

Ils seront adaptés à des drains de Ø 100 mm.

Bordures

Des bordures-caniveaux T2-CS2 pourront être implantées en accotement. En cas de pose de bordures préfabriquées, la bordures T2 de l'ensemble T2-CS2, auront une vue de 14 cm par rapport au fil d'eau.

Elles seront en béton.

Le fil d'eau de ces ouvrages respectera les fils d'eau amont et aval ; de manière à assurer la continuité de l'assainissement.

Les raccordements aux avaloirs amont et aval, pour assurer la continuité du fil d'eau, est réputé compris dans le prix de réalisation du caniveau.

Provenance et qualité des bordures

Les bordures seront préfabriquées ou coulées en place.

Les caractéristiques des bordures devront être conformes aux spécifications de la norme européenne NF EN 1340 et son complément national homologué NF P 98-340/CN – Chaussée : bordures et caniveaux préfabriqués en béton ainsi qu'aux prescriptions du fascicule 31 du CCTG.

Les produits proviendront d'une fabrication faisant l'objet du droit d'usage de la marque NF (à l'exception des modèles I1 à I4) ou d'une certification de produit reconnue équivalente.

Elles seront :

- de la Classe U pour les bordures,
- de la Classe T pour les bordurettes.

Les bordures et caniveaux de la classe de résistance U devront en outre être titulaires de la caractéristique complémentaire B de résistance aux agressions climatiques (XF2 à XF3).

Le marquage sera appliqué directement sur les produits, en face non vue. Il comprendra les indications suivantes :

- l'identification de l'usine productrice ;
- la date de fabrication (en clair ou en quantième) ;
- le délai minimal de livraison ;
- la classe de résistance (U, T, S)
- le logo NF, et la mention B apposée immédiatement après la classe de résistance (U ou T uniquement).

Les bordures seront en béton pleine masse classe 100+B obtenu par haute compression hydraulique et titulaire de la marque CE et NF attestant de la capacité aux normes précitées.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de demander à l'entreprise de remplacer les bordures prévues par des bordures abaissées sans modification de prix.

L'implantation des bordures abaissées sera définie par le maître d'œuvre.

Pose des bordures

S'agissant de bordures préfabriquées, toutes les bordures seront posées selon les cas :

- par engravure sur chaussée existante,
- avant mise en œuvre de la couche hydrocarbonée de roulement si celle-ci est reprise

La pose des bordures préfabriquées s'effectuera sur un béton de pose de type C25/30.

Les joints seront réalisés en mortier de ciment. Le mortier sera préparé ou approvisionné au fur et à mesure de l'avancement. L'emploi de mortier desséché est interdit. Le mortier sera dosé à 200 kg, au minimum, de ciment par m³ et sans excéder 250 kg/m³. Après la réalisation des joints, le revêtement sera nettoyé afin d'éviter tout voile ou dépôt.

Les bordures seront contrebutées à chaque joint par un dé en béton C25/30, d'un volume au moins égal à 5 dm³.

La hauteur de ce dé sera supérieure à la moitié de la hauteur de la bordure.

Par ailleurs, le maître d'œuvre pourra prescrire de contrebuter les bordures préfabriquées par une banquette en béton C25/C30, de section carrée de dix centimètres (0,10 m) de côté.

Pour les courbes, on utilisera des éléments droits préfabriqués de 0,33 m à 0,50 m de longueur, suivant le rayon de la courbe, les faces terminales faisant entre elles l'angle nécessaire pour que l'épaisseur du joint ne dépasse en aucun cas 0,015 m.

Au cours de l'emploi des produits noirs, les bordures seront soigneusement protégées contre toute salissure.

Tous les éléments brisés constatés avant réception des ouvrages seront obligatoirement remplacés.

Épuisement

L'entrepreneur est tenu, conformément à l'article V.5. du fascicule 70 du CCTG de disposer sur le chantier, de tout matériel d'épuisement nécessaire, pour permettre, dans des conditions normales, d'effectuer les travaux à sec.

Tout épuisement supplémentaire, réfection des dégâts d'inondation qui seraient dus à un manque de précaution de l'entrepreneur seront à la charge de celui-ci.

Il ne pourra élever aucune réclamation ni prétendre à aucune indemnité en raison de la gêne, de l'interruption du travail, des pertes de matériaux ou tous autres dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eau consécutives aux phénomènes atmosphériques.

Mise en place des têtes d'aqueducs de sécurité

Elles seront posées aux extrémités des buses prévues ; selon la norme NF P 98-490 et selon les plans du marché. Un enrochement de silex sur lit de béton sera prévu, en dessous de celles-ci, afin d'éviter le ravinement. Cet enrochement est compris dans le coût de fourniture et la mise en place des têtes d'aqueducs de sécurité.

Curage et recalibrage des fossés

Les fossés et exutoires seront exécutés manuellement ou mécaniquement dans les zones indiquées par le maître d'œuvre. Ils seront conformes aux prescriptions figurants sur le profil en travers type. Les déblais extraits seront mis en dépôt définitif selon les indications du maître d'œuvre.

L'entrepreneur est soumis pour les épaissements, aux prescriptions de l'article 7 du fascicule 68 du CCTG.

Les travaux seront organisés de manière à permettre l'écoulement et l'évacuation des eaux de toute nature susceptibles de se trouver sur les chantiers : eaux pluviales, eaux d'infiltration, eaux de service ou de nappes aquifères.

REALISATION DES AVALOIRS

La réalisation d'un avaloir sera décidée par le maître d'œuvre.

Les avaloirs seront réalisés par mise en œuvre de béton BPS XC4 (F) C25/30 14 S2 de façon à rétablir l'évacuation de l'eau de ruissellement vers les descentes d'eau.

EXÉCUTION DES BOURRELETS

Les bourrelets seront exécutés manuellement ou mécaniquement dans les zones indiquées par le Maître d'œuvre. Il sera procédé à un compactage mécanique.

Leur dimension trapézoïdale sera 40 cm pour la grande base, 20 cm pour la petite base et 40 cm de hauteur.

POSE DE DESCENTE MÉTALLIQUE

Les éléments métalliques de collecte d'eau qui sont détériorés ou à reprendre seront déposés, en accord du représentant du Maître d'œuvre.

La reprise ou la création de descente d'eau métallique seront posés soit sur accotements ou talus en accord du représentant du Maître d'œuvre.

La classe de résistance des éléments posés sur accotements est D400 et A15 sur talus, conformément à la norme **NF EN 1433**.

Le contrôle des descentes d'eau porte sur :

- La vérification de leur profondeur,
- Leur bon fonctionnement, leur étanchéité et la continuité des fils d'eau par le déversement pendant au moins 10 minutes d'une citerne eau, ouverte à plein débit