Maître d'Ouvrage

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



Direction Interdépartementale des Routes Massif-Central

ACCORDS-CADRE

OPÉRATIONS PROGRAMMABLES D'ENTRETIEN PRÉVENTIF DES CHAUSSES DE LA DIR MASSIF-CENTRAL

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (C.C.T.P)

N° DIRMC/DPEE/Chaussées 2027

Commun à l'ensemble des lots

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage
ÉTAT – Ministère des transports

Objet de la consultation
Opérations programmables d'entretien préventif des chaussées de la DIR Massif Central

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 : DESCRIPTION DES TRAVAUX....8

ARTICLE 1.1 - GÉNÉRALITÉS....8

ARTICLE 1.2 - CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX....8

1.2.1 - Description des travaux....8

1.2.1.1 - État prévisionnel des travaux....8

1.2.1.2 - Travaux dans l'entreprise....8

1.2.1.3 - Travaux non compris dans l'entreprise....9

1.2.2 - Catégories des matériaux....9

1.2.2.1 - Matériaux enrobés....9

1.2.2.2 - Matériaux pour couches de roulement autres que matériaux enrobés....10

1.2.2.3 - Matériaux enrobés à froid (préciser BBE)....10

1.2.3 - Autres matériaux....10

CHAPITRE 2 : MATÉRIAUX ET PRODUITS....11

ARTICLE 2.1 - PROVENANCE DES MATÉRIAUX ET PRODUITS....11

2.1.1 - Granulats....11

2.1.2 - Liants....11

2.1.3 - Agrégats d'enrobé intégrés dans la fabrication d'enrobés....12

ARTICLE 2.2 - NATURE, QUALITÉ ET SPÉCIFICATIONS....13

2.2.1 - Granulats....13

2.2.1.1 - Caractéristiques de base normalisées....14

2.2.1.2 - Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement en enrobés....14

2.2.1.3 - Spécifications minimales des granulats pour MBCF....14

2.2.1.4 - Spécifications minimales des granulats pour ESU....14

2.2.1.5 - Spécifications minimales des granulats pour couche de liaison....15

2.2.1.6 - Spécifications minimales des granulats pour couche de base et fondation....15

2.2.1.7 - Spécifications minimales des granulats pour reprofilage et purge....15

2.2.1.8 - Spécifications minimales des granulats pour matériaux à froid....15

2.2.1.9 - Stockage des granulats....15

2.2.2 - Fillers d'apport....16

2.2.2.1 - Natures et caractéristiques....16

2.2.2.2 - Conditions de stockage....16

2.2.3 - Liants hydrocarbonés....16

2.2.3.1 - Conditions de stockage....18

2.2.4 - Autres matériaux....18

2.2.4.1 - Les dopes et additifs....18

2.2.4.2 - Produit pour scellement de fissures....18

2.2.4.3 - Grille de renforcement des enrobés, géogrille....18

2.2.4.4 - Mastic bitumineux pour l'étanchéité des joints des couches de roulement....18

2.2.4.5 - Matériaux pour petits terrassements, mise à niveau des accotements et terre-pleins centraux. 18

ARTICLE 2.3 - OPÉRATIONS PRÉALABLES ET TRAVAUX PRÉPARATOIRES....20

2.3.1 - Inspection de la section avant travaux....20

2.3.2 - Fraisage....20

2.3.3 - Micro-rabotage....21

2.3.4 - Réalisation de purges pour réparations de dégradations localisées....21

2.3.5 - Reprofilage....22

2.3.6 - Scellement de fissures....22

2.3.7 - Pose de grille de renforcement des enrobés, Géogrille....23

2.3.8 - Géotextiles....23

2.3.8.1 - Géotextiles de renfort sous remblai, couche de forme ou pour purges....23

2.3.8.2 - Géotextile anticontaminant filtrant pour tranchées drainantes....24

2.3.8.3 - Mise en œuvre....24

2.3.9 - Surélévation ou rabaissement des ouvrages....24

ARTICLE 2.4 - COMPOSITION, FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DES ENROBÉS....25

2.4.1 - COMPOSITION ET CARACTÉRISTIQUES DES ENROBÉS....25

2.4.1.1 - Composition des enrobés....25

2.4.1.2 - Caractéristiques des enrobés....25
2.4.2 - FABRICATION DES ENROBÉS....27
2.4.2.1 - Capacité des centrales....28
2.4.2.2 - Stockage et chargement des enrobés....28
2.4.2.3 - Bon d'identification et bon de pesée....28
2.4.3 - TRANSPORT DES ENROBÉS....28
2.4.4 - MISE EN ŒUVRE DES ENROBÉS A CHAUD....28
2.4.4.1 - Préparation et traitement du support....29
b.Reconnaissance du support de mise en œuvre des enrobés....29
c. Application et protection de la couche d'accrochage....29
d. Pré-enduit....30
2.4.4.2 - Répandage....30
a. Joints longitudinaux....30
b. Joints transversaux de reprise et raccordements définitifs à la voirie existante....30
c. Température de répandage....30
d. Guidage du finisseur....31
2.4.4.3 - Conditions météorologiques défavorables....31
2.4.4.4 - Compactage....31
2.4.4.5 - Épaisseur de mise en œuvre et profils....31

ARTICLE 2.5 - COMPOSITION, FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DE LA GRAVE NON TRAITÉE....32
2.5.1 - La composition de la grave non traitée....32
2.5.2 - Les caractéristiques de la grave non traitée....32
2.5.3 - La fabrication de la grave non traitée....32
2.5.4 - La livraison de la grave non traitée....32
2.5.5 - La mise en œuvre de la grave non traitée....33

ARTICLE 2.6 - COMPOSITION, FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DE L'ENDUIT SUPERFICIEL....33
2.6.1 - Dispositions générales....33
2.6.2 - Reconnaissance du support....33
2.6.3 - Approvisionnement et stockage des granulats....33
2.6.4 - Matériel....34
2.6.4.1 - Épandeuse à liants....34
2.6.4.2 - Gravillonneurs....34
2.6.4.3 - Compacteurs....34
2.6.4.4 - Balayeuse....34
2.6.5 - Mode d'exécution....35
2.6.5.1 - Dispositifs de protection....35
2.6.5.2 - Nettoyage avant enduisage....35
2.6.5.3 - Épandage du liant....35
2.6.5.4 - Épandage des granulats....35
2.6.5.5 - Mise en place de la mosaïque....35
2.6.5.6 - Élimination des excès de granulats....36

ARTICLE 2.7 - COMPOSITION, FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX BITUMINEUX COULÉS A FROID (MBCF)....37
2.7.1 - Dispositions générales....37
2.7.2 - Reconnaissance du support....37
2.7.3 - Matériel....37
2.7.4 - Mode d'exécution....37
2.7.4.1 - Dispositifs de protection....37
2.7.4.2 - Nettoyage avant application....37
2.7.4.3 - Épandage du liant....37
2.7.4.4 - Mise en place de la mosaïque....38

ARTICLE 2.8 - COMPOSITION, FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DES GRAVES ÉMULSIONS ET BÉTON BITUMINEUX A L'EMULSION....38
2.8.1 - Composition et caractéristiques de la G.E et des bétons bitumineux à émulsion....38
2.8.1.1 - Composition de la GE et des BBE....38
2.8.1.2 - Spécifications de la grave émulsion....38
2.8.1.3 - Spécifications des B.B.E....39

2.8.2 - Fabrication de la G.E et des B.B.E....39
2.8.2.1 - Type de centrale....39
2.8.2.2 - Dispositif malaxeur....39
2.8.2.3 - Stockage et Chargement....39
2.8.2.4 - Bon d'identification et bon de pesée....40
2.8.3 - Transport....40
2.8.4 - Conditions de mise en œuvre....40
2.8.4.1 - Couche d'accrochage....40
a. Nettoyage du support....40
b. Application de la couche d'accrochage....40
2.8.4.2 - Répandage....40
2.8.4.3 - Reprofilage....40
2.8.4.4 - Conditions météorologiques défavorables....41
2.8.4.5 - Compactage de la G.E.et des BBE....41
2.8.4.6 - Enduits de scellement – Enduit Superficiel d'Usure....41

ARTICLE 2.9 - TRAVAUX COMPLÉMENTAIRES....42
2.9.1 - Travaux sur accotements ou terre-plein central....42
2.9.2 - Enduits tri-couche sur accotements....42
2.9.3 - Grenaillage de chaussées....42
2.9.4 - Bordures de trottoirs, d'accotements et d'îlots....42
2.9.4.1 - Caractéristiques....42
2.9.4.2 - Exécution....42

ARTICLE 2.10 - ASSAINISSEMENT....43
2.10.1 - Caractéristiques....43
2.10.1.1 - Tuyau d'évacuation d'eau – regard....43
2.10.1.2 - Lit de pose et enrobage des canalisations....43
a. Sable d'enrobage....43
b. Gravillons....43
2.10.1.3 - Têtes de buse....43
2.10.2 - Modalités d'exécution....43
2.10.2.1 - Généralités....43
2.10.2.2 - Pose des tuyaux circulaires en béton....44
2.10.2.3 - Remblaiement des fouilles pour canalisations....44
2.10.3 - Regards de visite....44
2.10.4 - Caniveaux à grilles....44

CHAPITRE 3 : ASSURANCE DE LA QUALITÉ....45

ARTICLE 3.1 - SCHÉMA D'ORGANISATION DU PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ (SOPAQ)....45

ARTICLE 3.2 - PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ (PAQ)....45
3.2.1 - Contenu du PAQ....45
3.2.2 - Procédure de transmission du PAQ....46

ARTICLE 3.3 - Journal de chantier....47

ARTICLE 3.4 - Autres documents :....47
3.4.1 - Les métrés....47
3.4.2 - Dossier de récolement de l'ouvrage....48
3.4.3 - Suivi des engagements environnementaux contractualisés....48

ARTICLE 3.5 - CONTRÔLES DE CONFORMITÉ ET TOLÉRANCES....49
3.5.1 - Définition des contrôles....49
3.5.1.1 - Contrôle intérieur....49
a. Le contrôle interne....49
b. Le contrôle externe....49
3.5.1.2 - Contrôle extérieur....49
3.5.2 - Définition des points critiques et points d'arrêts....50
3.5.2.1 - Définition du point critique....50
3.5.2.2 - Définition des points d'arrêt....50
3.5.2.3 - Liste des principaux points de contrôle....50
3.5.3 - Laboratoire de l'entrepreneur....51
3.5.3.1 - Fonction du laboratoire de l'Entrepreneur....51

3.5.3.2 - Fiabilité du laboratoire de l'Entrepreneur....51
3.5.3.3 - Rémunération....51
3.5.4 - Contenu du contrôle extérieur des enrobés....51
3.5.4.1 - Contrôle des constituants fournis par l'entreprise....51
3.5.4.2 - Convenance de fabrication....51
3.5.4.3 - Contrôle de fabrication....52
3.5.4.4 - Mesure de la masse volumique réelle (MVRe) des matériaux bitumineux....52
3.5.4.5 - Épreuves de convenance de mise en œuvre (planche de référence)....53
3.5.4.6 - Épreuve de contrôle de mise en œuvre....53
a. Détection de défauts....53
b. Contrôles de la couche d'accrochage....53
c. Épaisseurs....53
3.5.4.7 - Contrôles du pourcentage de vides....55
3.5.4.8 - Caractéristiques de surface....56
a. Uni longitudinal....56
b. Macrotexture....57
3.5.4.9 - Bruit de roulement....58
3.5.4.10 - Contrôles des caractéristiques générales des enrobés....59
3.5.5 - La vérification des performances de l'enduit superficiel....59
3.5.5.1 - Dans le cadre d'un marquage CE....59
3.5.5.2 - En dehors du cadre du marquage CE....59
3.5.5.3 - Dosage et caractéristique du liant....59
3.5.5.4 - Dosage en gravillons....60
3.5.6 - Contenu du contrôle extérieur des matériaux à froid (BBE et GE)....60
3.5.6.1 - Contrôle de fabrication....60
3.5.6.2 - Contrôles du pourcentage de vides....60
3.5.6.3 - Caractéristiques de Macrotexture....60
3.5.6.4 - Caractéristiques de compacité....61
3.5.6.5 - Caractéristiques d'épaisseur....61
3.5.6.6 - Contrôle du profil en travers....61
3.5.6.7 - Contrôle de l'uni longitudinal....61

CHAPITRE 4 : GESTION DES DÉCHETS....62

CHAPITRE 5 : DISPOSITIONS NORMATIVES....63

ARTICLE 5.1 - LA CODIFICATION DES GRANULATS....63
5.1.1 - La codification des granulats pour chaussées employés en couches de fondation, de base et de liaison....63
5.1.1.1 - Les caractéristiques intrinsèques des gravillons et de la fraction gravillons des graves....63
5.1.1.2 - Les caractéristiques de fabrication des gravillons....63
5.1.1.3 - Les caractéristiques de fabrication des sables et des graves....63
5.1.1.4 - L'angularité des gravillons et des sables d'extraction alluvionnaire ou marine....64
5.1.1.5 - Les fillers et les éléments < 0,125 mm des sables ou graves pour enrobés....64
5.1.2 - La codification des granulats pour chaussées employés en couches de roulement....65
5.1.2.1 - Les caractéristiques intrinsèques des gravillons et de la fraction gravillons des graves....65
5.1.2.2 - Les caractéristiques de fabrication des gravillons....65
5.1.2.3 - Les caractéristiques de fabrication des sables et des graves....65
5.1.2.4 - L'angularité des gravillons et des sables d'extraction alluvionnaire ou marine....65
5.1.2.5 - Les fillers et les éléments < 0,125 mm des sables ou graves pour enrobés....66

ARTICLE 5.2 - AGRÉGATS D'ENROBÉS....66

ARTICLE 5.3 - QUALIFICATIONS PARTICULIÈRES IMPOSÉES PAR LE PRÉSENT CCTP....67

ARTICLE 5.4 - AUTRES DOCUMENTS PARTICULIERS CONTRACTUALISÉS PAR LE PRÉSENT CCTP....67

CHAPITRE 6 : SCHÉMA D'ORGANISATION DU PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ (SOPAQ)....68

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 des enrobés hydrocarbonés, des graves émulsion, des matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF), des bétons bitumineux à l'émulsion (BBE), des enduits superficiels d'usure (ESU) et de tout autre matériau adapté à l'entretien préventif des chaussées des autoroutes et routes de la DIR Massif-Central.
Il comporte une annexe donnant les spécifications relatives aux travaux comportant l'incorporation de béton, et mortier.

Les prescriptions du présent CCTP seront complétées et précisées par le **Cahier des Clauses Spéciales (CCS)** qui seront fournis dans le dossier de reconsultation en vue de chacun des marchés subséquents.

ARTICLE 1.2 - CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

1.2.1 - Description des travaux

1.2.1.1 -État prévisionnel des travaux

Des compléments et des précisions sur la description des travaux : natures, épaisseurs et quantités approximatives de matériaux seront définies dans le cahier des clauses spéciales transmis lors de la passation des marchés subséquents.

1.2.1.2 -Travaux dans l'entreprise

Conformément au fascicule 27 du CCTG, les travaux compris dans l'entreprise sont les suivants :

– la préparation du support (balayage, nettoyage, couche d'accrochage),
– la fourniture et le contrôle des granulats, fines, liants, dopes et additifs,
– le piquetage,
– les études de formulation des mélanges,
– la fabrication et fourniture des matériaux élaborés,
– le transport des matériaux sur le lieu de mise en œuvre,
– la mise en œuvre des Bétons Bitumineux à chaud , tiède, à froid, des Enduits Superficiels d'Usure, des Matériaux Bitumineux Coulés à Froid, des produits innovants choisis par la DIR MC pour leurs caractéristiques adaptées au réseau national routier et (ou) autoroutier.

En complément du fascicule 27 du CCTG, les travaux compris dans l'entreprise sont également :
– l'installation de chantier
– les travaux préalables concernant la préparation des supports (reprofilage, purge, déflachage, décapage de la signalisation horizontale et rabotage).
– l'évacuation des produits de rabotage et des matériaux issus du chantier.
– la réalisation et la mise à niveau des accotements, des regards, des bouches à clef et la reprise des accès riverains.
– la réalisation de divers ouvrages hydrauliques (bordures, buses, caniveaux, fossés bétonnés...).
– des travaux de petits terrassements.
– la remise à niveau des itinéraires de transport, de l'aire de stockage et de fabrication des matériaux et de la chaussée (nettoyage).
– La réalisation et/ou la mise en conformité de la signalisation horizontale .

Sauf précision contraire dans le CCS, la signalisation du chantier pour les travaux sur routes bidirectionnelles sera assurée par le titulaire. Pour les travaux sur autoroute et 2*2 voies, la signalisation au droit des travaux sera réalisée par les Centres d'Exploitation et d'Intervention concernés. Dans ce cas en dérogation au fascicule 27 du CCTG, ne sont pas inclus au présent accord cadre les travaux relatifs à l'installation et au maintien de la signalisation de chantier. Les conditions de signalisation de chantier pourront être redéfinies ou précisées lors des consultations subséquentes.

1.2.1.3 -Travaux non compris dans l'entreprise

Tous travaux préparatoires non prescrits par le présent CCTP.

1.2.2 - Catégories des matériaux

1.2.2.1 -Matériaux enrobés

Chaque enrobé bitumineux respecte les prescriptions de la norme correspondante.

Les enrobés mis en œuvre seront choisis en principe parmi les types d'enrobés mentionnés ci-après.
Le tableau ci-dessous définit la liste des matériaux et leur dénomination conformément aux normes NF EN 13108-1, NF EN 13108-2, NF EN 13108-9 et guide technique SETRA Utilisation des normes enrobés à chaud (GUNE).
Les épaisseurs de mise en œuvre des enrobés devront respecter les seuils de l'annexe A de la norme NF P98 150-1.
Sauf prescriptions particulières portées au du marché subséquent, les niveaux de formulation du tableau ci-dessous s'appliquent.

Techniques	***appellations européennes***	Référence de la norme	***Anciennes appellations et normes***	Épaisseur Annexe A NFP 98-150-1	Niveau de formulation
Bétons bitumineux semi-grenus	EB10-BBSG2	NF EN 13108-1	BBSG 0/10 NF P 98.130 classe 2	5 à 7 cm	2
	EB10-BBSG3 ****	NF EN 13108-1	BBSG 0/10 NF P 98.130 classe 3	5 à 7 cm	2
	EB14-BBSG2	NF EN 13108-1	BBSG 0/14 NF P 98.130 classe 2	6 à 9 cm	2
	EB14-BBSG3 ****	NF EN 13108-1	BBSG 0/14 NF P 98.130 classe 3	6 à 9 cm	2
Bétons bitumineux minces	EB10-BBMa de classe 3 **** (discontinuité 2/6)	NF EN 13108-1	BBMa 0/10 NF P 98 132 classe 3	3 à 4 cm	2
Bétons bitumineux très minces	BBTM6 de classe 1 ****	NF EN 13108-2	BBTM 0/6,3 XP P98 137	2 à 3 cm	2
	BBTM10 de classe 1 ****	NF EN 13108-2	BBTM 0/10 XP P98 137	2 à 3 cm	2
Béton bitumineux à module élevé	EB10-BBME3*****	NF EN 13108-1	BBME3 0/10***** NF P 98.141	5 à 7 cm	3
	EB14-BBME3*****	NF EN 13108-1	BBME3 0/14***** NF P 98.141	6 à 9 cm	3
Béton bitumineux ultra mince		NF EN 13 108-9	BBUM0/10 et 0/6 ****	1 à 1,5 cm	1
Grave bitume	EB14-GB3	NF EN 13108-1	GB3 0/14 NF P 98 138	8 à 14 cm	3
	EB14-GB4 **	NF EN 13108-1	GB4 0/14 ** NF P 98 138	8 à 14 cm	4
Enrobé à module élevé	EB10-EME2	NF EN 13108-1	EME2 0/10 NF P 98.140	6 à 8 cm	4
	EB14-EME2 ***	NF EN 13108-1	EME2 0/14******* NF P 98.140	7 à 13cm	4

Exigences complémentaires

- * : pour EB10-BBME3 : Module $S_{min\ 11000}$ (module supérieur ou égal à 11000 MPa à 15°C, 10 Hz ou 0.02s) pour des plaques d'enrobés confectionnées entre 5 et 8% de vides et $\varepsilon_{6\text{-}100}$ (Epsilon 6 > ou égal à 100.10^{-6}) à 10°C et 25 Hz pour des plaques confectionnées entre 5 et 8% de vides.
- ** : pour EB14-GB4 : Module $S_{min\ 11000}$ (module supérieur ou égal à 11000 MPa à 15°C, 10 Hz ou 0.02s) pour des plaques d'enrobés confectionnées entre 5 et 8% de vides et $\varepsilon_{6\text{-}100}$ (Epsilon 6 > ou égal à 100.10^{-6}) à 10°C et 25 Hz pour des plaques confectionnées entre 5 et 8% de vides.

*** : pour EB14-EME2 : Module $S_{min\ 14\ 000}$ (module supérieur ou égal à 140000 MPa à 15°C, 10 Hz ou 0.02s) pour des plaques d'enrobés confectionnées entre 3 et 6% de vides et $\varepsilon_{6\text{-}130}$ (Epsilon 6 > ou égal à 130.10^{-6}) à 10°C et 25 Hz pour des plaques confectionnées entre 3 et 6% de vides.

****Tenue à l'eau (essai Duriez) > 80 (méthode A et B)

La tenue à l'eau concerne :

EB10-BBSG3
EB14-BBSG3
EB10-BBM de classe 3
BBTM6 de classe 1
BBTM10 de classe 1
BBUM 0/10 et 0/6

Les performances des enrobés utilisant des agrégats d'enrobés et des enrobés basses températures seront au minimum identiques à celles des enrobés neufs prévus.

1.2.2.2 -Matériaux pour couches de roulement autres que matériaux enrobés

Techniques	***Référence de la norme***	***Structure***	***Granulomètrie***
MBCF	NF EN 12273	*monocouche* *bicouche*	***0/6, 0/8 ou 0/10*** ***0/10-0/6***
ESU	NF EN 12271	***MSG** : monocouche simple gravillonnage* ***MDG** : monocouche double gravillonnage* ***MPG** : monocouche prégravillonné* ***bicouche***	***4/6 ou 6/10*** ***6/10 – 4/6 ou 10/14- 4/6*** ***6/10 – 4/6 ou 10/14- 4/6*** ***6/10 – 4/6 ou 10/14-4/6***

1.2.2.3 -Matériaux enrobés à froid (préciser BBE)

Techniques	***Référence de la norme***	***Granulométrie***	***Épaisseur***
G E Grave émulsion Type R	NF EN 13108-31	*0/10* *0/14*	***0 à 6 cm*** ***3 à 8 cm***
BBE Enrobés à l'émulsion de type 2	NF EN 13108-31	*0/6* *0/10*	***2 à 8 cm***

1.2.3 - Autres matériaux

- Produits pour scellement et pontage de fissures,
- Grille de renforcement des enrobés, géogrille,
- Géotextiles,
- Graves non traitées,
- Joints bitumineux.

CHAPITRE 2 : MATÉRIAUX ET PRODUITS

ARTICLE 2.1 - PROVENANCE DES MATÉRIAUX ET PRODUITS

L'entreprise indique dans son mémoire technique la ou les provenances prévisionnelles des constituants.
Dans le cas où l'un des constituants est un matériau alternatif, ou bien issu d'un mélange de plusieurs matériaux dont l'un au moins est un matériau alternatif, l'entreprise devra joindre la documentation permettant de justifier l'acceptabilité environnementale du matériau pour l'usage envisagé.
Pour rappel, un matériau alternatif est un matériau élaboré à partir d'un déchet et destiné à être utilisé, seul ou en mélange avec d'autres matériaux, au sein d'un matériau routier. En particulier, les mâchefers d'incinération de déchets non dangereux (MIDND), les laitiers sidérurgiques et les matériaux de déconstruction issus du BTP sont des matériaux alternatifs.
L'utilisation envisagée par l'entreprise pour un matériau alternatif devra être en conformité avec la réglementation et les guides édités par le Sétra et le Cerema :

- Pour les mâchefers d'incinération de déchets non dangereux (MIDND), l'arrêté du 18 novembre 2011 relatif au recyclage en technique routière des mâchefers d'incinération de déchets non dangereux et le guide d'acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – Les mâchefers d'incinération de déchets non dangereux publié en octobre 2012
- Pour les laitiers sidérurgiques, le guide d'acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – Les laitiers sidérurgiques, publié en octobre 2012
- Pour les matériaux de déconstruction issus du BTP (béton, enrobé ou mixte), le guide d'acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière – Les matériaux de déconstruction issus du BTP publié en janvier 2016

Pour les autres matériaux alternatifs, le guide d'acceptabilité de matériaux alternatifs en technique routière – Évaluation environnementale, publié en mars 2011 .
La provenance ainsi que les caractéristiques des matériaux constitutifs des enrobés devra être précisée dans le SOPAQ. La provenance des autres matériaux devra être soumise à l'acceptation préalable du Maître d'Œuvre dans un délai de trois (3) semaines à compter de la notification du marché.
L'agrément ou l'acceptation par le Maître d'Œuvre des matériaux et produits est subordonné à la production de procès verbaux d'essais, de références, de fiches techniques établissant complètement qu'ils satisfont aux spécifications et sont adaptés aux conditions auxquelles ils sont soumis.

2.1.1 - Granulats

L'entrepreneur indique dans son SOPAQ la ou les provenances des granulats qu'il fournit ainsi que leurs caractéristiques.
Pour chaque classe granulaire, la même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même produit.
Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le Maître d'Œuvre si une épreuve de formulation réalisée aux frais de l'entreprise a été effectuée avec les granulats de chaque provenance et si l'entrepreneur les a soumis à l'accord préalable du Maître d'Œuvre dans les conditions de l'article 30 du CCAG travaux. Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenances différentes sont alors stockés séparément.
Les fournitures de granulats sont faites conformément aux spécifications du fascicule 23 du CCTG. Les granulats conformes au marquage CE en vigueur présenteront une attestation de conformité de niveau 4 ou 2+.
Pour chaque granulat, le soumissionnaire doit fournir le bandeau de marquage CE niveau 4 ou 2+ et une fiche technique produit (FTP) actualisée (moins de 6 mois) dans son SOPAQ datant de moins d'un an. Ces documents seront joints en annexe contractuelle du marché.

2.1.2 - Liants

L'entrepreneur indique dans son SOPAQ la ou les provenances des liants qu'il fournit ainsi que leurs caractéristiques. L'approvisionnement simultané par différentes raffineries est toléré pour une même

classe de bitume sous réserve d'en informer le Maître d'Œuvre et de fournir les contrôles intérieurs du fournisseur relatifs à chaque provenance sur les six derniers mois de production.
Dans un délai de un (1) mois à compter de la date de fin de chaque chantier, le titulaire devra avoir remis au Maître d'Œuvre les bons de livraisons des liants ainsi que les certificats de qualité.
Il précisera également si des liants bio-sourcés sont inclus dans le bitume ou l'émulsion.

2.1.3 - Agrégats d'enrobé intégrés dans la fabrication d'enrobés

Il est demandé à l'entreprise de s'engager à réutiliser l'ensemble des agrégats issus des chantiers de la DIR MC (sur les chantiers de la DIR MC ou autres) et d'en fournir la traçabilité au maître d'ouvrage par la rédaction d'un bulletin de suivi qui indiquera à minima :

- la quantité et la destination des matériaux fraisés ou rabotés (incorporation immédiate ou stockage - préciser le lieu)
- les résultats d'analyses avant réemploi
- le type de produit incluant les agrégats (BBSG, GB, …, chaud, tiède, froid).

« Les agrégats sont des matériaux granulaires provenant du fraisage ou de la démolition d'enrobés bitumineux selon la terminologie de la norme NF P 98-149.
L'agrégat doit être conforme à NF EN 13108-8, il est au plus de la classe F1. La dimension D des granulats de l'agrégat doit être compatible avec la dimension D de l'enrobé recyclé.
Quel que soit la taille du stock d'agrégat utilisé, 5 échantillons minimum seront à analyser pour la classification du stock.

Les taux d'incorporation d'agrégats d'enrobés (AE) sont encadrés afin de concilier les objectifs d'économie circulaire, de réduction des impacts environnementaux et de préservation des ressources avec la maîtrise des risques techniques et la durabilité des chaussées.

Les taux contractuels sont les suivants et sauf demande contraire du maître d'ouvrage ::

Enrobés à chaud *

- Couches de roulement : 15 % minimum et 30 % maximum ;
- couches de liaison, base et de fondation : 25 % minimum et 40 % maximum.

Enrobés tièdes *

- Couches de roulement : 10 % minimum et 20 % maximum ;
- Couches de liaison, base et de fondation : 20 % minimum et 30 % maximum

Technique	*Couche de roulement **	*Base / fondation*
Enrobé à chaud	**15 % ≤ AE ≤ 30 %**	**25 % ≤ AE ≤ 40 %**
Enrobé tiède	**10 % ≤ AE ≤ 20 %**	**20 % ≤ AE ≤ 30 %**

. La dérogation prévue pour les***** Hors BBMa, BBMb, BBTM et BBUM pour lesquels la limite d'AE maxi est fixée à 10 %. demeure soumise à l'avis du maître d'ouvrage.

Le maître d'ouvrage ne recherche pas la maximisation du taux d'AE indépendamment des autres caractéristiques de la solution.La fixation de taux maximaux répond à la volonté du maître d'ouvrage de rechercher un équilibre entre préservation des ressources, réduction des impacts environnementaux, maîtrise des procédés industriels et pérennité des chaussées.
L'augmentation du taux d'agrégats d'enrobés ne constitue donc pas, à elle seule, un objectif de performance.

Aucun taux supérieur aux maxima définis ci-dessus n'est admis. Tout taux supérieur au minimum applicable doit être couvert par une étude de formulation de niveau équivalent à celle définie à l'article 2.4.1 du CCTP et fait l'objet d'une validation du maître d'œuvre au titre du point d'arrêt relatif à l'acceptation de la formule.Quel que soit le taux d'agrégats d'enrobés employé, l'entrepreneur fournira une FTAE (Fiche technique d'agrégats d'enrobés) comme définie dans l'annexe 10 du guide "Recyclage des agrégats d'enrobés dans les mélanges bitumineux à chaud" du CEREMA et de l'IDDRIM, (juillet 2021) actualisée et représentative des stocks d'agrégats qui seront utilisés.

L'entrepreneur devra notamment préciser l'origine de ces agrégats, la présence ou non de matériaux étrangers suivant la norme NF EN 12697-42, la granularité moyenne, le diamètre D, le type et les propriétés des granulats (dont le PSV, si utilisation en couche de roulement), le type, la teneur et les caractéristiques du liant (pénétrabilité, température bille&anneau) et l'homogénéité des constituants (fuseau, mini, maxi, écart-type du pourcentage de liant, pénétrabilité, TBA).
La qualité des agrégats devra être compatible avec leur taux d'incorporation et sera conforme à l'article 7 du « Guide technique d'utilisation des normes enrobés à chaud ».

En fonction des résultats de caractérisation des agrégats ainsi défini, l'utilisation possible maximale dans les enrobés répond au tableau ci dessous du "Recyclage des agrégats d'enrobés dans les mélanges bitumineux à chaud" du CEREMA et de l'IDDRIM » (juillet 2021)

Nature de la couche	Taux de recyclage (en %)	Classes				
		TL	B	G	R	F
Roulement	]10 ; 20]	TL_2	B_1	G_2	R_2 (1)	F_1
	]20 ; 30]	TL_1	B_1	G_1	R_1	
	]30 ; 40] (3)	TL_1	B_0	G_1	R_1	
Liaison	]10 ; 20]	TL_2	B_2	G_2	R_{NS}	
	]20 ; 30]	TL_1	B_2	G_1		
	]30 ; 40] (3)	TL_1	B_1	G_1	R_2 ou R_3 (2)	
Assises	]10 ; 20]	TL_2	B_2	G_2	R_{NS}	
	]20 ; 30]	TL_1	B_2	G_1		
	]30 ; 40] (3)	TL_1	B_1	G_1	R_2 ou R_3 (2)	

(1) *La catégorie R_3 pour les classes de trafic inférieures ou égales à T3 est suffisante.*
(2) *En conformité avec les recommandations sur les choix de granulats des chaussées (note IDRRIM n° 24 à la sortie du guide).*
(3) *Se référer au chapitre 7 relatif aux recommandations sur le recyclage entre 30 et 40 %.*

Quel que soit le pourcentage d'incorporation, les granulats des agrégats utilisés en couche de roulement, devront présenter un **PSV supérieur ou égal à 50**.
Pour chaque chantier l'entreprise indique dans son PAQ si les fraisats seront réincorporés ou pas. Lorsque les fraisats ne sont pas réutilisés dans un enrobé bitumineux, l'entreprise indique dans son PAQ les raisons liées à l'impossibilité technique de réutiliser les fraisats.
Si l'agrégat d'enrobés s'avère contenir de l'amiante, le recyclage de ce matériau est interdit, de plus, les analyses en Hydrocarbures (C10 à C21) et en HAP doivent être conformes aux seuils du guide d'acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière sur les matériaux de déconstruction issus du BTP.
Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de réaliser des contrôles aléatoires sur les stocks d'agrégats d'enrobés et sur les propriétés mécaniques de l'enrobé recyclé.
Dans le cas d'une étude de formulation avec agrégats, l'entreprise devra fournir le protocole d'étude sur demande du laboratoire du Maître d'Œuvre.
Dans la mesure où les agrégats d'enrobés utilisés proviennent de la déconstruction de la chaussée à reconstruire, l'entreprise est tenue de prélever sur site et à ses frais pour la réalisation de l 'épreuve de formulation, des échantillons d'agrégats d'enrobés représentatifs de la section concernée qu'elle tiendra éventuellement à disposition du laboratoire du Maître d'Œuvre. »

ARTICLE 2.2 - NATURE, QUALITÉ ET SPÉCIFICATIONS

En application de l'article 23 du Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG), le titulaire du marché des travaux doit, dans ses conventions avec les producteurs, imposer à ces derniers toutes les obligations résultant des fascicules 23, 24, 25 et 27 du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG). Il reste entièrement responsable à l'égard du Maître d'Œuvre de l'exécution de ces obligations.

2.2.1 - Granulats

2.2.1.1 - Caractéristiques de base normalisées

Si l'origine des sables est différente de celle des gravillons, la valeur maximale de friabilité (norme NF EN 1097-1) est fixée à 40 pour un 0/4 et à 45 pour un 0/2.

Les codes, ci-dessous, qui regroupent plusieurs caractéristiques sont définis à partir des catégories européennes issues de la norme NF P 18-545 (norme terminologie, spécifications) et des normes NF EN 13043 et NF EN 13242+A1 (normes produits). La définition des codes est donnée dans le chapitre 6 du présent fascicule et pourra être retrouvée dans la norme NF P 18-545.
Les caractéristiques minimales sont les suivantes :

2.2.1.2 - Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement en enrobés

Produits	Résistance mécanique des gravillons	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Caractéristiques de fabrication des sables et graves
EB-BBSG EB-BBME EB-BBM	Code B(*)	Code III	Code a
BBTM	Code B(*)	Code II	Code a

(*) A la demande du Maître d'Œuvre qui le stipulera lors de la consultation pour les marchés subséquents, des sections seront réalisées avec des enrobés fabriqués à partir de granulats de code **A', A** ou **B'** : voir spécifications au paragraphe 5.2.

2.2.1.3 -Spécifications minimales des granulats pour MBCF

Les gravillons doivent satisfaire aux exigences de la norme NF EN 13043.
Les caractéristiques minimales sont les suivantes (seules les codes de la norme NF P18-545 sont rappelés dans le tableau) :

Caractéristiques principales	Classe de Trafic		
	<T3	T3-T2	≥T1
Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code C	Code B	
Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III		Code II
Caractéristiques de fabrication des sables	Code a		
Angularité des gravillons alluvionnaires	Code Ang 2	Code Ang 1	

2.2.1.4 -Spécifications minimales des granulats pour ESU

Les gravillons doivent satisfaire aux exigences de la norme NF EN 13043.
Les caractéristiques minimales sont les suivantes (seules les codes de la norme NF P18-545 sont rappelés dans le tableau) :

Caractéristiques principales	Classe de Trafic		
	<T3	T3-T2	≥T1
Caractéristiques intrinsèques des gravillons	Code C	Code B	
Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code II		Code I

Angularité des gravillons alluvionnaires	Code Ang 2	Code Ang 1

2.2.1.5 - Spécifications minimales des granulats pour couche de liaison

Produits	Résistance mécanique des gravillons	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Caractéristiques de fabrication des sables et graves
EB-BBSG EB-BBME	Code C	Code III	Code a

2.2.1.6 - Spécifications minimales des granulats pour couche de base et fondation

Produits	Résistance mécanique des gravillons	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Caractéristiques de fabrication des sables et graves
GNT	Code C	Code III	Code b
EB-GB EB-EME	Code C	Code III	Code a

2.2.1.7 - Spécifications minimales des granulats pour reprofilage et purge

Produits	Résistance mécanique des gravillons	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Caractéristiques de fabrication des sables et graves
EB-BBSG EB-GB	Code C	Code III	Code a

2.2.1.8 - Spécifications minimales des granulats pour matériaux à froid

Produits	Résistance mécanique des gravillons	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Caractéristiques de fabrication des sables et graves
GE	Code D	Code III	Code a
BBE	Code B	Code III	Code a

2.2.1.9 - Stockage des granulats

Les granulats sont fournis par l'entrepreneur et sont au préalable agréés par le Maître d'Œuvre, sur présentation d'une FTP actualisée (moins de 6 mois) par granulat (sable, gravillon) et d'un document attestant de l'organisation qualité (PAQ, procédures, plan de stockage et de circulation des engins) de la carrière (ou des carrières) fournissant le chantier.
En fonction des volumes demandés, il pourra être exigé d'identifier des stocks spécifiques au chantier. La ou les carrières devront disposer d'un stock de granulats de plusieurs jours de production (la fourniture « à flux tendu » sans stock tampon contrôlé et validé, sera interdite). Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de contrôler les caractéristiques des granulats indiquées sur la FTP et la bonne application des procédures qualité de la ou des carrières.

Lieux, caractéristiques et contenance des aires de stockage et de fabrication
L'entrepreneur indique dans son SOPAQ ou dans son mémoire technique la localisation prévisible des carrières. Après acceptation de l'offre, dans son PAQ, lors de la phase de préparation des travaux, l'entrepreneur validera le choix des carrières et joindra les documents qualité de lieux de fournitures ainsi que les FTP actualisées (moins de 6 mois), aucune livraison de granulats ne pourra démarrer avant validation de ces documents.

Conditions de stockage
En complément des conditions de stockage des granulats précisées par la norme NF P 98-150-1, l'entrepreneur doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires dans les conditions suivantes :
- la hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock doit être de 6 mètres,
- la distance minimale entre les pieds des tas doit être de 3 mètres,

- le stockage doit être réalisé en couches horizontales stratifiées.

2.2.2 - Fillers d'apport

2.2.2.1 - Natures et caractéristiques

Les caractéristiques des fines d'apport sont conformes aux normes NF EN 13043 et NF P 18-545.
Les caractéristiques des éléments fins doivent être conformes aux spécifications fixées dans la norme respective de chaque enrobé. Le titulaire doit apporter la preuve que ces caractéristiques sont respectées à moins qu'elles soient livrées avec un certificat de qualité.
A la demande du Maître d'Ouvrage, le PAQ des fournisseurs pourra être demandé lors de l'analyse du SOPAQ.

2.2.2.2 - Conditions de stockage

Les conditions de stockage sont précisées dans la norme NF P 98-150-1 : il s'agit de silos d'une capacité au moins égale à la quantité journalière utilisée.

2.2.3 - Liants hydrocarbonés

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes à la terminologie FD T 65-000 et NF EN 12597 et aux spécifications des normes :
–NF EN 12591 pour les bitumes routiers,
–NF EN 14023 pour les liants modifiés par des polymères,
–NF EN 13924-1 pour les bitumes routiers de grade dur,
–NF EN 13808 pour les émulsions de bitume,
–NF EN 15322 pour les bitumes fluxés.
La retour élastique à 25°C (selon NF EN 13398) sera supérieur à 75%
Les liants modifiés présenteront un intervalle de plasticité (différence entre TBA et Fraass) supérieur ou égal à 75°C.
Le Fraass (selon NF EN 12593) sera privilégié en zone d'altitude et devra être inférieur à celui d'un bitume pur de même grade.
La TBA (selon NF EN 1427) sera privilégié dans les zones chaudes et devra être supérieure à celui d'un bitume pur de même grade.
Les liants modifiés seront des liants modifiés par adjonction de SBS (styrène Butadiène Styrène) réticulés.
Dans tous les cas, le liant retenu par l'entreprise, doit permettre d'obtenir les performances demandées au chapitre 1.2.2.1 du présent CCTP.
L'entrepreneur doit joindre à son SOPAQ la fiche technique de caractérisation du liant utilisé. Pour les liants modifiés les caractéristiques relatives aux essais de température bille anneau, de point Fraass devront clairement apparaître sur la fiche technique de caractérisation et les méthodes d'essais correspondre à celles citées au présent CCTP.

Les grades de bitumes purs inférieurs à 30 sont strictement interdits en couche de roulement.
La nature et le grade du liant du mélange (Liant d'apport + Liant des AE) de l'enrobé sera en concordance avec les deux tableaux suivants.

Type de climat et altitude	**Classes de trafic**		
	T0 (750 PL)		T2 (150 PL)
Dominante continentale Froide et/ou altitude >700m	RO	RA	RA
Dominante continentale Chaude et/ou altitude <700m	RO	RF	RF
Dominante méridionale	RO	RO	RF

Dénomination	**RO**	**RA**	**RF**
BBUM	Bitume modifié	Bitume modifié	Bitume modifié

Dénomination	RO	RA	RF
BBTM	Bitume modifié ≥ 35/50	Bitume modifié ≥ 35/50	Bitume Pur ≥ 35/50
BBM A	Bitume modifié 20/30 ≤ liant du mélange ≤ 35/50	Bitumes modifiés ou bitume Pur >35/50	Bitume Pur
BBSG	Bitume Modifié 20/30 ≤ liant du mélange ≤ 35/50	Bitume Pur ou modifié >35/50	Bitume Pur
BBME	Bitume Modifié ou bitume Dur (CL)	Bitume Modifié ou bitume Dur (CL)	Bitume Modifié ou bitume Dur (CL)
GB	Bitume Pur	Bitume Pur	Bitume Pur
EME	Bitume Pur ou Bitume Dur	Bitume Pur	Bitume Pur ou Bitume Dur

RO : risque d'orniérage
RA : risque d'arrachement ou fissuration thermique
RF : risque faible
CL : couche de liaison

Les émulsions de bitume utilisées pour la couche d'accrochage seront conformes à la norme NF EN 13808 et seront des émulsions cationiques à rupture rapide dites « propres ». A la demande du Maître d'Ouvrage, le PAQ des fournisseurs pourra être demandé lors de l'analyse du SOPAQ.
A la demande du Maître d'Œuvre ou sur son accord, l'entreprise utilisera du lait de chaud en répandage sur la couche d'accrochage, notamment lors de fortes chaleurs ou lors de chantiers urbains.
Pour les couches d'accrochage d'enrobés fabriqués avec des bitumes modifiés, le liant sera une émulsion de bitume modifié. Elles feront l'objet d'une fiche technique qui précisera, entre autres, les caractéristiques techniques et les conditions d'emploi sur lesquelles le titulaire s'engage.
Pour les couches d'imprégnation : on utilisera une émulsion à rupture lente.
Pour les enduits superficiels, la nature du liant est laissée à l'initiative de l'entrepreneur sous réserve que l'enduit respecte les spécifications de la norme NF EN 12271. Il s'agira d'un ESU classe A pour les chaussées conformément au tableau 1 de l'avant propos national de la norme NF EN 12271 et de classe C pour les accotements.
Pour les enrobés coulés à froid, la nature du liant est laissé à l'initiative de l'entrepreneur sous réserve que le MBCF respecte les spécifications de la norme NF EN 12273. Il s'agira d'un MBCF classe A du tableau 1 de l'avant propos national de la norme NF EN 12273.

Pour la fabrication des BBE, l'émulsion utilisée est une émulsion de bitume cationique. Le liant de base sera préférentiellement un bitume routier usuel de grade 160/220, 70/100,
50/70, ou un bitume modifié. Ce liant pourra éventuellement être légèrement fluxé par une huile d'origine minérale ou végétale.
Les caractéristiques techniques de l'émulsion (teneur en eau, viscosité, homogénéité, pH, indice de rupture) ainsi que celles du liant récupéré et stabilisé (pénétrabilité, TBA) devront être déclarées dans une fiche technique produit.
Remarque : Le fascicule de documentation de la norme EN 13 108-31 devrait paraître prochainement. Il précisera les dispositions de l'EN 13108 31 retenues en France et permettant conserver les dispositions des deux anciennes normes françaises NF P 98 121 et NF P 98 139.

2.2.3.1 - Conditions de stockage

Les conditions de stockage sont définies à l'article 4.2.1 de la norme NF P 98-150-1 de juin 2010.

2.2.4 - Autres matériaux

2.2.4.1 - Les dopes et additifs

Les dopes et/ou les additifs sont conformes à la fiche technique de caractérisation du fournisseur qui fixe leurs conditions de transport, de stockage et d'emploi (dosage et mode d'introduction). Cette fiche est jointe au SOPAQ.

2.2.4.2 - Produit pour scellement de fissures

Le produit et le procédé choisi par l'entreprise doivent être agréé par le maître d'œuvre. L'entreprise précisera dans son SOPAQ si la composition est couverte par un brevet et si elle fait l'objet d'un avis technique.
Les micro-gravillons auront une granularité de 0,5 / 3, exempts d'éléments fins inférieurs à 0,5 mm, et codé « a » suivant l'article 2.2.1 du CCTP. Ils seront issus du concassage de roches massives ou alluvionnaires (codé B II) et présenteront une bonne adhésivité au produit de scellement. L'entrepreneur précisera la provenance dans son PAQ.

2.2.4.3 - Grille de renforcement des enrobés, géogrille

Le produit et le procédé proposés par l'entreprise, destinés à augmenter la résistance en traction de la couche d'enrobé de surface et à réduire la remontée de fissures doivent être agréés par le maître d'œuvre. L'entreprise précisera dans son SOPAQ le produit et le procédé envisagé.
Le produit et le procédé anti-remontée de fissures choisi devra permettre une mise en place aisée et rapide. Ainsi les produits permettant une application sur des largeurs de chaussée importante en un seul passage doivent être privilégiés.

2.2.4.4 -Mastic bitumineux pour l'étanchéité des joints des couches de roulement

Le produit et le procédé choisi par l'entreprise doivent être agréé par le maître d'œuvre. L'entreprise précisera dans son SOPAQ si la composition est couverte par un brevet et si elle fait l'objet d'un avis technique.
Les propriétés du mastic, son conditionnement, sa mise en œuvre et son rendement devront être similaires au Tok Mastic-Riegel
Le scellement par joints bitumineux doit assurer une liaison pérenne dans les cas de raccordements entre enrobes et matériaux de natures différentes (regards, tampons, caniveaux, GBA, bordures, ...) et également lors de la mise en œuvre sur épaulement fraisé (par exemple joint froid sur 2x2 voies avec voie lente fraisée et BAU conservée). Ils sont mis en œuvre dans les règles de l'art avec mise en œuvre d'un primaire d'accrochage, sur une surface parfaitement nettoyée, puis application du joint bitumineux sur toute la hauteur de la tranche de l'ancienne chaussée résultant du fraisage et mise en œuvre de la nouvelle couche de roulement.

2.2.4.5 - Matériaux pour petits terrassements, mise à niveau des accotements et terre-pleins centraux

Ces matériaux seront en fonction de la commande du maître d'œuvre :

- Des graves non traitées de type B (à plus de 82% de la MVR) pour couche d'assise en BAU selon la norme NF EN 13285. Les GNT B proposées devront être non gélives (gonflement au gel) au sens de la norme NF P 98 234-2. (Cf Article 2.5 du présent CCTP),

- certains matériaux hors spécifications des GNT définies par la norme NF EN 13285, pourront être valorisés en accotement et terre-pleins centraux, sous réserve que l'entrepreneur démontre leur performance (compactage, portance) après exécution d'une planche de référence. Une amélioration des caractéristiques par traitement chaux pourra être étudiée. Les matériaux utilisés seront classés selon la norme NF P 11-300 et le Dmax sera limité à 60 mm. On exigera également pour ces matériaux une insensibilité à l'eau au sens de la norme NF P 11-300, soit une Vbs (NF EN 933-9) strictement inférieure à 0,1.

- matériaux GNT (de type A) de carrières, selon la norme NF EN 13285, lorsque le Dmax est inférieur ou égal à 63 mm (GNT1 à GNT6 de la norme NF EN 13285). Pour la constitution de la partie inférieure des couches de forme et/ou purge d'assise terrassements, on pourra utiliser des

matériaux plus charpentés avec un Dmax n'excédant pas 150 mm. La classification de ces matériaux sera alors établie selon la norme NF P 11-300 et les caractéristiques exigées seront R61 (LA et MDE < 45 – essais selon les normes NF EN 1097-1 et NF EN 1097-2) sur la fraction 10/14 tamisée et après concassage des blocs, une valeur au Bleu sol Vbs (NF EN933-9) strictement inférieure à 0,1, un passant à 50 mm (NF EN ISO 17892-4) inférieur à 50% sur la fraction 0/D et un passant à 80 µm inférieur à 12% (NF EN ISO 17892-4) sur la fraction 0/50 mm.

Les gravillons et sables entrant dans leur composition seront de code C III b (cf. définition des codes en annexe), définis à partir des catégories européennes issues de la norme NF EN 13242+A1

Dans tous les cas d'utilisation d'une GNT terrassement avec un Dmax supérieur à 63 mm, une couche de réglage avec une GNT 0/31,5 mm ou 0/20 mm conformes à la la norme NF EN 13285, sera nécessaire.

Les enduits de protection mis en œuvre sur les accotements stabilisés feront l'objet de propositions de l'entreprise. PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES RELATIVES AUX MODES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 2.3 - OPÉRATIONS PRÉALABLES ET TRAVAUX PRÉPARATOIRES

2.3.1 - Inspection de la section avant travaux

Dès la notification du marché, et préalablement à tout chantier, l'entrepreneur et le maître d'œuvre procède à une visite contradictoire ayant pour objectif :
– de valider la solution technique proposée par la maîtrise d'œuvre étude,
– d'identifier les points singuliers (profil en travers, caniveaux, …),
– de repérer les zones ponctuelles de travaux préparatoires (flaches, purges, …),
– de prendre en compte les difficultés potentielles (trafic, géométrie, environnement).
Cette visite fera l'objet d'un compte-rendu rédigé par le maître d'œuvre et validé par l'entreprise.
En cas de désaccord sur les choix techniques, l'entrepreneur justifiera ses réserves et proposera une solution alternative qu'il étayera à partir d'éléments objectifs. S'il y a lieu de réaliser des essais, ils seront à la charge de l'entreprise et réalisés en présence du laboratoire du maître d'œuvre.
A l'issue de cette phase, la validation du choix technique sera prononcé par le maître d'œuvre en accord avec la maîtrise d'ouvrage qu'il tiendra informé. Cette phase fera l'objet d'un point d'arrêt.
L'acceptation conjointe par l'entrepreneur et le Maître d'Œuvre de la solution retenue ne pourra être remise en cause après notification du marché.

Cas des MBCF :
il conviendra, avant travaux, de déterminer si le support est :
– rugueux,
– normal lisse,
– ressuant,
– déformé et déformable.
Cette visite permettra à l'entrepreneur de proposer le MBCF répondant à la classe de performance exigé par le maître d'ouvrage. Elle servira également dans le cadre de l'Évaluation Visuelle des Défauts (EVD) lors de la réception à un an.

Cas des enduits :
Il conviendra, avant travaux, de déterminer si le support est :
– poreux,
– rugueux,
– normal lisse,
– ressuant,
– très hétérogène,
– poinçonnable, orniéré.
Cette visite permettra à l'entrepreneur de proposer l'ESU répondant à la classe de performance exigé par le maître d'ouvrage. Elle servira également dans le cadre de la réception à un an.

2.3.2 - Fraisage

Les fraisats, de manière générale, sont cédés à l'entreprise sauf stipulations contraires au marché subséquent. Le prix de fabrication et de mise en œuvre des enrobés de la liste des prix tient compte de cette cession des fraisats à l'entreprise.
Dans le cas où le maître d'ouvrage souhaite conserver une partie des fraisats pour compte propre, ceux ci sont rachetés à l'entreprise en application du prix de rachat tel qu'indiqué à la liste des prix.
Sauf décision contraire explicite du maître d'œuvre, les chaussées sur ouvrages d'art ne seront pas rabotées, ni rechargées (pour le cas des ouvrages où les joints sont apparents) ; dans le cas d'une section fraisée, il conviendra de s'arrêter (ou de reprendre) au minimum 10 mètres avant (ou après) le joint.
Pour les cas où le fraisage des ouvrages est nécessaire, le titulaire devra prendre toutes les précautions nécessaires afin de ne pas endommager la chape d'étanchéité de l'ouvrage pendant le fraisage.
Les joints de chaussée ne seront pas déposés. Ils devront faire l'objet d'une protection permanente contre les chocs des véhicules et engins, contre les souillures par les liants et les granulats.
Le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour le repérage ou la détection des bouches à clefs, regards divers ou dispositifs liés à l'exploitation de la route avant le passage de l'atelier de

fraisage. En cas de détérioration, l'entreprise procédera à ses frais aux réparations correspondantes dans le délai contractuel.
Les matériaux fraisés, comme tous les produits de démolition, seront dans la mesure du possible valorisés ; Au cas où la valorisation est impossible, ils seront mis en décharge autorisée proposée par l'entrepreneur et acceptée par le maître d'œuvre.
Les zones à fraiser et les modalités de réutilisation seront indiquées lors de la passation des marchés subséquents.
Pour chaque chantier l'entreprise précise dans son PAQ :
- si les fraisats d'enrobés sont réutilisés,
- s'ils sont évacués vers un dépôt définitif, l'entreprise mentionne le site,
- justifie l'impossibilité technique de réutilisation des fraisats.

Le fraisage sera exécuté à froid en respectant les dispositions décrites dans l'article 8.2 de la norme NF P 98150-1. En cas de réutilisation d'agrégats d'enrobés issus du fraisage, l'entreprise adaptera la vitesse d'avancement de la machine afin d'obtenir une granulométrie des matériaux conforme à la norme NF EN 13108-8. Il est recommandé de fraiser à vitesse régulière et limitée au maximum à 14 mètres par minute.
Le fraisage doit tenir compte des déformations apparentes des profils en long ou en travers et est adapté en conséquence. Il devra notamment permettre de dépasser et éliminer les interfaces défectueuses.
L'attention est attirée sur le fait que le maître d'ouvrage est attentif à la qualité de l'uni. Dans certaines conditions, les opérations de fraisage peuvent permettre d'améliorer les qualités de l'uni final (en référence au guide technique CEREMA/IDRRIM : « Uni Longitudinal - État de l'art et recommandations ».
Pour satisfaire à ces exigences, l'entrepreneur soumet au maître d'œuvre la méthode et le matériel employés pour le fraisage et l'évacuation des produits.
Le bord de la chaussée ancienne doit être coupé sur toute l'épaisseur prévue de façon à exposer une surface fraîche. Cette surface doit être badigeonnée à l'émulsion cationique juste avant la mise en place de la nouvelle bande d'enrobés.
Les préparations d'encaissement sont réalisées au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Aucune préparation par avance ne peut être réalisée sans l'accord du maître d'œuvre.
Avant la remise en circulation d'une ou plusieurs voies, l'entrepreneur doit procéder à la mise en place d'un sifflet provisoire en enrobés, d'une longueur minimum égale à 25 (vingt-cinq) fois l'épaisseur de la dénivelée, comptée dans le sens de circulation, ainsi qu'à la signalisation de chantier correspondante (ou indiqué éventuellement à l'exploitant ces dispositions particulières de signalisation).
Les produits fraisés sont immédiatement chargés sur camions sans subir la circulation des véhicules.
Après fraisage, les surfaces seront soigneusement nettoyées et balayées par une balayeuse aspiratrice.
Le fond de fraisage fera l'objet d'un point d'arrêt.
• Il devra être exempt de toute souillure, poussière.
• On s'assurera que la couche sous-jacente ne se délite pas et que le fond de forme ne se dégrade pas. Dans le cas contraire il pourra être procédé à un fraisage complémentaire ou à des réparations qui font partie des prestations dues au titre du fraisage (cf bordereau de prix).
• La tolérance d'exécution se situe entre plus zéro et moins cinq millimètres.
• Pour les cas des solutions de travaux en couche mince (<ou égal à 4 cm) après fraisage, il est recommandé de s'assurer du niveau d'uni sur le fond de fraisage pour obtenir au final les caractéristiques d'uni spécifié dans le présent CCTP (3.5.4.8). Ces mesures seront à la charge de l'entreprise.
La coordination des ateliers de fraisage et de mise en œuvre des matériaux enrobés incombe à l'entreprise.

2.3.3 -Micro-rabotage

Le micro-rabotage sera réalisé à l'aide d'une raboteuse dont le tambour est adapté au fraisage fin.
L'adaptation portera entre autre sur l'écartement des lignes de pics (8 mm). L'entreprise veillera également à adapter la vitesse d'avancement de la raboteuse afin d'obtenir le rendu souhaité.
L'épaisseur de micro-rabotage sera de l'ordre de deux centimètres. Des précisions, sur cette épaisseur par exemple, pourront éventuellement être faites lors de la consultation pour les marchés subséquents.

2.3.4 - Réalisation de purges pour réparations de dégradations localisées

La localisation, la surface et la nature des purges localisées seront établies contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur (lors de la visite d'inspection avant travaux –§ 2.3.1)
On entendra par purge une reprise de dégradations localisées d'une surface inférieure ou égale à 150 m².
L'entrepreneur devra s'assurer d'obtenir une surface plane et des joints rectilignes. Pour cela le sciage de la chaussée est à privilégier.
Dans le cas de l'utilisation d'une raboteuse à froid, l'entrepreneur veillera au bon état des dents de rabotage, pour obtenir une régularité de profil transversal de ± 0,5 cm.
La profondeur de fraisage fixée par le maître d'œuvre sera respectée avec une tolérance de ± 0,5 cm.
Les purges seront parfaitement nettoyées et asséchées avant tout répandage de la couche d'accrochage et de l'enrobé. Les produits de balayage et d'aspiration seront évacués. Cette opération est du ressort de l'entrepreneur et est incluse dans le prix de cette prestation.
Avant toute mise en œuvre d'enrobé, une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur sera répandue dans le fond de la purge au dosage de 400 g/ m² de bitume résiduel. Les bords de la purge seront enduits avec le même dosage. Cette opération est incluse dans le prix des matériaux bitumineux.
Le cas échéant, la couche de forme est reconstituée en grave non traitée (cf caractéristiques des matériaux au §2.2.4.5. et 2.5). La structure de chaussée est reconstituée en grave bitume ou en EME ou éventuellement en BBSG.

2.3.5 -Reprofilage

Les reprofilages seront effectués conformément à l'article 8.4 de la norme NF P 98 150-1. Les zones seront précisées par le maître d'œuvre ou issues du constat conjoint réalisé lors de la visite d'inspection avant travaux. Les reprofilages seront réalisés en GB ou BB en respectant les épaisseurs de l'annexe A de la norme NF P 98 150-1 . Suivant les quantités et épaisseurs à mettre en œuvre, l'opération sera exécutée manuellement ou mécaniquement selon proposition de l'entrepreneur acceptée par le maître d'œuvre.
Il est rappelé que les déformations maximales permanentes des supports, mesurées à la règle de 3 mètres (NF EN 13 036-7) sont indiquées dans la norme NF P 98 150-1. Les opérations doivent permettre d'obtenir ces caractéristiques d'usage spécifiées dans cette norme.

2.3.6 - Scellement de fissures

Le scellement des fissures transversales et longitudinales pourra être réalisé suivant deux méthodes : par pontage ou par garnissage.
Le pontage de fissure vise a rétablir l'étanchéité par répandage d'un mastic sur une faible épaisseur. Le répandage s'effectue sur cinq à dix centimètres de large et sur une épaisseur d'environ 2 millimètres.
Quelle que soit la méthode de scellement retenue, la mise en œuvre est interdite si la température est inférieure à 5°C par temps de pluies même faibles.

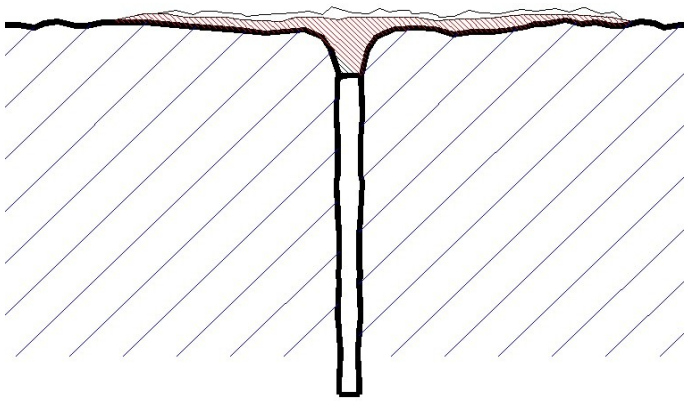


Schéma type d'un pontage

Le garnissage consiste à couler un produit d'étanchéité dans une réserve qui est obtenue par élargissement mécanique de la fissure. La hauteur de la réserve n'excédera pas 20 cm. Le garnissage de la fissure sera réalisée sur une largeur d'au moins 10 cm, sitôt la préparation du support faite.
Dans le cas où les lèvres sont humides, l'entrepreneur proposera à l'appréciation du maître d'œuvre, une procédure de séchage à l'avancement, permettant la poursuite des travaux. Les systèmes à

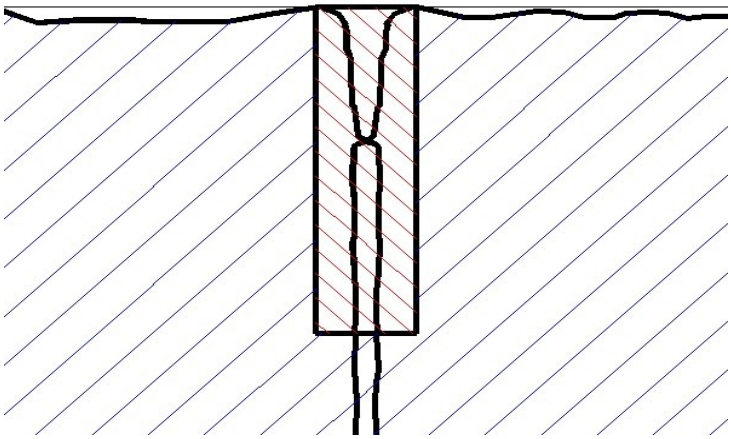


Schéma type d'un garnissage

flamme nues sont interdits.
Pour la préparation du support, les fissures sont ouvertes et nettoyées obligatoirement à la lance thermopneumatique.
Le micro-gravillon sera répandu immédiatement après la mise en œuvre du produit de scellement.

2.3.7 - Pose de grille de renforcement des enrobés, Géogrille

Une grille de renforcement ou géogrille destinée à ralentir la remonté des fissures sera posée entre deux couches d'enrobé. La mise en place sera effectuée à l'aide d'un dérouleur classique.
Avant application, le support devra être sec et exempt de toutes irrégularités. Le recouvrement des lés sera de 25 cm dans le sens longitudinal et de 15 cm dans le sens transversal. Durant l'application l'entreprise prend toutes les dispositions afin d'éviter toutes formation de plis ou vagues qui devront être systématiquement marouflés ou repris.
L'entreprise veillera également au bon liaisonnement des couches en contact avec la géogrille en dosant la couche d'accrochage de façon appropriée et conformément aux préconisations techniques du fabricant.

2.3.8 - Géotextiles

Les caractéristiques des géotextiles seront conformes :
- aux recommandations établis par le comité français des géosynthétiques et des géomenbranes (CFG)
- à la note d'information du SETRA n°17 de mars 1992 « Chaussées - dépendances » complétée par son annexe
- aux normes AFNOR G38 et aux normes européennes

Les géotextiles utilisés devront obligatoirement disposés d'un certificat ASQUAL et être marqués CE.
Ils seront utilisés dans les conditions suivantes :
- pour la réalisation de tranchées drainantes
- sous remblai, couche de forme ou pour purges.

En cours de travaux, le maître d'œuvre pourra juger nécessaire l'installation d'un type particulier de géotextiles. Les zones d'application seront définies par le maître d'œuvre et transmises à l'entrepreneur.
Les caractéristiques des géotextiles sont décrites ci-dessous :

2.3.8.1 - Géotextiles de renfort sous remblai, couche de forme ou pour purges

Type S1 : géosynthétique anticontaminant sur terrain ordinaire (fonction séparation). C'est un géosynthétique tissé ou non tissé anticontaminant destiné à réaliser une séparation entre le sol en place moyennement porteur et un matériau de recouvrement avec D max < 250mm. Il devra présenter les caractéristiques suivantes :
- Résistance à la traction (NF EN ISO 10319) : Tmax ≥ 16kN/m dans les 2 sens

- Déformation à l'effort maximale (NF EN ISO 10319) : ε max > 50% dans les 2 sens
- Résistance à la perforation dynamique (NF EN ISO 13433) : Pd < 23 mm
- Perméabilité normale au plan (NF EN ISO 11058) : $VI_{H50} \geq 0,05$ m/s
- Ouverture de filtration (NF EN ISO 12956) : 60 µm < 0_{90}<110 µm

Type S2 : géosynthétique anticontaminant sur sol de faible portance (fonction séparation). C'est un géosynthétique tissé ou non tissé anticontaminant 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 Dmax ≥ 250 mm. Il devra présenter les caractéristiques suivantes :

- Résistance à la traction (NF EN ISO 10319) : Tmax ≥ 25kN/m dans les 2 sens
- Déformation à l'effort maximale (NF EN ISO 10319) : ε max > 50% dans les 2 sens
- Résistance à la perforation dynamique (NF EN ISO 13433) : Pd ≤ 17 mm
- Perméabilité normale au plan (NF EN ISO 11058) : $VI_{H50} \geq 0,05$ m/s
- Ouverture de filtration (NF EN ISO 12956) : 60 µm < 0_{90}<110 µm

2.3.8.2 - Géotextile anticontaminant filtrant pour tranchées drainantes

Il devra présenter les caractéristiques suivantes :

- Résistance à la traction (NF EN ISO 10319) : Tmax ≥ 10kN/m dans les 2 sens
- Déformation à l'effort maximale (NF EN ISO 10319) : ε max > 50% dans les 2 sens
- Résistance à la perforation dynamique (NF EN ISO 13433) : Pd ≤ 30 mm
- Perméabilité normale au plan (NF EN ISO 11058) : $VI_{H50} \geq 0,05$ m/s
- Ouverture de filtration (NF EN ISO 12956) : 60 µm < 0_{90}<100 µm

Chaque rouleau livré sur chantier devra comporter un étiquetage précisant la désignation commerciale, le type et le conditionnement du produit. Chaque géotextile sera proposé par l'entrepreneur et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.
L'entrepreneur fournit 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'au moment de leur mise en œuvre.
Les contrôles de réception des géotextiles comprennent la vérification de la conformité du certificat de qualification et notamment la vérification de l'étiquetage et du marquage.

2.3.8.3 - Mise en œuvre

L'entrepreneur doit soumettre, avant mise en œuvre, à l'agrément du maître d'œuvre, le mode d'ancrage dans le sol des lés de géotextile.
Les géotextiles ayant subi une exposition prolongée au rayonnement solaire ou endommagés dans une décharge agréée.
La mise en œuvre des lés se fait par recouvrement d'au moins 30 centimètres. La première couche de matériaux sur le géotextile sera une couche de matériau de bonne qualité.

2.3.9 - Surélévation ou rabaissement des ouvrages

Les regards d'assainissement, les caniveaux, les caniveaux à grille et bouches à clés doivent être rehaussés au niveau de la nouvelle couche de roulement.
Pour les regards, satujos, et caniveaux, les cadres en béton ou en fonte sont nivelés et scellés ; les grilles ou tampons sont reposés.
Pour les bouches à clés, les tubes allongés sont adaptés et les têtes de bouches à clés exhaussées et calées.

ARTICLE 2.4 -COMPOSITION, FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DES ENROBÉS

2.4.1 - COMPOSITION ET CARACTÉRISTIQUES DES ENROBÉS

2.4.1.1 - Composition des enrobés

La liste et la composition de l'ensemble des enrobés disponibles susceptibles d'être utilisés seront fournies par l'entrepreneur dans son mémoire technique.
L'entrepreneur définit la composition des enrobés dont il fournit les granulats. Il joint à minima dans le SOPAQ, la composition des enrobés.
Les PAQ spécifiques à chaque chantier préciseront :

- les études de formulation des enrobés datées de moins de 5 ans ;
- les caractéristiques et origines de chaque constituant ;
- les feuilles d'essais détaillées de chaque caractéristique mesurée sur enrobés.
- Les seuils d'alerte et de refus

L'acceptation de la formule constituera un point d'arrêt qui sera levé par le maître d'œuvre dans la période de préparation.

2.4.1.2 - Caractéristiques des enrobés

L'entrepreneur définit les caractéristiques des enrobés dont il fournit les granulats. Il donne ces éléments, soit à l'appui de son offre et annexés au mémoire technique ou SOPAQ, soit au plus tard lors de la remise du PAQ.
L'entrepreneur transmet dans la période de préparation, l'ensemble des études de formulation des enrobés qui seront utilisées pour ce chantier.
En cas de retard dans la transmission du PAQ et des études de formulation le titulaire encourt les pénalités inscrites au CCAP.
Les caractéristiques de chaque enrobé, dont les granulats sont fournis par l'entrepreneur, doivent être conformes à la norme correspondante (NF EN 13 108-1, NF EN 13 108-2, NF EN 13 108-9) ainsi qu'au guide d'utilisation des normes enrobés à chaud de janvier 2008 (GUNE).
Ces enrobés font obligatoirement l'objet d'une épreuve de formulation de niveau conforme au tableau figurant dans le 1.2.2.1 conforme à la norme produit. L'épreuve complète avec les granulats et le bitume prévus pour le chantier doit dater de moins de cinq ans.
Les niveaux d'étude de formulation sont définis dans la norme 13 108-20, et figurent à titre indicatif dans le tableau ci-dessous.

Niveau	Essai	Norme
0		
1	Tenue à l'eau	NF EN 12697-12 Méthode B en compression
	Pourcentage de vide à un nombre de giration	NF EN 12697-31
2	(niveau 1) + Résistance à l'orniérage	NF EN 12697-22
3	(Niveau 2) + module de rigidité à 15°C et 10Hz ou 0,02s	NF EN 12697-26 Annexe A ou E
4	(Niveau 3) + Résistance à la fatigue	NF EN 12697-24 Annexe A

Ces résultats de moins de 5 ans devront préciser pour chaque formule d'enrobé la date et les lieux des prélèvements, les principales caractéristiques des constituants, dont le bitume, utilisés pour l'étude, la ou les dates d'exécution des essais, le ou les laboratoires d'essais qui les ont exécutés, la courbe granulométrique qui est celle de l'étude et l'étiquette de marquage CE correspondante à l'enrobé.

Dans tous les cas la traçabilité des études et leur représentativité devront être assurées.
Pour les bitumes durs entrant dans la formulation des EB14-EME et GB4, l'entreprise devra fournir une fiche de caractérisation comprenant notamment des éléments d'appréciation de sa structure et de sa rhéologie en accord avec les « critères avis technique » du CFTR. Les caractéristiques rhéologiques comprendront particulièrement une détermination du module complexe et de l'angle de phase suivant XPT 66-065. Le rapport mentionnera la température pour un module de cisaillement G* 133 MPa à 7.8 Hz, la température pour un angle de phase de 27° à 7.8 Hz et la température pour un module de cisaillement G* 10 KPa à 7.8 Hz.
L'entreprise est tenue de :

- joindre les résultats de ces essais avec l'épreuve de formulation des EB14-EME et GB4,
- mettre à disposition du maître d'œuvre un échantillon conservatoire du bitume utilisé pour l'épreuve de formulation,
- mettre à disposition du maître d'œuvre deux échantillons conservatoires de bitume prélevé sur chantier et provenant de porteur différent.

Dans le cas où le laboratoire du maître d'œuvre détecterait une anomalie sur les performances de l'EB14-EME et GB4 mis en œuvre, l'entreprise sera tenue de réaliser, sur les deux échantillons conservatoires de chantier, la caractérisation rhéologique définie ci-dessus. L'ensemble des résultats d'essais rhéologiques seront confrontés à ceux de la maîtrise d'œuvre.

Toute modification dans la composition, la provenance d'un constituant ou tous résultats datant de plus de deux ans (une attention particulière sera portée aux agrégats d'enrobé dont la caractérisation est éphémère) devront faire l'objet d'essais de vérification à la charge de l'entrepreneur (niveau 1 : PCG + Duriez). Dans ce cas, la courbe de pourcentage de vides en fonction du nombre de girations à l'essai PCG selon la norme NF EN 12697-31 ne doit pas s'écarter de plus de 1.5% par rapport à celle obtenue lors de l'épreuve initiale.

Les masses volumiques réelles des enrobés nécessaires à l'épreuve de formulation doivent être mesurées selon la norme NF EN 12697-5 méthode A à l'eau.
Le maître d'œuvre se réserve le droit de vérifier les caractéristiques ou performances.
Pour les enrobés à chaud, l'entrepreneur s'engage à permettre le prélèvement et mettre à disposition tous les constituants de la formule dès le début de la période de préparation. Si les résultats de la vérification de formule réalisée par le contrôle extérieur montre des résultats non conformes à la norme produit, que ce soit avant, pendant ou après le chantier, les conditions du CCAP seront appliquées. Ce sont les résultats de la vérification de formule du laboratoire de contrôle extérieur qui fera foi.
Une non-conformité sur la tenue à l'eau (essai Duriez) entraînera l'application de pénalités définies au CCAP.
Une non-conformité à l'essai d'ornièrage entraînera l'augmentation de la durée de garantie conformément au CCAP. A l'issue de la durée de l'extension de garantie des mesures d'orniérage en continue (TUS, PALAS) seront réalisées contradictoirement avec l'entreprise. Si un orniérage supérieur à 10mm est avéré, les conditions fixées au CCAP s'appliqueront.
Une non-conformité sur le module de rigidité entraînera l'application de pénalités définies au CCAP.
Enfin, une non-conformité sur la résistance à la fatigue de l'enrobé entraînera l'application de pénalités définies au CCAP.
Ces non-conformités influent sur la sécurité et le confort des usagers ainsi que sur la durée de vie de la chaussée.

Enrobés tièdes

La température d'application des enrobés tièdes sera inférieure de 30°C minimum par rapport à la température maximale de fabrication d'un enrobé classique. **Température de fabrication et de mise en œuvre**

Conformément à la doctrine technique de référence applicable au marché, est considéré comme enrobé à température abaissée ou « enrobé tiède » un enrobé fabriqué au moyen d'un procédé permettant un abaissement d'au moins 30 °C de la température moyenne de fabrication par rapport à la température nécessaire à la fabrication du mélange équivalent sans procédé d'abaissement de température. Cet abaissement ne doit entraîner aucune dégradation des performances techniques, de la maniabilité ni de la durabilité exigées par le présent CCTP.

L'entreprise précise dans son SOPAQ puis dans son PAQ le procédé d'abaissement de température, la température moyenne de fabrication de référence sans procédé d'abaissement, la température moyenne de fabrication visée avec le procédé, ainsi que les éléments permettant de justifier le différentiel d'au moins 30 °C.

Pour les enrobés incorporant des AE ou utilisant des liants modifiés, les températures proposées doivent rester compatibles avec les caractéristiques du liant, le taux d'AE, les conditions de transport et de mise en œuvre et l'ensemble des performances exigées.

Dans le cas d'enrobés contenant des agrégats d'enrobés recyclés (AE), le grade de bitume à considérer est celui calculé selon la loi des mélanges (si celle-ci peut être appliquée) à partir du grade du bitume d'ajout et du grade du bitume contenu dans les AE

Contrôle de la température de fabrication

Pour chaque enrobé bitumineux, la température minimale de mise en œuvre est précisée par l'entreprise.

L'entreprise fournira, selon les possibilités industrielles du producteur :

- Soit, par lot, un extrait du système d'acquisition des températures de fabrication de l'usine d'enrobés faisant apparaître distinctement la moyenne et l'écart type de la température de fabrication du lot concerné.
- Soit la moyenne et l'écart type de mesures ponctuelles réalisées selon la norme NF EN 12697-13, au minimum toutes les 200 tonnes (fréquence indicative, à adapter si besoin par le maître d'ouvrage).

La température de fabrication sera relevé sur chantier à la vis du finisseur et comparée à celle figurant le cas échéant dans le marché subséquent.
Sa maniabilité pour cette température devra être conforme à celle d'un enrobé à chaud, et la maniabilité de l'enrobé sera garantie. Les caractéristiques mécaniques de ces enrobés « environnementaux »tièdes seront conformes à la norme NF EN 13108-1. De plus, le niveau d'étude demandé sera similaire à celui de l'enrobé classique.
Pour les autres matériaux, et sur demande du laboratoire du maître d'œuvre, l'entreprise fournira un échantillon d'enrobé de référence et précisera le mode opératoire d'extraction du liant. Par ailleurs, l'entreprise devra également fournir le protocole d'étude.

2.4.2 - FABRICATION DES ENROBÉS

Dans le cas d'utilisation d'une centrale mobile, une épreuve de convenance de fabrication sera réalisée par le laboratoire du maître d'œuvre au frais du titulaire.
La centrale d'enrobage devra être de niveau 2 tel que défini à l'annexe A de la norme NFP 98 150-1.
L'entreprise fournira annuellement les enregistrements issus du système de maîtrise de la production dans le cadre du marquage CE (niveau mensuel NCE des centrales, résultats du calibrage de la

centrale, résultats des contrôles sur les fournitures conformément aux fréquences minimales de la norme NF EN 13108-21).
En cas d'approvisionnement venant de plusieurs centrales de fabrication, une seule et même formulation avec des composants de provenance et de constitution identiques sera acceptée, le titulaire en assurera le contrôle interne.

2.4.2.1 - Capacité des centrales

La capacité, des centrales disponibles pour intervenir sur la zone d'action (lot) sera indiquée dans le mémoire technique : celui-ci précisera à partir de quelle cadence, une centrale mobile sera utilisée.
Elle sera précisée lors de la passation des marchés subséquents et devra dans tous les cas de figure être compatible avec les débits et cadence de mise en œuvre du chantier considéré,y compris en cas d'utilisation d'agrégats d'enrobés.

2.4.2.2 - Stockage et chargement des enrobés

Le stockage et le chargement des enrobés sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1.
La centrale doit être équipée d'une trémie de stockage anti-ségrégation.
Toutes les précautions seront prises pour limiter la ségrégation du matériau (utilisation de trémie anti-ségrégation, hauteur de chute inférieure à 3 mètres, trémie de stockage calorifugée...).Ces caractéristiques seront indiquées dans le mémoire technique et précisées dans le PAQ pour validation par le maître d'œuvre.
La durée de stockage doit être inférieure à 2 heures pour les EB-BBM et EB-BBTM, 4 heures pour les autres matériaux.

2.4.2.3 - Bon d'identification et bon de pesée

Les enrobés sont livrés avec un bon d'identification conformément aux normes NF EN 13108-1 ou NF EN 13108-2. Ce bon précisera également le tonnage livré par camion. Pour cela, l'entrepreneur doit installer un pont-bascule sur l'aire de fabrication permettant la pesée de chacun des camions en une seule fois, en précisant le jour et l'heure de chargement. Le maître d'œuvre pourra procéder à des vérifications des tonnages inscrits sur les bons de pesée.

2.4.3 - TRANSPORT DES ENROBÉS

Les modalités de transport des enrobés sont définies par la norme NF P 98-150-1.
Entre la centrale et le lieu de mise en œuvre, les itinéraires empruntés par les camions doivent être soumis au visa du maître d'œuvre.
L'interdiction de circuler les fins de semaine, les jours fériés et les jours hors chantier est imposée à l'entrepreneur sans que celui-ci puisse demander un supplément de rémunération.
L'entrepreneur devra mettre en œuvre une flotte de camion suffisante pour assurer l'approvisionnement du chantier de façon régulière et en adéquation avec la capacité de la centrale. Il indiquera dans le SOPAQ les modalités qu'il propose pour répondre à cet objectif.
Conformément à l'article 7.2 de la norme NF P98-150-1, le dépôt de fioul, huile et sable à l'intérieur des bennes pour éviter l'accrochage des enrobés **est interdit**.
Le bâchage des camions sera obligatoire et effectué au moyen de bâches imperméables couvrant la totalité du chargement.
Le débâchage ne pourra s'effectuer que dans les cinq minutes qui précédent le recul du véhicule vers le finisseur.
Le temps de transport est limité à 2 heures sauf si le camion est à benne calorifugée.
Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les camions d'enrobés qui n'auraient pas été transportés en respectant les prescriptions énoncées ci-dessus.

2.4.4 -MISE EN ŒUVRE DES ENROBÉS A CHAUD

Conditions générales de mise en œuvre des enrobés (chauds, basse température et incorporant des agrégats d'enrobés).
La mise en œuvre des enrobés sera réalisée conformément à la norme NF P 98 150-1.
L'atelier de mise en œuvre doit être relié par liaison radiotéléphonique permanente au lieu de fabrication.

En fonction des contraintes d'exploitation, le répandage pourra être exécuté :
- soit en pleine largeur et hors circulation, (chantier avec basculement de circulation),
- soit sous circulation et par voie de circulation dans les portions indiquées par le maître d'œuvre (chantier sous neutralisation de voie).

Le titulaire s'engage donc à réaliser des travaux sous neutralisation de voie.
Les travaux sous circulation sur les sections à 2 voies sont soumis aux prescriptions suivantes :
- La longueur de l'alternat sera conforme aux prescriptions du « guide technique sur la signalisation temporaire - les alternats - édition 2000 – Volume 4. »
- à la fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation entre bandes de répandage n'est admise et les bandes de répandage doivent être arrêtées sur un même profil en travers, en évitant l'arrêt dans les zones critiques vis à vis de la sécurité des usagers (courbes de faible rayon, dos d'âne, ...)
- les sifflets provisoires de raccordement à la couche inférieure ou à la chaussée existante ont une longueur au moins égale à 25 fois l'épaisseur de la couche.
- Compte tenu des attentes de la maîtrise d'ouvrage sur la qualité de l'uni à obtenir sur **2*2 voies**, l'arrêt du finisseur ne sera pas admis, sauf cas de force majeure dûment constaté. L'utilisation d'un **alimentateur est obligatoire sur ce type de sections.**
- Lors de la réalisation de chantiers sur des bretelles d'échangeur l'application de l'enrobé se fera impérativement en pleine largeur, lorsque cela sera nécessaire l'application se fera avec deux finisseurs en tandem afin de réaliser un joint à chaud.
- Si des mesures d'uni sont réalisées par le maître d'ouvrage, durant la période d'exécution du marché, l'entreprise en sera informée.

2.4.4.1 - Préparation et traitement du support

a. Nettoyage du support

Le nettoyage du support est effectué préalablement à la mise en œuvre des enrobés au moyen d'une balayeuse et d'une aspiratrice haute pression. Aucune trace de poussière ne doit subsister.

b. Reconnaissance du support de mise en œuvre des enrobés

L'entreprise constatera l'état du support après le nettoyage de celui-ci, contradictoirement avec la maîtrise d'œuvre. En fonction de la qualité de celui-ci, l'entreprise jugera s'il est nécessaire de proposer une action corrective, laquelle sera soumise à l'approbation de la maîtrise d'œuvre. Cette opération constituera un point critique.

c. Application et protection de la couche d'accrochage

La mise en œuvre de la couche d'accrochage se fera sur chaussée propre et sèche.

Lors de la mise en œuvre d'enrobé au liant modifié aux polymères, la couche d' accrochage devra être également au bitume polymère .

Sauf suggestions particulières, le dosage de la couche d'accrochage sera au minimum de quatre cent (400) grammes au mètre carré de **liant résiduel** pour les BBM, BBTM et BBUM et de trois cent (300) grammes au mètre carré pour les autres cas.
Le répandage sera conduit de manière à respecter la tolérance de 10% par rapport au dosage de base.
Pour tous les chantiers, la couche d'accrochage sera obligatoirement pulvérisée à la répandeuse, sauf si un système de rampe intégrée a été proposé **et** accepté par le maître d'œuvre.

Afin d'éviter d'endommager et disperser la couche d'accrochage elle sera systématiquement protégée après sa rupture par l' application de lait de chaux dosé à 250g/m² pour que les engins puissent être autorisés à circuler dessus.

Dans le cas où il y aurait un joint, la couche d'accrochage de la deuxième bande d'enrobés devra obligatoirement déborder de dix (10) centimètres sur la bande d'enrobés déjà mise en œuvre.
Pour l'application, la température ambiante superficielle de la chaussée devra être supérieure à 5°C.
Toutes les dispositions doivent être prises par l'entrepreneur pour préserver l'intégralité de la qualité de la couche d'accrochage, ainsi que la propreté des abords du chantier.

d. Pré-enduit

Dans le cas du rechargement sur une couche en enrobé vieilli, la maîtrise d'œuvre pourra demander la réalisation d'une technique dite de pré-enduit.
Le pré-enduit doit être considéré comme une couche d'accrochage gravillonnée et non comme un ESU. Il doit être réalisé dans les mêmes conditions qu'une couche d'accrochage et ne doit pas être circulé.
Le dosage à retenir est de 1,6 l/m² d'émulsion à 69% en fonction de l'état du support et avec une grille de 4 à 5 litres de gravillons 4/6.
Comme pour une couche d'accrochage, il faut utiliser un bitume polymère si la couche d'enrobé est elle-même fabriquée avec un bitume polymère.
Les modalités d'application de la couche de liant seront les mêmes que pour la couche d'accrochage définies ci-dessus. Le répandage du granulat devra respecter les prescriptions du fascicule 26.

2.4.4.2 - Répandage

Le répandage est réalisé conformément aux spécifications de la norme NF P 98-150-1.
Les engins et le plan de répandage sont précisés dans le PAQ de l'entreprise.
Le répandage en pleine largeur peut être effectué par deux finisseurs équipés d'une table extensible agissant en parallèle. Dans ce cas l'espacement moyen entre les finisseurs devra être de l'ordre de 5 mètres, sans jamais atteindre les 20 mètres.
Les joints (transversaux ou longitudinaux) de 2 couches successives, ou vis à vis de la couche existante, ne doivent pas se superposer. Le décalage devra être dans ce cas là d'au moins 10 cm.

a. Joints longitudinaux

Le PAQ décrit la réalisation des joints longitudinaux en conformité avec l'article 9.3.2.2 de la norme NF P 98-150-1.
En complément des prescriptions de la norme et dans le cas de répandage avec joint froid, l'entrepreneur est tenu d'éliminer par fraisage ou par sciage l'enrobé sur le bord de première bande ne présentant pas la compacité requise et d'émulsionner les surfaces verticales et horizontales du joint avant de mettre en œuvre la seconde bande. A titre indicatif, la largeur concernée est de l'ordre de 0,10 à 0,15 mètre.
Aucun joint n'est toléré dans la bande de roulement et il ne devra pas se situer sous une future bande de peinture axiale de façon à éviter d'avoir à réaliser un pontage sur les marques de peinture en cas d'ouverture du joint.
Sauf avis contraire du maître d'œuvre **sur chaussées à 2X2 voies aucun joint froid ne sera accepté** l'entreprise devra prendre les dispositions pour réaliser le joint longitudinal à chaud (finisseurs en tandem)

b. Joints transversaux de reprise et raccordements définitifs à la voirie existante

Le PAQ 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.
Les joints d'extrémité de chantier sont réalisés par engravures perpendiculaires par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon à ce qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.
La profondeur maximale devra être : égale à l'épaisseur du tapis jusqu'à 4 cm et 4 cm pour des épaisseurs de tapis > à 4 cm (L/e >150).
Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisées par engravures.

c.Température de répandage

Pour les enrobés aux bitumes purs, les températures minimales de répandage en degré sont conformes à celles mentionnées dans la norme NF P98-150-1. Pour les liants autres que les bitumes purs, les températures de répandage sont indiquées par le fournisseur du liant.

La température est relevée directement derrière la table vibrante conformément la norme NF 12 697-13.
Le titulaire remplacera, à ses frais, les enrobés ne respectant pas les températures contractuelles de sortie de finisseur indiquées dans le CCS ou à défaut dans les normes.

d. Guidage du finisseur

Les méthodes de guidage du finisseur qui devront être conformes à la norme NF P 98-150-1, sont précisées par l'entreprise dans le PAQ.
L'attention est attirée sur le fait que le maître d'ouvrage est attentif à la qualité de l'uni, l'entreprise veillera donc à adapter ses modalités de guidage en conséquence. Pour une meilleure maîtrise de cette exigence, le maître d'ouvrage fournira lors de la consultation subséquente ou après notification du marché subséquent (durant la période de préparation) les mesures d'APL avant travaux (en référence au paragraphe 5 de la note d'information du GNCDS n°2 - « Uni longitudinal des couches de roulement neuves. Cas des travaux de réhabilitation et d'entretien des chaussées avec fraisage préalable ».

2.4.4.3 - Conditions météorologiques défavorables

Sur chaussée humide avec rétention d'eau, la mise en œuvre est interdite.
La mise en œuvre par temps de pluie, ou lorsque la température relevée sous abri au démarrage du chantier est inférieure à + 5°C, est interdite.
De même lorsque la température est inférieure à 10°C et la vitesse du vent est supérieure à à 40 Km/h (30Km/h pour les BBTM et BBUM) la mise en œuvre sera stoppée.
Dans cette situation, ou lorsque les prévisions le prévoient, l'entrepreneur avertit par écrit le maître d'œuvre et propose éventuellement les précautions d'exécution qu'il envisage de prendre pour assurer la réalisation du chantier. Il reste responsable des risques liés à cette décision. Le maître d'œuvre pourra réaliser des contrôles spécifiques et renforcés en vue de s'assurer de la qualité des travaux (collage, pourcentage de vides, ...) réalisés dans ces conditions.

2.4.4.4 - Compactage

Le titulaire proposera, dans son PAQ, les caractéristiques et les modalités d'utilisation de l'atelier de compactage et fournira, en début de chantier, les bons de pesée des compacteurs.
Le matériel devra respecter les spécifications de la norme NF P 98-736.
Le nombre d'engins devra permettre d'atteindre les résultats prévus au présent CCTP.
Il appartiendra au titulaire de faire la preuve, dans le cadre des contrôles prévus dans le présent CCTP, que la macrotexture et les masses volumiques apparentes ou les pourcentages de vides sont conformes aux spécifications du marché.
Le compactage des enrobés mis en œuvre manuellement sera effectué à l'aide d'un rouleau vibrant à main au cas où les moyens employés dans l'atelier de compactage seraient inutilisables.
Lors d'un compactage vibrant, l'entreprise devra veiller à ne pas fragmenter les granulats et le maître d'œuvre se réserve le droit de vérifier l'état des granulats après compactage des enrobés.
Lors du compactage des enrobés sur des ouvrages d'art les passes vibrantes sont interdites, sauf préconisations contraires du maître d'ouvrage.

2.4.4.5 - Épaisseur de mise en œuvre et profils

Les épaisseurs théoriques (moyenne d'utilisation et minimales en tous points) des couches d'enrobés à mettre en œuvre sont indiquées dans l'annexe A de la norme NF P 98 150-1.
L'épaisseur de chaque couche à mettre en œuvre sera indiquée lors de la consultation subséquente.
La pente du profil en travers, en toit ou unique, devra toujours être au moins égale à 2.5%, sauf en zone de basculement de dévers.

ARTICLE 2.5 - COMPOSITION, FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DE LA GRAVE NON TRAITÉE

2.5.1 - La composition de la grave non traitée

La composition est déterminée par l'entrepreneur qui fournit, conformément à l'article II.5 du fascicule 25 du CCTG, une étude de formulation conduite selon les dispositions de l'article 5 de la norme NF P 98-115.
L'étude de formulation, conduite selon la méthodologie définie dans la norme NF P 98-125, doit dater de moins de cinq ans et avoir été effectuée avec les granulats choisis pour réaliser le chantier.
L'entrepreneur doit présenter, dans le SOPAQ, les résultats de cette étude et en particulier :

- la nature et la provenance des constituants,
- le dosage des différents constituants et leur seuil de refus,
- la courbe granulométrique (NF EN 933-1),
- la teneur en eau de compactage (NF EN 1097-5),
- la masse volumique apparente définissant l'OPM (NF EN 1328562),
- la sensibilité au gel (NF P 98-234-2 et NF EN 1367-1).

2.5.2 - Les caractéristiques de la grave non traitée

Les caractéristiques de la grave non traitée sont déterminées à partir des catégories définies dans la norme NF EN 13285 pour une GNT :

- GNT 0/14 codée GNT4
- GNT 0/20 codée GNT3
- GNT 0/31,5 codée GNT 2
- GNT 0/60 codée GNT 1

Les graves non traitées destinées aux couches d'assise en BAU seront des GNT B et de compacité à l'OPM égale ou supérieure à 82% de la MVR conformément à la norme NF EN 13285.

Les graves non traitées pour corps de chaussées, accotements et terre-pleins centraux seront de type GNT A et de compacité à l'OPM égale ou supérieure à 80% de la MVR selon la norme NF EN 13285 ou graves selon la norme NF P 11-300.
Pour la constitution de la partie inférieure des couches de forme et/ou purge d'assise terrassements, on pourra utiliser des matériaux plus charpentés avec un Dmax n'excédant pas 150 mm.
La classification de ces matériaux sera alors établie selon la norme NF P 11-300 et les caractéristiques exigées seront R61 (LA et MDE < 45 – essais selon les normes NF EN 1097-1 et NF EN 1097-2) sur la fraction 10/14 tamisée et après concassage des blocs, une valeur au Bleu sol Vbs (NF P 94-068) strictement inférieure à 0,1, un passant à 50 mm (NF EN ISO 17892-4) inférieur à 50% sur la fraction 0/D et un passant à 80 µm inférieur à 12% (NF EN ISO 17892-4)–sur la fraction 0/50 mm.
Les granulats doivent être non gélifs au sens de la norme NF EN 1367-1 et la GNT doit être non gélive au sens de l'essai de gonflement au gel (NF P 98-234-2).
L'entrepreneur définit la composition et les caractéristiques des GNT. Il donne ces éléments à l'appui de son offre et les annexe au SOPAQ.

2.5.3 - La fabrication de la grave non traitée

Les caractéristiques, contrôles, réglages et essais relatifs à la centrale de fabrication et à ses équipements doivent se conformer aux indications définies à l'article 6.3. de la norme NF P 98-115 et être décrits dans le PAQ de l'entrepreneur.
La centrale doit être continue et, au minimum de niveau 2, tel que défini à l'article 7.3.1. de la norme NF P 98-115 avec système d'acquisition, de visualisation, de traitement et de stockage des données de fabrication conforme à la norme NF P 98-772-1.

2.5.4 - La livraison de la grave non traitée

La GNT est livrée sur le chantier avec un bordereau de livraison comportant les informations définies aux articles 6 et 7 de la norme NF EN 13285.

2.5.5 - La mise en œuvre de la grave non traitée

Les méthodes utilisées pour assurer le répandage, le régalage et le réglage, en conformité avec les prescriptions définies aux articles 6.5.2. et 6.5.3. de la norme NF P 98-115, sont définies dans le PAQ.
L'atelier de compactage doit être défini dans le PAQ de l'entrepreneur. Sa composition et ses modalités d'emploi doivent permettre d'obtenir, lors de tout contrôle de masse volumique apparente, les résultats suivants :
La moyenne des mesures in situ de la masse volumique apparente (NF P 98-241-1) ≥ 97 % de la masse volumique optimale (OPM) de l'étude avec un écart type ≤ 0,03.
Pour les GNT ou accotements réalisés avec des matériaux classés NF P 11 300 ou pour refaire une couche de forme de classe NF P 11 300 ou NF EN 13285 (Dmax<63), il conviendra de respecter les spécifications du guide SETRA « Réalisation des remblais et des couches de forme ». Le niveau de densification est alors q3 soit 98,5% de la masse volumique optimal proctor normal (OPN). Le guide définit alors le type de compacteur, le nombre de passes et l'objectif Q/S à atteindre.
(NB : pour le compactage de GNT grossières type 0/150 (NF P 11300) dans le cas d'une reprise de couche de forme, on utilisera des compacteurs vibrants mono billes puissants V3/V5).

ARTICLE 2.6 - COMPOSITION, FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DE L'ENDUIT SUPERFICIEL

2.6.1 -Dispositions générales

Tous les ouvrages sont à réaliser dans les conditions définies dans le fascicule 26 du CCTG.
Ils seront conformes à la norme NF EN 12 271 ,en tenant compte de la note d'information du SETRA n°113 d'avril 2005, de la note d'information n°18 version 2 du CFTR d'octobre 2009.
Lors de la consultation subséquente la classe de performance des ESU attendue sera définie par le maître d'ouvrage (classe A pour chaussées et classe C pour accotement). La structure, la granularité et le type de liant font l'objet de propositions de l'entreprise suite à la reconnaissance du support qui devront satisfaire aux performances attendues en fonction du trafic dans le cadre du marquage CE.
L'entreprise indiquera dans son PAQ :
– la nature et l'origine des constituants,
– les résultats de l'étude d'affinité liant-granulats,
– les dosages moyens en liant et granulats,
– les adaptations de dosages en fonction des conditions de chantier,
– les méthodes et moyens d'exécution mis en œuvre.
Il indiquera dans son PAQ toutes les dispositions qu'il prend pour assurer la maîtrise de la production et l'apposition du marquage CE (processus de formulation, procédure d'inspection et contrôles, vérification du matériel, planches tests, ...).
Dans le cas de liant à base d'émulsion de bitume : les dopages dans la masse, de l'interface et le traitement préalable des gravillons seront proscrits. Pour les autres types de liant, leurs utilisations devront être justifiées par des essais d'adhésivité (et fournis au maître d'œuvre).
Dans tous les cas, un soin tout particulier sera apporté à la propreté et à l'adhésivité des gravillons.
En complément des performances spécifiques des matériels, le PAQ précisera les points spécifiques liés à la mise en œuvre (température minimale d'application, atelier de mise en œuvre, modalités de remise en circulation, ...).
L'époque de réalisation devra se situer obligatoirement entre le 15 mai et le 15 août. Hors de cette période, l'exécution d'enduits superficiels devra rester exceptionnelle et soumise à l'accord préalable du maître d'œuvre.

2.6.2 -Reconnaissance du support

Lors de la consultation subséquente, l'entrepreneur pourra prendre connaissance de la section afin de proposer une solution qu'il juge adaptée.
Après notification, la visite contradictoire du support aura lieu conformément aux dispositions décrites dans le paragraphe 2.3.1, elle donnera lieu à un compte-rendu écrit.

2.6.3 -Approvisionnement et stockage des granulats

Une pré-réception des granulats sera effectuée en carrière avant approvisionnement sur stocks intermédiaires ou chantiers. Les stocks correspondants devront être identifiés au moyen de panneaux.
La recherche et l'aménagement des aires de stockage sont à la charge de l'entreprise. Des aires de stockage pourront être éventuellement mises à disposition de l'entreprise.
L'entrepreneur doit prendre toutes les dispositions pour assurer le maintien en état des aires de stockage. La période de mise en dépôt sur ces aires sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre au plus tard 15 jours avant l'approvisionnement.
L'approvisionnement et le stockage des granulats doivent être entièrement réalisés avant tout commencement d'exécution des travaux, au minimum 15 jours avant la date de réalisation de l'enduit, et sur aire de stockage propre. L'Entreprise devra prendre toutes les dispositions pour assurer la protection des granulats contre toutes sortes de pollution. Une séparation entre pieds de tas de classes granulaires différentes sera prévue.
En cas de granulats livrés sur les aires de stockage, non conformes aux exigences définies au 2,2,1,4 du présent C.C.T.P., les matériaux seront refusés, et l'Entreprise devra les évacuer à ses frais et assurer de nouveaux approvisionnements.

2.6.4 -Matériel

Les matériels pour la mise en œuvre des enduits doivent respecter les prescriptions des normes en vigueur et du fascicule n° 26 du CCTG.
Les matériels d'épandage de liant et de granulats répondent aux exigences de la norme NF EN 12271, et du marquage CE. Une épreuve de convenance peut être demandée au démarrage de l'application de l'enduit et pourra faire l'objet d'un point d'arrêt.
L'entrepreneur devra justifier d'un étalonnage au moins annuel, réalisé conformément à la norme NF P 98-726 et NF P 98-739.
L'entrepreneur joindra à son Plan d'Assurance Qualité, les procès verbaux correspondant à ces étalonnages.

2.6.4.1 -Épandeuse à liants

Épandeuse à pression constante asservie à la vitesse du véhicule permettant un épandage à haute ou
moyenne pression. Le type de rampe « basse pression » n'est pas autorisé.
Les caractéristiques (dosage et régularité) de l'épandeuse auront été testées en poste fixe dans les deux années précédant le démarrage du chantier conformément à la norme NF P 98-726.

2.6.4.2 -Gravillonneurs

L'atelier de gravillonnage devra être dimensionné afin de minimiser le délai (inférieur à une minute) entre la mise en place du liant et des granulats.
Ainsi par exemple, pour un MDG 10/14 4/6, 4 gravillonneurs seront nécessaires.
Les gravillonneurs devront être conformes aux spécifications de la norme NF P 98-739.

2.6.4.3 -Compacteurs

L'atelier de compactage devra être suffisamment dimensionné afin de permettre le premier passage de compacteur dès la mise en œuvre de la mosaïque (afin de mettre en place le gravillon avant le début de rupture de l'émulsion).
La mise en place de la mosaïque sera réalisée uniquement par des compacteurs à pneu.

2.6.4.4 -Balayeuse

L'atelier de balayage doit être adapté afin de mettre en circulation en satisfaisant aux conditions de sécurité et au minimum d'une balayeuse aspiratrice.

2.6.5 -Mode d'exécution

2.6.5.1 -Dispositifs de protection

Des dispositifs de protection doivent être mis en place :
–sur tous les accessoires de chaussées (tampons de regard, bouches à clef, etc. …),
–sur les bordures et caniveaux,
–aux extrémités transversales des bandes exécutées afin d'éviter, lors de la reprise des épandages, qu'il y ait superposition entre la bande précédemment exécutée et le prolongement à réaliser.

2.6.5.2 -Nettoyage avant enduisage

Le balayage et la nature des balais doivent permettre d'obtenir une surface de chaussée parfaitement propre et exempt de souillure.
L'entreprise constatera l'état du support après le nettoyage de celui-ci, contradictoirement avec la maîtrise d'œuvre.

2.6.5.3 -Épandage du liant

La chaussée doit être sèche toutefois une légère humidité de la chaussée est admissible pour les émulsions.
La température ambiante ne doit pas être :
– inférieure à 5°C pour les émulsions,
– inférieure à 10°C pour les liants anhydres,
– inférieure à 15°C pour les liants anhydres modifiés.
Une température ambiante trop élevée, conduisant à répandre un liant trop fluide, peut également entraîner l'arrêt du chantier (risque de retournement du granulat).
La hauteur de la rampe sera maintenue afin d'obtenir en permanence le recouvrement au sol de trois lames de liant.
L'emploi de la lance est autorisé dans les parties inaccessibles à l'épandeuse.
Les reprises de l'épandage doivent être effectuées sans recouvrement. A chaque démarrage et en début-fin de section on épandra, sur quelques dizaines de centimètre, le liant sur une bande de papier placée transversalement. Ce dispositif sera enlevé et mis en dépôt au fur et à mesure de l'avancement du chantier.
Les répandages devront être interrompus au moins 3 heures avant la tombée de la nuit.
Ils seront impérativement interrompus en cas de chute de pluie et ne seront pas repris lorsque les chaussées à enduire seront encore mouillées.
Il est précisé que le fait d'utiliser des dopes d'adhésivité, n'accorde en aucun cas la possibilité d'effectuer des répandages dans des conditions climatiques défavorables.
L'usage d'accélérateur de rupture, non prévu dans la formulation initiale, ne pourra être effectué qu'après demande express au maître d'œuvre et devra rester exceptionnel.

2.6.5.4 -Épandage des granulats

La reprise des granulats sur stock, pour chargement dans les camions gravillonneurs s'effectuera avec tout le soin nécessaire pour préserver la propreté des granulats, et l'intégrité du revêtement de l'aire de stockage. S'il s'avérait qu'une ségrégation s'était produite en cours de stockage avec accumulation de fines en partie basse des tas, l'entrepreneur serait tenu de laisser sur place la couche inférieure de granulats comportant plus de 0,5 % de fines.
Le répandage des granulats doit suivre au plus près celui du liant. ce délai doit être minimisé à une minute dans le cas de liant modifié et émulsion de bitume ou lorsque les conditions météorologiques au moment des travaux (température ambiante faible) sont défavorables.
Suivant les conditions atmosphériques, un dopage d'interface des gravillons pourra être réalisé.

2.6.5.5 -Mise en place de la mosaïque

L'opération de cylindrage est d'autant plus important que le trafic est faible. La mise en place de la mosaïque sera réalisée uniquement par des compacteurs à pneus.
Les premiers passages des compacteurs s'effectuent au plus près de la mise en œuvre des granulats. L'atelier sera dimensionné en conséquence.

2.6.5.6 -Élimination des excès de granulats

L'élimination des excès et des rejets de gravillons doit être effectuée dès que l'accrochage du gravillon est assuré et dans un délai maximum de 48 heures. Ce délai sera réduit à 24 heures pour tous les chantiers réalisés en émulsion de bitume modifié et liant anhydre
L'entreprise indiquera dans son PAQ la destination des produits ainsi éliminés.

ARTICLE 2.7 - COMPOSITION, FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX BITUMINEUX COULÉS A FROID (MBCF)

2.7.1 -Dispositions générales

Ils seront conformes à la norme NF EN 12 273 ,en tenant compte des notes d'information du SETRA n°102 de juin 1997 et 113 d'avril 2005 (Les Enrobés Coulés à Froid) et la note d'information n°21 de l'IDRRIM de septembre 2010.
La classe de performance des MBCF attendue sera de classe A sauf demande contraire du maître d'ouvrage définie dans le marché subséquent. L'entrepreneur proposera une formulation satisfaisant les performances attendues en fonction du trafic dans le cadre du marquage CE, et indiquera dans son PAQ toutes les dispositions qu'il prend pour assurer la maîtrise de la production et l'apposition du marquage CE (processus de formulation, procédure d'inspection et contrôles, vérification du matériel, planches tests...).
En complément des performances spécifiques des matériels, le PAQ précisera les points spécifiques liés à la mise en œuvre (température minimale d'application, atelier de compactage, délai de remise en circulation...).

2.7.2 -Reconnaissance du support

Lors de la consultation subséquente, l'entrepreneur pourra prendre connaissance de la section afin de proposer une solution qu'il juge adaptée.
Après notification, la visite contradictoire du support aura lieu conformément aux dispositions décrites dans le paragraphe 2.3.1, elle donnera lieu à un compte-rendu écrit.

2.7.3 -Matériel

Les matériels pour la mise en œuvre des MBCF doivent respecter les prescriptions de la norme NF EN 12274-6
L'étalonnage initial de la machine d'application se fera en présence du contrôle extérieur.

2.7.4 -Mode d'exécution

2.7.4.1 -Dispositifs de protection

Des dispositifs de protection doivent être mis en place :
–sur tous les accessoires de chaussées (tampons de regard, bouches à clef, etc. …)
–sur les bordures et caniveaux.
–aux extrémités transversales des bandes exécutées afin d'éviter, lors de la reprise des épandages, qu'il y ait superposition entre la bande précédemment exécutée et le prolongement à réaliser.

2.7.4.2 -Nettoyage avant application

Le balayage et la nature des balais doivent permettre d'obtenir une surface de chaussée parfaitement propre et exempt de souillure.
La signalisation horizontale sera éliminée de préférence par grenaillage avant toute application.
L'entreprise constatera l'état du support après le nettoyage de celui-ci, contradictoirement avec la maîtrise d'œuvre.

2.7.4.3 -Épandage du liant

La chaussée doit être sèche toutefois une légère humidité de la chaussée est admissible.
La température ambiante ne doit pas être :
–inférieure à 5°C
–A chaque démarrage et en début-fin de section on épandra, sur quelques dizaines de centimètre, le produit sur une bande de papier placée transversalement.
Les répandages devront être interrompus au moins 3 heures avant la tombée de la nuit.
Ils seront impérativement interrompus en cas de chute de pluie et ne seront pas repris lorsque la chaussée sera encore mouillée.

2.7.4.4 -Mise en place de la mosaïque

L'opération de cylindrage est obligatoire, elle est d'autant plus importante que le trafic est faible.
Les premiers passages des compacteurs s'effectuent au plus près de la mise en œuvre et sera renforcée sur les zones qui ne comporteront aucune circulation ultérieure (axe de voie, axe de chaussée, raccordement avec la BAU, etc...).
L'atelier sera dimensionné en conséquence.
La mise en place de la mosaïque sera réalisée uniquement par des compacteurs à pneus.

ARTICLE 2.8 -COMPOSITION, FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DES GRAVES ÉMULSIONS ET BÉTON BITUMINEUX A L'EMULSION

2.8.1 -Composition et caractéristiques de la G.E et des bétons bitumineux à émulsion

2.8.1.1 -Composition de la GE et des BBE

La composition de la grave émulsion et des Bétons Bitumineux à l'Emulsion est déterminée par l'Entrepreneur qui doit réaliser l'étude de formulation comprenant l'essai Duriez (NF P 98-251-4) et P.C.G.(NF P 98-252).
La grave émulsion sera conforme aux spécifications de la norme NF EN 13108-31, complétée du fascicule de documentation.
Le béton bitumineux à froid sera conforme aux spécifications de la norme NF EN 13108-31.
Une seule provenance de fabrication est admise pendant toute la durée du chantier.
L'entrepreneur définit la composition des matériaux dont il fournit les granulats. Il joint à minima dans le SOPAQ, la composition des matériaux.
Les PAQ spécifiques à chaque chantier préciseront :

- les études de formulation datées de moins de 2 ans (composition, nature des constituants, PCG, Duriez) ;
- la courbe granulométrique et la teneur en liant
- Les seuils d'alerte et de refus

L'acceptation de la formule constituera un point d'arrêt qui sera levé par le maître d'oeuvre dans la période de préparation.
L'époque de réalisation devra se situer obligatoirement entre le 15 avril et le 15 août. Hors de cette période, l'exécution des graves émulsions et des enrobés bitumineux à froid devra rester exceptionnelle et soumise à l'accord préalable du maître d'œuvre.

2.8.1.2 -Spécifications de la grave émulsion

L'entrepreneur définit les caractéristiques des graves émulsions. Il donne ces éléments, soit à l'appui de son offre et annexés au mémoire technique, soit au plus tard lors de la remise du PAQ.
L'entrepreneur transmet dans la période de préparation, l'ensemble des études de formulation des GE qui seront utilisées pour ce chantier.
En cas de retard dans la transmission du PAQ et des études de formulation le titulaire encourt les pénalités inscrites au CCAP
Les Graves Émulsion seront conformes à la norme NF EN 13108-31, complétée du fascicule de documentation.
:

- de type R de granularité 0/10 ou 0/14, dosées à au moins 4,5% de bitume résiduel et utilisées pour des travaux de reprofilage ou réparations localisées (épaisseur 0 à 8 cm).

Pour tout dosage inférieur à 100 kg/m², la G.E. 0/10 sera utilisée, pour les dosages supérieurs à 100 kg/m², la G.E. 0/14 sera utilisée.

-de type S de classe 2 de granularité 0/10, 0/14 ou 0/20; dosées avec au moins 4% de bitume résiduel et utilisées pour des travaux de renforcement (épaisseur 5 à 12 cm).

Pour une teneur en bitume résiduel inférieure à la tolérance une réfaction de prix est appliquée conformément au C.C.A.P.
Les graves émulsions font obligatoirement l'objet d'une épreuve de formulation dont les niveaux de performances mécaniques devront être conformes à la norme NF EN 13108-31

Ces résultats de moins de 2 ans devront préciser pour chaque formule la date et les lieux des prélèvements, les principales caractéristiques des constituants, dont le bitume, utilisés pour l'étude, la ou les dates d'exécution des essais, le ou les laboratoires d'essais qui les ont exécutés, la courbe granulométrique.
Dans tous les cas la traçabilité des études et leur représentativité devront être assurées.

2.8.1.3 -Spécifications des B.B.E.

Les B.B. E de granulométrie 0/10 seront conformes aux spécifications de la norme NF EN 13108-31
L'entrepreneur définit les caractéristiques des graves Émulsions. Il donne ces éléments, soit à l'appui de son offre et annexés au mémoire technique, soit au plus tard lors de la remise du PAQ.
L'entrepreneur transmet dans la période de préparation, l'ensemble des études de formulation des BBE qui seront utilisées pour ce chantier.
En cas de retard dans la transmission du PAQ et des études de formulation le titulaire encourt les pénalités inscrites au CCAP
Les Bétons Bitumineux à l'Émulsion seront conformes à la norme NF EN 13108-31 complétée du fascicule de documentation.
Pour une teneur en bitume résiduel inférieure à la tolérance une réfaction de prix est appliquée conformément au C.C.A.P.
Les BBE font obligatoirement l'objet d'une épreuve de formulation dont les niveaux de performances mécaniques devront être conformes à la norme en vigueur.
Ces résultats de moins de 2 ans devront préciser pour chaque formule la date et les lieux des prélèvements, les principales caractéristiques des constituants, dont le bitume, utilisés pour l'étude, la ou les dates d'exécution des essais, le ou les laboratoires d'essais qui les ont exécutés, la courbe granulométrique.
Dans tous les cas la traçabilité des études et leur représentativité devront être assurées.

2.8.2 - Fabrication de la G.E et des B.B.E.

2.8.2.1 -Type de centrale

Elle devra être équipée d'un système permettant d'homogénéiser et d'adapter la teneur en eau avant la phase d'enrobage ("double malaxage" ou équivalent).
La centrale est conçue de manière à permettre une fabrication à partir de 3 coupures de granulats minimum.
La centrale devra présenter une capacité nominale minimale de 100 t/h et disposer d'un contrôle de la production en usine conforme à la NF EN 13108-21. Elle sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.Sa capacité nominale doit être d'au moins 100 tonnes/heures au sens de la norme NF P 98-701.La centrale sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

2.8.2.2 -Dispositif malaxeur

Le mélange obtenu doit présenter une homogénéité parfaite, l'ensemble des granulats doit être enrobé.
La vitesse du malaxeur doit permettre l'obtention de ce mélange homogène conforme à l'étude de formulation.
Le niveau du mélange ne doit pas dépasser l'extrémité des palettes lorsqu'elles sont en position haute.

2.8.2.3 -Stockage et Chargement

Le transfert du malaxeur au véhicule de transport s'effectue gravitairement par l'intermédiaire d'une trémie de stockage imposée afin de proscrire le chargement direct en sortie de malaxeur ou l'élévation par un tapis.
Le stockage de la G.E. sera autorisé dans la limite de la quantité permettant à l'entreprise de démarrer la mise en œuvre simultanément au démarrage de la centrale, et pour une durée maximale de 24 h.
Toutefois, en cas de stockage de la grave émulsion pour une utilisation différée, l'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires de protection contre les intempéries et de stockage particulier pour conserver la maniabilité du produit et éviter les pertes d'eau par essorage ou évapotranspiration.
L'entreprise proposera dans son P.A.Q. la quantité maximum de stockage en fonction de chaque chantier

2.8.2.4 - Bon d'identification et bon de pesée

Les matériaux sont livrés avec un bon d'identification conformément aux normes NF EN 13108-31 . Ce bon précisera également le tonnage livré par camion. Pour cela, l'entrepreneur doit installer un pont-bascule sur l'aire de fabrication permettant la pesée de chacun des camions en une seule fois, en précisant le jour et l'heure de chargement. Le maître d'œuvre pourra procéder à des vérifications des tonnages inscrits sur les bons de pesée.

2.8.3 -Transport

Quelle que soit la distance centrale-chantier, tous les camions transportant la grave-émulsion seront bâchés de telle manière à limiter au maximum l'évaporation de l'eau de composition.
Les bennes des camions devront être soigneusement nettoyées avant tout chargement. L'application de solvant ou le sablage des bennes pour éviter l'accrochage des enrobés est interdit.
Entre la centrale et le lieu de livraison, le maître d'œuvre pourra imposer un itinéraire, si les conditions d'exploitation de la route ou du chantier l'exigent.

2.8.4 -Conditions de mise en œuvre

Les conditions de mise en œuvre sont définies par la norme NF P 98-150-2.
Tous les travaux devront être réalisés avant le 15 août et seront interdits après le 15 septembre pour les districts Nord et Centre. Passé ce délai, si le retard est imputable à l'entreprise, le délai de garantie sera porté à 2 ans.
En règle générale, le répandage des G.E. ou des BBE doit être exécuté sous circulation.
Les travaux sous circulation sont soumis aux prescriptions suivantes :
– La longueur de l'alternat sera conforme aux prescriptions du « guide technique sur la signalisation temporaire - les alternats - édition 2000 – Volume 4. »
– à la fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation entre bandes de répandage n'est admise et les bandes de répandage doivent être arrêtées sur un même profil en travers en évitant l'arrêt dans les zones critiques vis-à-vis de la sécurité des usagers (courbes de faible rayon, dos d'âne, etc…),
– les sifflets provisoires de raccordement à la couche inférieure ou à la chaussée existante ont une longueur au moins égale à 20 fois l'épaisseur de la couche mise en œuvre.

2.8.4.1 -Couche d'accrochage

a. Nettoyage du support

Le nettoyage du support est effectué préalablement à la mise en œuvre de la couche d'accrochage au moyen d'une balayeuse aspiratrice.

b. Application de la couche d'accrochage

Préalablement au répandage de la GE et du BBE, la chaussée est revêtue, d'une couche d'accrochage par pulvérisation d'émulsion de bitume cationique 65% ou 69 %, à raison de 350 g/m² de bitume résiduel.

2.8.4.2 -Répandage

Le répandage sera réalisé au finisseur,au FIR (finisseur à intervention rapide) et éventuellement à la niveleuse pour le cas de reprofilage , suivant les prescriptions de chaque marché subséquent.
L'application au finisseur se fera en vis calée.

2.8.4.3 -Reprofilage

Dans le cas de chantier de reprofilage et déflachage, le Maître d'œuvre matérialise sur le terrain en présence de l'entreprise, les emplacements à traiter (rechargement ou mise en œuvre) et les quantités correspondantes.
Dans tous les cas, le raccordement à zéro ne devra pas générer un dénivellement, mais être progressif.

- répandage et réglage : ils seront effectués par finisseur à intervention rapide (FIR), et/ou à la niveleuse de manière à établir le profil en travers de la chaussée, conformément aux indications du Maître d'œuvre. La formulation devra être compatible avec les deux types de mise en œuvre.
Le travail à la niveleuse doit être mené de façon à limiter la ségrégation (régularité des tas, etc.)

2.8.4.4 -Conditions météorologiques défavorables

L'entreprise définira dans son P.A.Q. les seuils retenus pour la mise en œuvre des produits.
Le répandage de la G.E. ou des BBE est arrêté dans les conditions suivantes :
– pluie continue, orage ;
– vents supérieurs à 30 km/h ;
– température du support ou de l'air inférieure à 5° C.

2.8.4.5 -Compactage de la G.E.et des BBE

Il sera précisé dans le P.A.Q. et sera validé par le Maître d'Œuvre lors de la mise en œuvre de la planche de référence.
L'objectif de compactage est défini par le pourcentage de vides retenu lors de la planche de référence et dans la norme en vigueur NF EN 13108-31 pour les GE et NF EN 13108-31 – pour les BBE complétée du fascicule de documentation.
Selon le cas, l'utilisation de compacteurs vibrants peut être interdite (ouvrage d'art, habitations etc…)
Les roues des compacteurs à pneumatiques devront être équipées de telle manière à ce que les matériaux ne collent pas aux pneus. Pour les compacteurs à jantes lisses, la bille devra être munie d'un dispositif d'arrosage efficace qui évite tout accrochage des matériaux en place.

2.8.4.6 - Enduits de scellement – Enduit Superficiel d'Usure

Un traitement de surface pourra être réalisé sur la grave émulsion par pulvérisation d'une émulsion cationique de bitume à rupture rapide au dosage de 400 g/m² de bitume résiduel suivi d'un gravillonnage à raison de 7 à 8 l/m² de granulats 2/4 ou 4/6,3. Cet enduit, sauf en cas de prévisions météorologiques défavorables, sera réalisé au minimum 3 jours après la mise en œuvre de la grave émulsion.
En cas de prescription d'un enduit superficiel d'usure, celui-ci sera réalisé dans les conditions définies au présent C.C.T.P.. Cet enduit sera réalisé au minimum 15 jours après la mise en œuvre de la grave émulsion afin de permettre le mûrissement correct de la grave (voire dans une délai plus court pour les cas de météo défavorables). En cas de dégradations superficielles (arrachement, orniérage…), la réparation avant mise en œuvre de l'enduit est à la charge de l'entreprise.

ARTICLE 2.9 - TRAVAUX COMPLÉMENTAIRES

2.9.1 - Travaux sur accotements ou terre-plein central

Si après la mise en œuvre des couches d'enrobés, le niveau du terre-plein central et/ou de l'accotement est en surélévation par rapport au bord de la chaussée, le titulaire exécutera la mise à niveau à l'aide d'une niveleuse ou d'un répandeur latéral.
Le cas échéant, les déblais du décapage seront évacués, à l'extérieur des emprises, à la charge et aux frais du titulaire.
Le déversement des matériaux sera fait en prenant soin de ne pas salir la chaussée. Dans le cas ou celle-ci serait salie, le nettoyage sera à la charge du titulaire.
Les matériaux seront mis en œuvre avec un profil en travers permettant le libre écoulement des eaux pluviales de la chaussée.

2.9.2 -Enduits tri-couche sur accotements

Pour certains chantiers sur routes nationales, il pourra être demandé de réaliser un enduit tricouche sur les accotements 10/14-6/10-4/6.
Le dosage en gravillons sera de l'ordre de
–10 à 12 litres de gravillons pour la première couche
–10 à 12 litres de gravillons pour la deuxième couche
–6 litres de gravettes pour la couche en 4/6
Le répandage de liant sera le suivant :
2,5 litre d'ECR 69% pour la première couche,
1,7 l d'ECR 69% pour la deuxième couche,
1,3 l d'ECR 69% pour la troisième couche.

2.9.3 -Grenaillage de chaussées

Dans le cas où une section présente des problèmes d'adhérence il pourra être réalisé du grenaillage.
Dans ce cas il sera fourni à l'entrepreneur les résultat de CFT avant travaux.
L'entreprise s'engage à un nombre suffisant de passes pour obtenir, après grenaillage, à une valeur de CFT > 70, Valeur de PMT > 0,80 mmm en tout point mesuré et CFL à 80 Km/h supérieur à 0,30 en tout point mesuré. Ces valeurs seront vérifiées dans un délai maximum de 1 mois après réalisation.
L'entreprise procédera à des essais de calage et vérification de son intervention dans le cadre de son PAQ.

2.9.4 -Bordures de trottoirs, d'accotements et d'îlots

2.9.4.1 -Caractéristiques

Les bordures utilisées pour les trottoirs, accotements et îlots devront avoir les qualités physiques et mécaniques correspondant à la classe A selon les prescriptions du fascicule 31 du CCTG.

2.9.4.2 -Exécution

Les bordures de trottoirs seront posées sur un mortier de calage de dix (10) centimètres d'épaisseur, sur fond de fouille préalablement nivelé. Les joints auront dix (10) millimètres d'épaisseur maximale et seront serrés et lissés en creux de fer. Des tasseaux d'épaulement en béton seront exécutés au droit de chacun d'eux. En cas d'insuffisance de hauteur disponible, les bordures seront retaillées avant pose. La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 centimètre par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé.
Toutes les couches constituant le corps des trottoirs seront nivelées et compactées. Chaque couche devra être réceptionnée avant exécution de la suivante.
Les bordures d'accotements d'îlots directionnels seront posées à bain de mortier sur béton maigre ou par collage direct sur le revêtement de la chaussée selon les prescriptions du maître d'œuvre.

ARTICLE 2.10 -ASSAINISSEMENT

2.10.1 -Caractéristiques

2.10.1.1 -Tuyau d'évacuation d'eau – regard

Les tuyaux, ainsi que l'ensemble des produits utilisés pour l'évacuation des eaux aux extrémités de l'ouvrage, sont :

- soit des produits normalisés au sens de l'article II.1.1 du fascicule 70 du CCTG,
- soit des produits non normalisés, mais ayant fait l'objet d'un « avis technique favorable » délivré par la commission interministérielle institué à cet effet par l'arrêté interministériel du 2 Décembre 1969.

Les drains d'évacuation sont des canalisations en polychlorure de vinyle (PVC) de 110 ou 160 millimètres de diamètre. Les assemblages comporteront des joints à bague d'étanchéité en élastomère.
Les canalisations d'assainissement seront en polychlorure de vinyle PVC CR8 à emboîtement et anneau d'étanchéité en élastomère. Elles devront satisfaire aux spécifications fixées par la norme NF EN 1401-1.
Les tuyaux en béton utilisés seront de la série 135A et devront respecter la norme NF P6-345 et NF EN 1916. Ils devront figurer sur une fiche d'agrément visée par le fascicule n°70 du CCTG -ouvrages d'assainissement. Ils seront à joints à collets avec bague en caoutchouc.
Les regards de visite sont réalisés en béton armé, soit préfabriqués, soit coulés en place.
Les aciers pour échelles et échelons de descente dans les regards sont en acier galvanisé à chaud et doivent être conformes à la norme NF EN ISO 14122-4.
Les cadres, tampons et grilles sont en fonte ductile conforme à la norme NF EN 1563.

2.10.1.2 -Lit de pose et enrobage des canalisations

a.Sable d'enrobage

Le granulat pour le lit de pose et l'enrobage des canalisations sera du sable de carrière ou de ballastière de granulométrie 0/4. Son équivalent de sable sera supérieur ou égal à 30.

b.Gravillons

Dans le cas où la nature du fond de fouille entraînerait l'obligation de réaliser un lit de pose en gravillon, le granulat moyen utilisé sera de la classe 2/6.

2.10.1.3 -Têtes de buse

Les têtes de buse seront construites suivant les dimensions définies par le maître d'œuvre. Les coffrages seront soignés, les parements seront bruts de décoffrage.

2.10.2 -Modalités d'exécution

2.10.2.1 - Généralités

Les travaux seront conduits selon les prescriptions du fascicule 70 du CCTG.
Le mode d'exécution des tranchées est à soumettre à l'agrément du maître d'œuvre
Les collecteurs sont toujours posés en tranchées.
Les tranchées longitudinales ne seront entreprises qu'au fur et à mesure de l'avancement des ouvrages et sur une longueur de soixante dix (70) mètres au plus en partant du point le plus bas.
Les tranchées transversales ne sont ouvertes, sauf impossibilité dûment constatée, que par demi chaussée des routes traversées, après accord du maître d'œuvre.
La largeur et la profondeur des fouilles sont définies selon les dimensions suivantes :

- fond de fouilles : dix (10) centimètres sous la génératrice inférieure du tuyau,
- la largeur du fond de fouille : diamètre extérieur du tuyau (non compris la collerette) + soixante (60) centimètres.

Les parois des tranchées sont soigneusement blindées et étayées sur toute leur longueur suivant la nature du terrain et dès que la profondeur de la tranchée est supérieure à 1,30 m. La possibilité de supprimer éventuellement une partie du boisage est à la seule appréciation de l'entrepreneur et sous sa responsabilité.

Pour les sur-profondeurs, le remblaiement jusqu'à la côte définitive sera exécuté uniquement avec du sable ou du mâchefer fin.
Dans les sections étroites, il devra être laissé de chaque côté des tranchées une largeur libre de cinquante (50) centimètres pour la circulation des piétons et sur ces points, les travaux devront être conduits avec la plus grande célérité.
Les déblais de mauvaise qualité sont évacués à la décharge ou peuvent être utilisés pour le modelage du terrain en dehors des ouvrages. Les déblais de bonne qualité peuvent être utilisés en remblai.

2.10.2.2 -Pose des tuyaux circulaires en béton

Au droit de chaque joint, le fond de fouille est approfondi de façon que le tuyau porte sur toute la longueur du corps et non sur les bagues et collets. Le fond des tranchées est garni d'une couche de sable ou de gravillons de dix (10) centimètres d'épaisseur pour servir de berceau au tuyau.
Après réalisation dans l'alignement prescrit de l'assise des tuyaux, l'étanchéité des joints entre tuyaux en béton est exécutée par mise en place de bagues en caoutchouc ou en néoprène. L'assemblage est réalisé conformément aux prescriptions du fournisseur.

2.10.2.3 -Remblaiement des fouilles pour canalisations

Le remblaiement des fouilles sera réalisé conformément à l'article 5.8 du fascicule 70 du CCTG.
Le remblaiement des fouilles sera également effectué en respectant les prescriptions suivantes :

- jusqu'à dix (10) centimètres au-dessus de la génératrice supérieure : remblai de sable ou de sols purgés des éléments supérieurs à trente (30) millimètres et compactage manuel (darnage),
- au-dessus du précédent remblai : remblai de matériaux de même nature que le matériau adjacent et compactage mécanique.

Le remblai est effectué par couches de vingt (20) centimètres d'épaisseur, méthodiquement compactées.

2.10.3 -Regards de visite

Les regards de visite seront réalisés suivant modèle et prescriptions du fascicule 70 du CCTG.
Les tuyaux de raccordement sont arasés au nu intérieur des regards. Les regards sont munis d'échelons ou échelles de descente en acier galvanisé.

2.10.4 -Caniveaux à grilles

Les caniveaux seront en béton coulés sur place (béton de 10 centimètres d'épaisseur, M30P) ou préfabriqués sur chantier ou en usine. Ils seront posés sur un béton de propreté C20/25. Les grilles seront en fonte série lourde D400. L'entreprise comprend toutes sujétions d'exécution, coffrages, cadres, raccordement, scellement et mise en place.

CHAPITRE 3 : ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Le SOPAQ et le PAQ énoncent l'ensemble des dispositions préalables et systématiques permettant à l'entreprise de garantir au maître d'œuvre qu'elle obtiendra les résultats conformes aux exigences du marché.

ARTICLE 3.1 - SCHÉMA D'ORGANISATION DU PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ (SOPAQ)

Le SOPAQ présenté par l'entreprise lors de sa remise d'offre doit être conforme au document présenté au chapitre 6 du présent CCTP.
L'entreprise définira dans le SOPAQ, les fréquences et types de contrôle conformément au fascicule 23 afin de garantir la qualité des matériaux fabriqués et mis en œuvre. **Les résultats des essais et contrôles devront parvenir au maître d'œuvre au maximum quarante huit (48) heures après la mise en œuvre du matériau considéré, ce délai pourra être réduit par le MOA à J+1 avant 17H en cas de nécessité.**
Seuls des essais de macrotexture sont imposés. L'entreprise précisera, dans le SOPAQ, ses modalités d'intervention et la proportion de linéaire couverte par ce type d'essais. La réception, quant à elle, sera prononcée conformément à la note technique du 30 septembre 2015 sur l'adhérence .
Les résultats des contrôles de l'entreprise devront satisfaire aux exigences et spécifications du CCTP.

ARTICLE 3.2 - PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ (PAQ)

L'entrepreneur est tenu de remettre dans les conditions définies ci-après, un plan d'assurance qualité (PAQ) spécifique à chaque chantier. Ce PAQ doit être transmis pour examen au laboratoire du maître d'œuvre, et recevoir l'aval de la maîtrise d'œuvre avant le démarrage des délais d'exécution du chantier concerné.
La maîtrise d'ouvrage attire l'attention des entreprises sur les points suivants :

- les moyens matériels et humains à mobiliser pour atteindre les performances définies dans le présent CCTP sont laissés à l'initiative de l'entreprise ;
- une attention particulière sera portée sur la qualité des PAQ transmis. Si la forme du document est libre, le paragraphe ci-dessous définit les informations minimales qui doivent être portées au document. Lorsque le PAQ est jugé insatisfaisant, l'entrepreneur est tenu de le rectifier autant de fois que nécessaire. Faute de quoi le titulaire encourt les pénalités définies à l'article.4.3.1. du CCAP.
- La destination finale des fraisats non réutilisés et donc le site vers lequel ils seront évacués devra être expressément mentionnée au PAQ. Par ailleurs l'entreprise justifie également dans le PAQ l'impossibilité technique de réutiliser les fraisats d'enrobés.

3.2.1 - Contenu du PAQ

Sont listées ci-dessous l'ensemble des informations devant figurer au PAQ :

Partie I : Organisation du chantier

Présentation

Objet du marché :
maîtrise d'ouvrage :
maîtrise d'œuvre :
Entreprise(s) :
Localisation du chantier :

Démarche qualité

Engagement(s): L'entreprise indique les mesures qu'elle compte prendre pour garantir le niveau de qualité demandé

Diffusion des documents

L'entreprise décrit l'ensemble des documents de chantiers qui seront utilisés, et les personnes impliquées dans cet échange de documents

Documents de référence
Liste des normes, guides,... à utiliser dans le cadre du présent chantier
Organisation du chantier
Moyens en personnel :
. Organisation fonctionnelle :
. Intervenants / Rôle :
Moyens en matériels
. Description des centrales de fabrication :
. Finisseurs, Alimentateur, Compacteurs..:.
Principales fournitures
Fiches techniques de l'ensemble des constituants:
Fiches techniques des formules d'enrobés utilisées (si celles-ci n'ont pas été transmises précédemment):
Fiches techniques des émulsions de bitume :
stockage des granulats (traitement de la plate-forme, identification des stocks, identification des jours de livraison, gerbage, ...)
validations des livraisons
reprises des stocks
gestion des non-conformités
Organisation des contrôles
Types et Fréquences d'essais

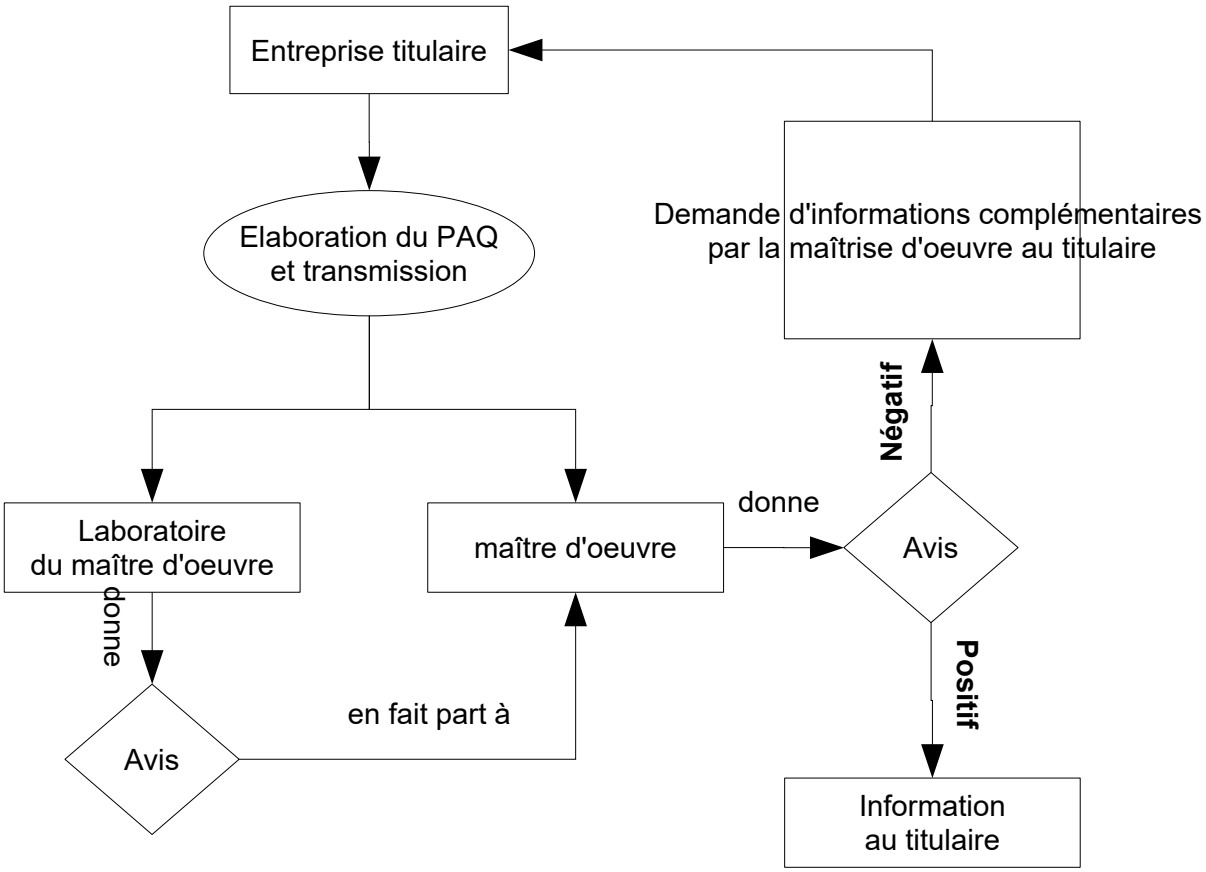
Partie II : Procédures d'exécution

Travaux préparatoires Fraisage
Description **détaillée** des travaux : (voie, profondeur, nombre de passes...)
Destination des fraisats : (préciser si les fraisats sont réutilisés sinon, préciser le centre de stockage ou la décharge autorisée vers lesquels ils seront évacués).
Guidage :
Contrôles :
Couche d'accrochage
Description de la tâche:
Type de produit, Dosage ..... :
Contrôles :
Fabrication des enrobés pour chaque type de couche
Enrobé(s) fabriqué(s) : rappel formule (fiche de synthèse), constituants..
Centrale(s) : si plusieurs centrales, qui fabrique quoi ? et destination de l'enrobé
Contrôles :
Mise en œuvre des enrobés pour chaque type de couche
Type d'enrobé :
Sections concernées :
Épaisseur :
Matériels :
. Description de l'atelier de mise en œuvre :
. Finisseur(s), en parallèle, table grande largeur, Alimentateur ...
. Si plusieurs provenances des enrobés, gestion de la destination
. Mode de guidage :
. Compacteurs : type de matériels + contrôles prévus

3.2.2 - Procédure de transmission du PAQ

L'entrepreneur est tenu de transmettre le PAQ dans le délai prescrit et doit être adressée au laboratoire du maître d'œuvre **et** à la maîtrise d'œuvre concernée (bureau technique ou pôle ingénierie selon le district concerné). Le contrôle extérieur examine le PAQ et émet un avis.
Lorsque cet avis est négatif, un complément d'informations est demandé par la maîtrise d'œuvre au titulaire. Celui-ci est tenu de transmettre une nouvelle version du PAQ laquelle fera à nouveau l'objet d'un examen de la part du contrôle extérieur.
Lorsque cet avis est positif, la maîtrise d'œuvre informe le titulaire que les dispositions indiquées au PAQ sont jugées satisfaisantes.
Dans tous les cas, l'entreprise assume l'entière responsabilité en cas de désordres liés aux méthodes et moyens présentés au PAQ.

Le visa du maître d'œuvre sur les documents du PAQ ne dégage en rien la responsabilité de l'Entrepreneur dans l'exécution des travaux.
Schéma récapitulatif :



ARTICLE 3.3 -Journal de chantier

Un journal de chantier sera tenu par un représentant du maître d'œuvre ; sur ce journal seront consignés chaque jour :

- les principales opérations administratives relatives à l'exécution du marché,
- les conditions atmosphériques constatées,
- les résultats des essais de contrôle et notamment les levées de points d'arrêt,
- les observations faites et les prescriptions notifiées à l'entreprise.

A ce journal sera annexé, chaque jour, un compte rendu détaillé établi par un représentant de l'entreprise sur lequel seront indiqués par poste de travail

- les horaires de travail, les moyens matériels et personnels sur le chantier, la durée et la cause des arrêts de chantier,
- par formulation d'enrobé pour chaque poste de travail et par centrale de fabrication : les valeurs des PR de début et de fin des travaux, la voie de circulation concernée.
- l'avancement des autres travaux par nature
- les incidents de chantier susceptibles de donner lieu à une réclamation de la part de l'entrepreneur.

Le journal de chantier sera signé quotidiennement par un représentant de l'entreprise et du maître d'œuvre. Le représentant de l'entreprise pourra à cette occasion y ajouter toutes les observations qu'il juge utile.
L'entreprise liste l'ensemble des informations qui seront notées dans le journal de chantier.

ARTICLE 3.4 -Autres documents :

3.4.1 -Les métrés

Les documents de métrés remis à l'appui des décomptes justifiant les quantités prises en compte doivent être parfaitement et facilement exploitables par le Maître d'œuvre.
Ils doivent présenter tous les éléments de calcul (surface, volume, profil, masse, ...) entrant dans le métré, la méthode de calcul devant être préalablement acceptée par le Maître d'œuvre.
Des plans doivent être fournis à l'appui de ces métrés.

3.4.2 -Dossier de récolement de l'ouvrage

Le dossier de récolement comprend :

- - Le programme et le calendrier réel d'exécution,- Les plans de récolement de l'ouvrage réalisé et les études complémentaires éventuelles,Les comptes-rendus d'incidents et les mesures correctives prises,Tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers.
- Le PAQ actualisé
- Le programme et calendrier réel d'exécution avec journal de chantiers
- Le récolement de l'ouvrage **sur fond de plan AUTOCAD** fourni par le maître d'oeuvre **suite au levé géomètre**
- Les fiches produits, résultats des contrôles, épreuves et essais diverses
- Les compte-rendus d'incidents et mesures correctives prises
- Le bordereau de suivi des déchets
- Les données et le rapport relatifs à l'impact environnemental du chantier réellement exécuté : bilan des tonnages et des taux d'AE réellement incorporés, relevés de températures de fabrication, provenances et distances réelles, données de centrale ayant servi au calcul, rapport SEVE-TP de récolement et tableau comparatif entre les engagements de l'offre et les performances réellement obtenues.
- Le support sera :
  Une version informatique (pdf, libreoffice, dwg) sur support physique de type clé USB ou lien de téléchargement.

3.4.3 -Suivi des engagements environnementaux contractualisés

Lorsque des engagements environnementaux ont été pris par le titulaire lors de la consultation du marché subséquent et ont participé à la notation de son offre, ces engagements deviennent contractuels.

Le PAQ reprend au minimum : la centrale d'enrobage retenue ; les formulations ; les taux d'AE ; la nature des liants, additifs et procédés ; le caractère chaud ou tiède des enrobés ; les températures moyennes de fabrication annoncées ; les provenances des matériaux et les distances de transport ; les données environnementales utilisées dans SEVE-TP ; les résultats GES et énergie ayant servi à la notation.

Toute modification de l'un de ces paramètres susceptible de dégrader la performance environnementale contractualisée est soumise à l'accord préalable du maître d'œuvre.
Le titulaire fournit alors une nouvelle évaluation SEVE-TP démontrant l'impact de la modification.
Une modification n'est admise que si elle maintient une performance environnementale au moins proportionnée à celle de l'offre.

Le contrôle des engagements peut notamment s'appuyer sur les études de formulation, FTAE, bons de pesée, bons de livraison, fiches techniques, relevés des températures de fabrication, données de production de la centrale, suivi des stocks d'AE, provenances et distances de transport, ainsi que sur tout document permettant de vérifier les hypothèses SEVE-TP contractualisées.

ARTICLE 3.5 - CONTRÔLES DE CONFORMITÉ ET TOLÉRANCES

Le maître d'œuvre se réserve le droit de contrôler les caractéristiques et propriétés des matériaux de son choix.

Seuls les résultats non conformes du contrôle extérieur sont pris en compte pour le calcul des réfactions (pénalités) de prix et pour prononcer la réfection d'un lot.

En cas de contestation, l'entreprise a la possibilité de demander des contrôles contradictoires à la maîtrise d'œuvre. Lorsque la maîtrise d'œuvre autorise des contrôles contradictoires, les résultats de ceux-ci annulent et remplacent la totalité des résultats obtenus lors du premier contrôle. Lorsque les résultats du contrôle extérieur sont confirmés à l'issue du contrôle contradictoire, le coût de ces contrôles supplémentaires menés par le laboratoire de la maîtrise d'œuvre est supporté par l'entreprise.

3.5.1 -Définition des contrôles

Les travaux font l'objet d'un contrôle permanent de qualité, exécuté conjointement par l'entrepreneur et le maître d'ouvrage, de la préparation du chantier à sa réception.
L'entrepreneur prend en charge le contrôle intérieur (contrôles interne et externe) alors que le maître d'ouvrage a en charge le contrôle extérieur.

3.5.1.1 -Contrôle intérieur

Entièrement exécuté par l'entrepreneur, il comprend:

a. Le contrôle interne

Dans le cadre de son SOPAQ (et/ou mémoire technique) puis dans son PAQ, l'entrepreneur devra en proposer le contenu et les modalités de réalisation.
Il s'assure de la conformité des PAQ de ses sous-traitants avec les prescriptions du marché et avec le cadre général de son P.A.Q.. Son visa sera donc requis sur les documents des sous-traitants.

Le contrôle interne a pour but de s'assurer de la réalisation des travaux conformément aux prescriptions techniques du marché, aux règles de l'art, au P.A.Q., aux plans visés et aux indications données par le contrôle externe et s'applique:
− aux études et aux plans d'exécution,
− aux matériaux, produits et composants entrant sur le chantier, quant à leur provenance et qualité,
− aux moyens et processus d'exécution.

b. Le contrôle externe

Dans le cadre de son SOPAQ (et/ou mémoire technique) puis dans son PAQ, l'entrepreneur devra proposer un plan de contrôle externe qui permettra d'assurer le bon fonctionnement du contrôle interne et, pour un ensemble de contrôles codifiés dans le P.A.Q. le respect des exigences du marché.
En revanche, le contrôle externe, placé sous les directives d'une personne responsable directement mandatée par l'Entrepreneur et indépendante de la conduite du chantier, s'exerce en dehors de l'autorité du Directeur des travaux de l'Entrepreneur et de celle du responsable des études et des plans d'exécution.

3.5.1.2 -Contrôle extérieur

Le contrôle extérieur est réalisé pour le compte du Maître d'ouvrage et indépendamment de l'Entrepreneur. Le contrôle extérieur s'assure du respect par l'Entrepreneur de ses obligations de contrôles interne et externe définies par le marché et dans son P.A.Q..Il exécute les épreuves de contrôle correspondantes et vérifie la conformité aux stipulations du marché.
L'Entrepreneur sera tenu de donner toutes facilités à l'exécution du contrôle extérieur.
Le contrôle extérieur est réalisé par le Maître d'œuvre. Il est effectué par les agents de la maîtrise d'œuvre, responsables du contrôle et du suivi de l'exécution du chantier, avec le concours d'un laboratoire extérieur de contrôle.

3.5.2 -Définition des points critiques et points d'arrêts

Dans le cadre de son PAQ, l'Entrepreneur définit la liste des points de contrôle relevant du contrôle interne ou du contrôle externe et en précisant la nature du point de contrôle qui pourra être de 2 types : un point critique ou un point d'arrêt.

3.5.2.1 -Définition du point critique

Point de contrôle attaché à une situation sur lequel il a été décidé d'exécuter un contrôle intérieur, le maître d'œuvre étant formellement informé de son exécution et/ou du résultat.

3.5.2.2 -Définition des points d'arrêt

Point de contrôle attaché à une situation pour lequel un accord formel du maître d'œuvre est nécessaire à la poursuite de l'exécution.

3.5.2.3 -Liste des principaux points de contrôle

Le tableau ci-dessous présente une liste non exhaustive des principaux points de contrôle. Ceux-listés ci-dessous devront être repris dans le PAQ du titulaire.

Point de contrôle	Point critique	Point d'arrêt
validation de l'implantation des travaux à réaliser		X
validation du choix technique		X
validation du PAQ : agrément des constituants, (y compris granulats)		X
validation du PAQ : agrément des formulations		X
Acceptation des agrégats		X
validation du PAQ : agrément de la centrale de fabrication et ses réglages		X
validation du PAQ : agrément de l'atelier de mise en œuvre		X
validation de la planche d'essai ou de référence		X
épreuve de convenance au démarrage de l'application de l'enduit (article 2.6.4).		X
acceptation du support (article 2.3.1)	X	
acceptation du fond de fraisage (article 2.3.2)		X
vérification des performances et des caractéristiques des produits mis en œuvre	X	
validation de la remise en état des lieux et/ou du repliement des installations de chantier		X
validation du traitement des non conformités		X
Réception des travaux		X

Ces points d'arrêt sont associés à des délais de préavis, délais au-delà desquels l'Entrepreneur peut poursuivre l'exécution en l'absence de manifestation de Maître d'œuvre. Dans le cadre des différentes procédures d'exécution du P.A.Q., l'Entrepreneur récapitulera les délais de préavis associés aux points d'arrêt.

3.5.3 -Laboratoire de l'entrepreneur

3.5.3.1 -Fonction du laboratoire de l'Entrepreneur

Il incombe à l'Entrepreneur de faire effectuer, dans le cadre de son contrôle intérieur, par des laboratoires qualifiés, les essais résultant de son P.A.Q., et notamment ceux prescrits dans la suite du présent C.C.T.P. Le matériel du laboratoire devra permettre les essais relatifs aux matériaux, produits et composants tels qu'ils seront décrits au P.A.Q.

3.5.3.2 -Fiabilité du laboratoire de l'Entrepreneur

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que le Maître d'œuvre peut à tout moment vérifier (ou faire vérifier) dans le cadre du contrôle extérieur :
- La fiabilité du matériel d'essai,
-La fiabilité des modes opératoires.
L'entrepreneur intégrera donc à son P.A.Q. tous les documents (certificats d'étalonnage,procédures d'essai) permettant d'assurer le bon fonctionnement du laboratoire. En cas de retard ou de non fourniture d'un de ces documents, le Maître d'œuvre pourra interrompre le chantier. Les frais relatifs à cette (ou ces) interruption(s), ou qui résulteraient d'essais complémentaires seront entièrement à la charge de l'entrepreneur.

3.5.3.3 - Rémunération

Il est rappelé que la rémunération des essais relatifs au contrôle intérieur est réputée incluse dans les prix unitaires
Le prix d'installation de chantier rémunère l'installation, le fonctionnement, l'entretien et le démantèlement du laboratoire de chantier (si celui-ci est nécessaire) à l'usage de l'entrepreneur pour son contrôle intérieur.
Des anomalies répétées du contrôle intérieur (invalidation ou non conformité) sanctionnées par l'application des pénalités prévues à cet effet au CCAP, entraîneront par décision du maître d'œuvre l'absence de rémunération du poste du contrôle externe correspondant à la phase sanctionnée.

3.5.4 -Contenu du contrôle extérieur des enrobés

3.5.4.1 -Contrôle des constituants fournis par l'entreprise

Le maître d'œuvre procédera à des contrôles inopinés des constituants prélevés sur le stock ou dans les cuves destinés au chantier et/ou sur les lieux de fabrication des enrobés.
Les valeurs obtenues doivent être conformes aux spécifications, faute de quoi les fournitures correspondantes sont refusées ainsi que les ouvrages correspondants s'ils sont déjà construits.
Le maître d'ouvrage contrôlera les caractéristiques intrinsèques des matériaux.
Ce contrôle pourra intervenir : de la période de préparation du chantier jusqu'à la fin du délai de garantie (sauf mention contraire, dans le cahier des clauses spéciales, ce délai est de 1 an à compter de la date d'effet de la réception).
En cas d'anomalie dûment constatée avec les FTP fournies, la pénalité fixée au du CCAP des marchés subséquents s'applique.
Le prélèvement pour détermination du PSV devra être réalisé contradictoirement et les gravillons seront représentatifs du lot de production. On vérifiera pour cela, sur l'échantillon de carrière les caractéristiques granulométriques et les valeurs de LA et MDE qui devront être conformes à la **FTP datant de moins d'un an** du granulat. Dans le cas contraire, le PSV ne sera pas déterminé et un nouveau prélèvement devra être effectué.
La mesure de PSV pourra également être réalisée (concerne des mesures à posteriori du chantier) par désenrobage du matériau mis en œuvre.

3.5.4.2 -Convenance de fabrication

L'entreprise fournira les résultats des essais réalisés lors du calage de la centrale.

3.5.4.3 - Contrôle de fabrication

Les contrôles de granularité, de teneur en liant par prélèvement (moyenne de 3 4 échantillons) (prélèvement au niveau de la vis du finisseur) ou par carottage (à minima 3 4 carottes) seront réalisés conformément aux normes NF EN 12697-1 et NF EN 12697-2.
L'entreprise a la responsabilité de prévenir le laboratoire de contrôle extérieur des précautions particulières qu'il convient de prendre avec les liants modifiés.
La définition du lot est donnée au paragraphe « Pénalités pour non-respect de la teneur en liant » du CCAP des marchés subséquents.
Les seuils de fabrication sur la moyenne de quatre (4) prélèvements par lot sont les suivants :

Nature des essais	Définition des seuils de qualité de fabrication sur la moyenne de 4 échantillons				
	Zones de qualité				
	mauvaise	médiocre	correcte	médiocre	mauvaise
GRANULARITE					
% de passant D	- 5 %	- 3 %		+ 3 %	+ 5 %
% de passant à 6.3 mm	- 4 %	- 3 %	Valeur	+ 3 %	+ 4 %
% de passant à 4 mm (pour BBTM uniquement)	- 3 %	- 2 %	étude	+ 2 %	+ 3 %
% de passant à 2 mm	- 3 %	- 2 %	(en %)	+ 2 %	+ 3 %
% de passant à 0.063 mm	- 1 %	- 0,8 %		+ 0,8 %	+ 1 %
TENEUR EN LIANT					
Extraction	- 0,20 %	- 0,10 %	Valeur étude (en %)	+ 0.25 %	+ 0.3 %

Zone de qualité correcte : matériau conforme.
Zone de qualité médiocre : application des dispositions fixées au paragraphe 5.5.3 du CCAP des marches subséquents.
Zone de qualité mauvaise : refus du lot défectueux et remise en état complète aux frais de l'entrepreneur.
En cas de contestation de l'entreprise par rapport aux résultats du contrôle extérieur, le laboratoire du maître d'œuvre tiendra à disposition de l'entreprise des échantillons conservatoires pour mener des essais contradictoires, de même, l'entreprise mettra à disposition ses échantillons conservatoires pour faire des essais croisés si le maître d'œuvre le décide.

3.5.4.4 -Mesure de la masse volumique réelle (MVRe) des matériaux bitumineux

L'entreprise fournira la masse volumique réelle MVRe du matériau.

La MVre sera systématiquement contrôlée en début de chantier, cette valeur servira de calcul aux MVa pour la suite.
La maîtrise d'œuvre pourra, dès que le matériau est considéré comme conforme, lors de la planche d'essai ou lors de la première journée, effectuer un prélèvement afin de réaliser une mesure de la MVRe selon la méthode définie dans la norme NF EN 12 697-5.

Cette valeur servira de référence pour les mesures de densité ultérieures.La maîtrise d'œuvre pourra, dès que le matériau est considéré comme conforme, lors de la planche d'essai ou au cours de la première journée de fabrication, effectuer un prélèvement afin de déterminer la masse volumique maximale de référence (MVRe) conformément à la norme NF EN 12697-5, selon la méthode adaptée au matériau.

En raison de la grande variabilité des stocks d'agrégats, lorsqu'une formulation prévoit un taux d'agrégats supérieur ou égal à 30 %, si la MVRe est supérieure à 50kg/m³ vis à vis de la FTP une nouvelle vérification sera effectuée afin de déterminer la nouvelle référence après avis du maître d'ouvrage.

3.5.4.5 - Épreuves de convenance de mise en œuvre (planche de référence)

Une épreuve de convenance sera réalisée en présence du contrôle extérieur. La méthode et moyens de mesures seront conformes à la norme XP P 98-151. L'acceptation des résultats de pourcentage de vides sera donnée conformément à l'article 6 de la norme XP P 98-151.
Au cours de cette planche de convenance l'entreprise définie :
–la température de début de compactage
–le plan de balayage
permettant d'obtenir les valeurs de profondeur de macrotexture souhaitées.

3.5.4.6 - Épreuve de contrôle de mise en œuvre

a. Détection de défauts

Le contrôle extérieur pourra évaluer par des mesures en continu le contrôle de la mise en œuvre (et cibler par exemple les zones nécessitant des investigations complémentaires).

b. Contrôles de la couche d'accrochage

La couche d'accrochage sera évaluée visuellement.
Dans le cas d'un défaut présumé au niveau de la couche d'accrochage, une série de 3 carottes (diamètre 150 mm) réparties, sur l'ensemble de la zone incriminée, dans les bandes de roulement, sera réalisée pour constater le défaut de collage. La méthode consiste à carotter sur une profondeur supérieure à l'épaisseur théorique de la couche et à tester le collage de celle-ci.
Aucune carotte ne devra être décollée.
Si le décollement est avéré, les investigations se poursuivront sur les zones contiguës afin de déterminer précisément la zone non collée, l'entreprise devra reprendre à ses frais l'ensemble de la zone ainsi définie.

c. Épaisseurs

Le contrôle de la masse de matériaux mis en œuvre au mètre linéaire sera effectué contradictoirement, par le titulaire et le représentant du maître d'œuvre, par totalisation des quantités portées sur les bulletins de pesée. Ce total devra être égal à celui prescrit dans le marché avec une tolérance de cinq pour cent (5 %) par excès. Si l'écart est supérieur à cinq pour cent (5 %) par excès, les quantités excédant cette tolérance ne seront pas rémunérées (fournitures, fabrication, transport et mise en œuvre).
Le contrôle des épaisseurs sera également réalisé en prélevant à minima 10 carottes par lot qui serviront également aux pesées hydrostatiques.
Les carottes seront réparties uniformément sur le lot et réalisées alternativement (dans et hors des bandes de roulement).
Les tolérances portent sur les sous épaisseurs ponctuelles et moyennes de chaque couche et de la structure mise en œuvre. La conformité du lot est établie sous réserve que les clauses suivantes soient respectées :

Non conformité en terme de sous épaisseur			
Couche concernée	Non conformité de type 1	Non conformité de type 2	Non conformité de type 3
	Valeur ponctuelle minimale	Valeur moyenne	Valeur moyenne
Sous épaisseur de chaque couche d'enrobés	Au plus une valeur au delà de – 30 % de la valeur prescrite	Au delà de – 20 % de la valeur prescrite	Au delà de – 30 % de la valeur prescrite
Sous épaisseur de la structure mise en œuvre	Au plus une valeur au delà de – 15 % de l'épaisseur théorique	Au delà de – 10 % de l'épaisseur théorique	Au delà de – 20 % de l'épaisseur théorique
Sur épaisseur de la structure mise en œuvre	Au plus une valeur au delà de – 15 % de l'épaisseur théorique	Au delà de – 10 % de l'épaisseur théorique	Au delà de – 20 % de l'épaisseur théorique

Dans le cas de sur et sous-épaisseurs les modalités de l'article « Pénalités pour non-respect des épaisseurs » du CCAP des marchés subséquents s'appliquent.

3.5.4.7 - Contrôles du pourcentage de vides

Les masses volumiques apparentes sont déterminées à partir d'essais conformes à la norme NFP 98-241-1 ou à partir de carottages (NF EN 12 697 partie 6+A1 et/ou 7).

Il sera effectué 20 mesures ponctuelles ou de manière continue de teneur en vides réparties respectivement dans l'axe de la bande (hors trace de roulement) et en rive à une distance du bord de chaussée supérieure à 0,50 m qui seront espacées d'au moins 10 mètres pour les mesures ponctuelles.
L'atelier et les modalités de compactage devront permettre d'obtenir sur au moins vingt (20) points de mesure effectués en pleine bande*, un pourcentage de vides respectant les spécifications suivantes :

	EB-BBSG	EB-BBM A	EB-BBME	EB-GB3	EB-GB4	EB-EME2
90 % des points de mesures	4 à 9 %	5 à 11 %	4 à 9 %	2 à 10 %	2 à 9 %	2 à 7 %
Moyenne des mesures(issue de NF P 98 150-1)	4 à 8 %	5 à 10 %	4 à 8 %	2 à 9 %	2 à 8 %	2 à 6 %

* : en cas d'utilisation du banc gammadensimétrique ou des pesées hydrostatiques, le nombre de points de mesure est réduit à minima à dix (10).
En cas de litige la méthode de référence sera celle utilisant le banc gammadensimétrique (NF EN 12 697-7). Dans ce cas, le nombre et l'emplacement des carottes à réaliser sur le lot non conforme, sera déterminée en concertation entre le maître d'œuvre et le laboratoire du contrôle extérieur. L'entreprise recevra le plan d'implantation des carottes.
Les résultats des pourcentages de vides sont exploités selon les modalités suivantes :
Soit y le pourcentage de points de mesure ne respectant pas le fuseau « 90 % des points de mesure » défini dans le tableau ci-dessus :

- **Cas 1** : Si $y \leq 10$ % et la valeur moyenne des mesures sont comprises dans les tolérances du tableau ci-dessus : les résultats sont conformes ;

- **Cas 2** : Si $10 < y \leq 40$ % :
  - en cas de sous-compacité ou en cas de non-conformité avec une partie des points situés en dessous de la borne inférieure et une partie au dessus de la borne supérieure, les dispositions fixées à l'article du CCAP sont appliquées.
  - en cas de sur-compacité d'une couche de roulement ou de liaison, pour un lot déterminé, la durée de garantie de la chaussée sera prolongée d'un an supplémentaire sur ce lot dans les documents spécifiques de réception. Des mesures de suivi de l'évolution de la déformation de surface et de la macrotexture seront réalisées par le contrôle extérieur du maître d'œuvre à la charge de l'entreprise.

  Les mesures de suivi de l'orniérage devront être réalisées à la règle selon la NF P 98 219-5. Pour mieux circonscrire la zone à investiguer, une mesure à grand rendement avec le Transverso profilomètre à Ultra Sons pourra s'avérer nécessaire. Trois cas se présentent
  - ✗ Cas a : les mesures d'uni transversal ne mettent pas en évidence l'apparition d'ornière après les deux premiers étés : la réception peut être réalisée.
  - ✗ Cas b : les mesures d'uni transversal mettent en évidence l'apparition d'ornière sur une zone dont la surface est inférieure ou égale à celle du lot, mais la profondeur de l'orniérage caractéristique (plus forte valeur entre la mesure en rive et en axe) ne dépasse pas 15 mm : l''entreprise propose une solution de reprise à sa charge.
  - ✗ Cas c : les mesures d'uni transversal mettent en évidence l'apparition d'ornière qui impacte la sécurité des usagers (orniérage caractéristique >15 mm), le lot est considéré comme défectueux et la remise en état complète est à réaliser aux frais de l'entrepreneur.

  Les mesures de suivi de la macrotexture devront être réalisées selon la technique volumétrique à la tâche (NF EN 13036-1). Trois cas se présentent également :
  - ✗ Cas a : les mesures de macrotexture respectent le CCTP : la réception peut être réalisée.
  - ✗ Cas b : les mesures mettent en évidence une diminution de macrotexture qui rend celle-ci non conforme au CCTP : l'entreprise propose une solution de reprise à sa charge.

Dans le cas d'une juxtaposition de problème au niveau du suivi en orniérage (cas b ou c) et en macrotexture (cas b), le lot sera considéré comme défectueux.

- **Cas 3** : Si y > 40 % : refus du lot défectueux et remise en état complète aux frais de l'entrepreneur ou au choix du pouvoir adjudicateur, application d'une pénalité de (voir article « Pénalités pour non-respect de la teneur en vides » du CCAP des marchés subséquents).

- **Cas 4** : Uniquement en cas de conformité de y et de non-conformité sur la valeur moyenne des mesures, les dispositions fixées à l'article « Pénalités pour non-respect de la teneur en vides » du CCAP des marchés subséquents sont appliquées.

3.5.4.8 - Caractéristiques de surface

a. Uni longitudinal

Le contrôle de l'uni longitudinal est réalisé à l'aide de l'APL NBO, selon les dispositions des normes NF P 98 2 18 parties 3 et 4.
Le contrôle est réalisé selon les prescriptions de la note technique du 30 septembre 2015 de la Direction des Infrastructures de Transport (DIT), relative à l'uni longitudinal des couches de roulement neuves du domaine routier.
Le choix des spécifications applicables sur ces lots sera déterminé en fonction des vitesses maximales autorisées, conformément aux tableaux de spécification définies ci-après.
Extrait de la note technique du 30 septembre 2015 sur l'uni.

Les spécifications à respecter, par lot, sont les suivantes :

Tableau 6

Travaux d'entretien

En une couche d'épaisseur supérieure à 3 cm

V* (km/h)	LONG. D'ONDES	SPECIFICATIONS POUR LA COUCHE DE ROULEMENT	
		Chantier inférieur à 1000 mètres et supérieur à 200 mètres	Lots de 1000 mètres ou incluant extrémité du chantier
≤ 90	PO	100 % des notes ≥ 5 si note PO support ≥ 3 **	100 % des notes ≥ 5 si note PO support ≥ 3 **
	MO***	2.si avant travaux, 100 % des notes ≥6, alors après travaux 100 % ≥ 6; 3.sinon, moyenne des notes après travaux supérieure ou égale à celle avant travaux et note mini après travaux supérieure ou égale à note mini avant travaux.	4.si avant travaux, 100 % des notes ≥6 et 90 % ≥ 7, alors après travaux 100 % ≥ 6 et 90 % ≥ 7 ; 5.sinon, moyenne des notes après travaux supérieure ou égale à celle avant travaux et note mini après travaux supérieure ou égale à note mini avant travaux.
110 et 130	PO	100 % des notes ≥ 6 si note PO support ≥ 4 ** ou 100 % des notes ≥ 5 si note PO support ≥ 3 **	100 % des notes ≥ 6 si note PO support ≥ 4 ** ou 100 % des notes ≥ 5 si note PO support ≥ 3 **
	MO***	6.si avant travaux, 100 % des notes ≥6, alors après travaux 100% ≥ 6 ; 7.sinon, moyenne des notes après travaux supérieure ou égale à celle avant travaux et note mini après travaux supérieure ou égale à note mini avant travaux.	8.si avant travaux, 100 % des notes ≥7 et 90 % ≥ 8, alors après travaux 100 % ≥ 7 et 90 % ≥ 8 ; 9.sinon, moyenne des notes après travaux supérieure ou égale à celle avant travaux et note mini après travaux supérieure ou égale à note mini avant travaux.

* V = vitesse maximale autorisée
** : Si cette condition n'est pas respectée, des travaux préparatoires (fraisage, reprofilage,..) sont nécessaires pour l'obtention des valeurs recommandées.
*** : la prise en compte des critères de spécifications en MO n'est applicable que pour des sections ≥ 500 m.

- **Cas de travaux en deux couches**

Tableau 8

Travaux d'entretien
En deux couches

V* (km/h)	LONG. D'ONDES	SPECIFICATIONS POUR LA COUCHE DE ROULEMENT	
		Chantier inférieur à 1000 mètres et supérieur à 200 mètres	Lots de 1000 mètres ou incluant extrémité de chantier
≤90	PO	100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7	100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7
	MO**	100 % des notes ≥ 6	100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7
		Chantier inférieur à 1000 mètres et supérieur à 200 mètres	**Lots de 1000 mètres ou incluant extrémité de chantier**
110 et 130	PO	100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7	100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7
	MO**	100 % des notes ≥ 7	100 % des notes ≥ 7 90 % des notes ≥ 8

* V = vitesse maximale autorisée
** : la prise en compte des critères de spécifications en MO n'est applicable que pour des sections ≥ 500 m

Les mesures sont faites à l'APL conformément à la norme NF P 98-218-3 et à la méthode d'essai n°46 du LCPC.

b. Macrotexture

Les mesures sont faites uniquement sur la couche de surface définitive (dans un délai de 6 semaines maximum après la fin de la mise en œuvre de la couche de roulement.
La macrotexture est mesurée par la Profondeur Moyenne de Texture (PMT) (ex HSv) selon la norme NF EN 13 036-1, dans les conditions définies par la norme NF P 98-150-1 et note technique du 30 septembre 2015 de la Direction des Infrastructures de Transport (DIT), relative à l'adhérence des couches de roulement neuves du domaine routier
Les mesures de macrotexture sont réalisées à l'échelle de 40 points de mesure par jour de fabrication suivant deux lignes longitudinales situées : dans l'axe de la voie de circulation considérée et dans la trace de roulement droite des véhicules (à 1 mètre environ de la rive).
Une épreuve d'information de la macrotexture peut être réalisée avec une méthode conforme aux spécifications de la norme NF P 98-216-2, profondeur de texture estimée (PTE) (par exemple au Rugolaser).
Le lot de contrôle sera défini conformément à la note technique du 30 septembre 2015 , pour mémoire 1000 mètres.
Le refus d'un lot de contrôle ne peut pas être prononcé sur la base de la valeur de PTE.
Si les résultats obtenus par cette méthode d'information sont présumés non conformes aux exigences, on applique la norme NF EN 13036-1.
Les valeurs de PMT seront conformes aux seuils retenus par le maître d'ouvrage définis dans le tableau suivant :

Produit		Niveau de macrotexture
BBM	**A 0/10, A 0/14, B 0/14**	0.7 mm < 90% $PMT_{mesurée}$ < 1.2 mm et 0.6 mm< $PMT_{mini\ mesurée}$ et $PMT_{maxi\ mesurée}$ < 1.4 mm
	B 0/10, C 0/10	0.5 mm < 90% $PMT_{mesurée}$ < 1.1 mm et 0.4 mm< $PMT_{mini\ mesurée}$ et $PMT_{maxi\ mesurée}$ < 1.3 mm
BBSG et BBME	**0/10**	0.5 mm < 90% $PMT_{mesurée}$ < 1.0 mm et 0.4 mm< $PMT_{mini\ mesurée}$ et $PMT_{maxi\ mesurée}$ < 1.3 mm
	0/14	0.6 mm < 90% $PMT_{mesurée}$ < 1.1 mm et 0.5 mm< $PMT_{mini\ mesurée}$ et $PMT_{maxi\ mesurée}$ < 1.4 mm
BBTM	**0/6**	0.7 mm < 90% $PMT_{mesurée}$ < 1.2 mm et 0.5 mm< $PMT_{mini\ mesurée}$ et $PMT_{maxi\ mesurée}$ < 1.4 mm
	0/10	0.9 mm < 90% $PMT_{mesurée}$ < 1.3 mm et 0.7 mm< $PMT_{mini\ mesurée}$ et $PMT_{maxi\ mesurée}$ < 1.6 mm

La réception sera faite conformément à la procédure suivante :
•Le lot sera accepté si la condition sur les 90% de points de mesures est respectée et qu'aucune valeur individuelle ne dépasse les bornes.
•Le lot sera refusé si la condition sur les 90% des points de mesures n'est pas respectée.
•Le lot sera considéré comme litigieux si la condition sur les 90% de points de mesures est respectée mais qu'une valeur individuelle dépasse les bornes limites. Dans ce cas des mesures complémentaires de CFL seront réalisées conformément à la procédure définie dans la note technique du 30 septembre 2015
•Les contraintes d'itinéraires seront précisées lors des commandes des travaux et se réfèreront aux spécifications.
•En cas de non conformité, l'entreprise est tenue de remettre en conformité, à ses frais, l'ouvrage.

3.5.4.9 - <u>Bruit de roulement</u>

Le contrôle du bruit de roulement dans le cas d'emploi de BBTM destiné à limiter l'émission de bruit de roulement, est réalisé dans un délai de 3 mois minimum après mise en service, suivant les méthodes de la norme NF S 31-119 ; le LAmax Véhicules Légers, corrigé à 20°C, doit être inférieur ou égal à 76 dBA.
Les performances acoustiques des revêtements pourront être mesurées suivant les prescriptions décrites dans la note CFTR n°20 de janvier 2010. Pour les BBTM et ESU on pourra se référer également à la note CFTR n°4 de juin 2001.

3.5.4.10 - Contrôles des caractéristiques générales des enrobés

Dans le cas où le maître d'œuvre constaterait visuellement des défauts de type flaches, un contrôle de ceux-ci sera effectué à la règle de 3 mètres, suivant la norme NF EN 13 036-7.
Les seuils de tolérance vis à vis de flaches en fonction de la couche d'enrobés sont définis dans le tableau 14 de la norme NF P 98 150-1.
Le collage pourra être vérifié de façon inopinée en appliquant la méthode définie dans le paragraphe 3.5.4.6 du présent CCTP, le nombre de carottes sera alors augmenté afin d'être représentatif du chantier.
Le maître d'œuvre pourra également réaliser des carottages sur les enrobés :

- soit immédiatement après la mise en œuvre,
- soit en cas de présomption d'anomalie, lors d'une épreuve d'information.

Les carottes seront analysées par le laboratoire du maître d'œuvre, pour déterminer l'épaisseur, le collage des couches, le pourcentage de vides, la granularité, la teneur en liant, les caractéristiques mécaniques de l'enrobé, ou certains de ces éléments.

3.5.5 - La vérification des performances de l'enduit superficiel

3.5.5.1 -Dans le cadre d'un marquage CE

La réception du chantier sera toujours prononcée sous réserve des épreuves à un an de service.
La vérification des performances de l'enduit (Evolution Visuelle des Défauts) s'effectue contradictoirement entre onze (11) et douze (12) mois suivant l'application de l'enduit et conformément aux tableaux 1 et 2 de l'avant propos national de la norme NF EN 12271 et suivant la méthode d'essais définie dans la norme NF EN 12272-2. La classe de performance attendue est EVD I.
En cas de non-conformités ou défauts évidents portant atteinte à la sécurité des usagers, l'évaluation visuelle est réalisée selon l'approche quantitative, prévue par la norme NF EN 12272-2 à une échéance qui pourra être inférieure à un an. Elle sera alors demandée par le maître d'œuvre.
Si les épreuves sont concluantes, la réception est acquise. Dans le cas contraire l'entrepreneur devra remettre en conformité le chantier à ses frais.

3.5.5.2 -En dehors du cadre du marquage CE

En dehors du cadre du marquage CE, le contrôle extérieur du maître d'œuvre effectuera des contrôles ponctuels pour apprécier les dosages moyens en liant et en granulats et l'homogénéité de mise en œuvre.

3.5.5.3 - Dosage et caractéristique du liant

Le contrôle du dosage du liant est fixé dans la norme NF EN 12 272-1
Pour vérifier le bon réglage du matériel et s'assurer de l'obtention du résultat recherché, le dosage de liant sera contrôlé :

- par prélèvement par moquettes (0.1 m² minimum).
- par contrôle à la règle L.C.P.C (régularité transversale).

Il sera admis que le dosage constaté puisse varier de plus ou moins 50 g par mètre carré, par rapport au dosage indiqué sur le compte-rendu de visite préparatoire aux enduits superficiels.
En outre, si un surdosage de plus de 50 g est enregistré lors des contrôles, l'entreprise prendra à sa charge les réparations dues aux remontées de liant, sur le tronçon considéré, durant la période de garantie.

Tolérance de répandage du liant : NF EN 12272-1 dosage (g/m²) coefficient de variation transversale in situ	 +/- 50g/m² 10 %

Dés prélèvements d'émulsion ou de liant anhydre pourront être prélevés directement sur le chantier pour la réalisation d'essais suivant : cohésion au mouton pendule, adhésivité, caractérisations du liant (IR, PH,...)

Les résultats des essais de cohésion et d'adhésivité seront au minimum conformes aux spécifications définies dans le tableau 1 de l'avant-propos national de la norme NF EN 12271.

3.5.5.4 -Dosage en gravillons

Le contrôle du dosage des gravillons est fixé dans la norme NF EN 12 272-1.
Le dosage s'effectuera par mesure du volume de gravillons recueillis au moyen de boîtes doseuses.

Tolérance de répandage des granulats : NF EN 12272-1	
dosage (l/m²)	+/- 1l/m²
coefficient de variation transversale (%)	10 %

La vérification des performances de l'MBCF
La réception du chantier sera toujours prononcée sous réserve des épreuves à un an de service.
.La vérification des performances de l'enduit (Evolution Visuelle des Défauts) s'effectue contradictoirement entre onze (11) et douze (12) mois suivant l'application de l'enduit et conformément aux tableaux 1 et 2 de l'avant propos national de la norme NF EN 12271 et suivant la méthode d'essais définie dans la norme NF EN 12272-2. La classe de performance attendue est EVD I.
En cas de non conformités ou défauts évidents portant atteinte à la sécurité des usagers, l'évaluation visuelle est réalisée selon l'approche quantitative, prévue par la norme NF EN 12272-2 à une échéance qui pourra être inférieure à un an. Elle sera alors demandée par le maître d'œuvre.
Si les épreuves sont concluantes : la réception est acquise. Dans le cas contraire l'entrepreneur devra remettre en conformité le chantier à ses frais.

3.5.6 -Contenu du contrôle extérieur des matériaux à froid (BBE et GE)

3.5.6.1 - Contrôle de fabrication

Les contrôles de granularité, de teneur en liant par prélèvement (moyenne de 4 échantillons) seront réalisés conformément aux normes NF EN 12697-1 et NF EN 12697-2.
Les écarts entre les valeurs théoriques et les valeurs moyennes obtenues sur 4 prélèvements sont au **maximum** les suivantes :

Nature des essais	Définition des seuils de qualité de fabrication sur la moyenne de 4 échantillons				
	Zones de qualité				
	mauvaise	médiocre	correcte	médiocre	mauvaise
GRANULARITE					
% de passant D	- 7 %	- 5 %	Valeur étude (en %)	+ 5 %	+ 7 %
% de passant à 6.3 mm	- 7 %	- 5 %		+ 5 %	+ 7 %
% de passant à 2 mm	- 5 %	- 3 %		+ 3 %	+ 5 %
% de passant à 0.063 mm	- 2 %	- 1,5 %		+ 1,5%	+ 2 %
TENEUR EN BITUME RESIDUEL					
Extraction	- 0.25%	- 0.15 %	Valeur étude (en %)	+ 0.30 %	+ 0.40 %

3.5.6.2 - Contrôles du pourcentage de vides

Les masses volumiques apparentes sont déterminées à partir d'essais conformes à la norme NFP 98-241-1 ou à partir de carottages (NF EN 12 697 partie 6+A1 et/ou 7).

95% des valeurs mesurées en cours de travaux devront être conformes aux objectifs définis lors de la planche de référence.

3.5.6.3 - Caractéristiques de Macrotexture

Les mesures sont faites uniquement sur les enrobés à froid.

La macrotexture est mesurée par la Profondeur Moyenne de Texture (PMT) (ex HSv) selon la norme NF EN 13036-1, dans les conditions définies par la norme NF P 98-150-1 et la circulaire n° 2002-39 du 16 mai 2002.

3.5.6.4 - Caractéristiques de compacité

La compacité à obtenir sur les graves émulsion de type R est définie comme suit : 95 % des mesures ont un pourcentage de vides inférieur à 15 %.

3.5.6.5 - Caractéristiques d'épaisseur

Le contrôle de l'épaisseur doit s'effectuer par quantité moyenne par unité de surface pour chaque journée de travail.

3.5.6.6 - Contrôle du profil en travers

Le contrôle s'effectue à la règle de trois mètres.

3.5.6.7 - Contrôle de l'uni longitudinal

- Uni longitudinal : voir paragraphe 3.5.4.8.

CHAPITRE 4 : GESTION DES DÉCHETS

L'entrepreneur fournira à la remise des offres un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets (SOSED) adapté aux types de chantier susceptibles d'être rencontrés dans le cadre du présent marché et en conformité avec le plan d'élimination des déchets des départements concernés par le lot.
Les lieux de dépôts définitifs sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur et agréés par le maître d'œuvre. Ils seront réalisés conformément aux règlements en vigueur (P.O.S., P.L.U., ...).
Au moment des opérations préalables à la réception des travaux, l'entrepreneur devra remettre au maître d'œuvre copie des décharges délivrées par les propriétaires ayant mis à disposition des terrains pour recevoir la mise en dépôt définitif de matériaux excédentaires.
En l'absence de plan de gestion départemental et dans le cadre des obligations réglementaires liées à la gestion des déchets sur le tri, l'évacuation et surtout l'élimination des déchets produits par les chantiers, l'entrepreneur expose et s'engage dans la notice relative à la gestion des déchets sur les points suivants :

- indiquer les centres de stockage, de regroupement et les unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer, en fonction de leur typologie et en accord avec ces centres ;
- préciser les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets ;
- donner les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux ;
- assurer le tri sur le chantier des différents déchets à évacuer (matériaux inertes, matériaux avec liants hydrauliques, matériaux avec liants hydrocarbonés,...) ;
- veiller à l'information continue du maître d'œuvre en phase travaux.
- Valoriser les déchets

CHAPITRE 5 : DISPOSITIONS NORMATIVES

ARTICLE 5.1 - LA CODIFICATION DES GRANULATS

La codification utilisée dans le présent fascicule pour les spécifications des granulats est conforme à la norme NF P 18-545. Les catégories, correspondant à cette codification, sont choisies parmi celles prévues par la norme NF EN 13043 – Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et d'autres zones de circulation et NF EN 13242+A1 – Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées.
Ces codes peuvent associer des catégories des normes NF EN produits de différentes caractéristiques mais ne se substituent pas à la désignation explicite de ces catégories dans les Fiches Techniques Produits (FTP) fournies par l'entrepreneur.

5.1.1 - La codification des granulats pour chaussées employés en couches de fondation, de base et de liaison

Article 7 de la norme NF P 18-545.

5.1.1.1 - Les caractéristiques intrinsèques des gravillons et de la fraction gravillons des graves

Code NF P 18-545	LA catégorie NF EN 13043 ou NF EN 13242+A1(1)	MDE catégorie NF EN 13043 ou- NF EN 13242+A1 (1)
B	LA_{20}	$M_{DE}15$
C	LA_{25}	$M_{DE}20$
D	LA_{30}	$M_{DE}25$
E	LA_{40}	$M_{DE}35$
(1) une compensation maximale de 5 points entre les caractéristiques LA et M_{DE} est autorisée. Cette compensation se traduit, par exemple, de la façon suivante : - un granulat de LA = 25 est jugé conforme au code B s'il possède un $M_{DE} \leq 10$; - un granulat de $M_{DE} = 20$ est jugé conforme au code B s'il possède un $LA \leq 15$; - un granulat de $M_{DE} = 18$ est jugé conforme au code B s'il possède un $LA \leq 17$.		

5.1.1.2 - Les caractéristiques de fabrication des gravillons

Code NF P 18545	Granularité		Teneur en fines f	Aplatissement Fl
	Catégories NF EN 13043	Tolérances à d et D		
III	$G_C85/20$ **(1)** G20/15 ou G25/15	e10	f_1 **(3)**	Fl_{25} **(2)**
(1) Sur les gravillons de classe granulaire serrée d/D où D<2*d, la limite inférieure à D de la catégorie $G_C85/20$ est abaissée à 80%. **(2)** Fl_{30} si D ≤ 6,3 mm pour norme NF EN 13043. **(3)** f_2 pour norme NF EN 13043 si $MB_F \leq 10$.				

5.1.1.3 - Les caractéristiques de fabrication des sables et des graves

Codification :

	NF EN 13043 (1)		NF EN 13242+A1 (1)			
Code	Granulo	Propreté MB	Granulo	Propreté MB (6)	Propreté SE	Propreté $MB_{0/D}$ (6)
a	0/2 G_F85 (2) $G_{TC}10$	MB2	G_F85 (3) $G_{TF}10$ (4)	2	60	0.8
B				2.5	50	0.8
C			G_F80 (5) $G_{TF}10$ (4)	3	40	1

(1) dans le cas où le passant à D > à 99%,la granularité type déclarée est renseignée aux dimensions D, D/2 et 0.063 mm et aux tamis de la série principale + série 1 ou série 2	
(2) G_A85 si 2< D £ 6.3 mm	(3) G_A85 si D > 6.3 mm (4) $G_{TA}10$ si D > 6.3 mm (5) G_A80 si D > 6.3 mm (6) MB si D £ 6.3 mm ou $MB_{0/D}$ si D > 6.3 mm

5.1.1.4 - L'angularité des gravillons et des sables d'extraction alluvionnaire ou marine

Code NF P 18-545	Gravillons			Sables	
	Catégorie NF EN 13043	**Catégorie NF EN 13 242**	**E_{CG} Vsi (1)**	Catégorie NF EN 13043	**E_{CS} Vsi**
Ang 1	$C_{95/1}$		110	$E_{CS}38$ (2)	38 **(2)**
Ang 2	$C_{90/1}$	$C_{90/3}$	105	$E_{CS}35$	35
Ang 3	$C_{50/10}$	$C_{50/10}$	95	$E_{CS}30$	30
Ang 4		$C_{NR/50}$	85	E_{CS} déclaré	< 30

(1) L'appartenance à une catégorie EN peut être acceptée si le résultat de l'essai d'écoulement des gravillons E_{CG} (norme NF EN 933-6) est conforme au critère correspondant à la catégorie, en cas de contestation l'essai norme NF EN 933-5 est réalisé :
- E_{CS} des sables et des graves de 2 ≤ D ≤ 6,3 mm : essai d'écoulement sur fraction 0/2 mm ;
- E_{CG} des gravillons 6,3 ≤ D ≤ 14 mm : la conformité à Vsi est vérifiée sur la fraction granulaire prévue par la norme NF EN 933-6 (4/6,3 – 6,3/10 – 4/10 –10/14) la plus fortement représentée dans la granularité du gravillon ;
- E_{CG} des gravillons de D > 14 mm : essai d'écoulement sur fraction 10/14 mm.

(2) $E_{CS}35$ sous réserve de vérification d'orniérage

5.1.1.5 - Les fillers et les éléments < 0,125 mm des sables ou graves pour enrobés

– **Granularité et masse volumique des fillers**

Granularité				**Masse volumique réelle ρf**
2 mm	0,125 mm	0,063 mm	Tolérance surface spécifique Blaine	
Vsi 100	Li 85 e 10	Li 70 e 10	e < 140 m²/kg	Valeur déclarée

- Qualité des fines, porosité (Rigden : v) et delta Température Bille – Anneau ($\Delta_{R\&B}$) des fillers et éléments < 0,125 mm des sables et graves

	MB_F		Porosité Rigden v		**$\Delta_{R\&B}$**	
	Catégorie EN	Valeurs spécifiées	Catégorie EN	Valeurs spécifiées	Catégorie EN	Valeurs spécifiées
Fillers	MB_F 10	Vss 10	ν 28/45	Vss 45 Vsi 28	$\Delta_{R\&B}$ 8/16	Vss 16 Vsi 8
< 0,125 mm des sables et graves **(1)**						

(1) s'applique si f > 3% dans le sable ou la grave
(2)

5.1.2 - La codification des granulats pour chaussées employés en couches de roulement

Article 8 de la norme NF P 18-545.

5.1.2.1 - Les caractéristiques intrinsèques des gravillons et de la fraction gravillons des graves

Code NF P 18-545	LA catégorie NF EN 13043 (1)	MDE catégorie NF EN 13043 (1)	PSV catégorie NF EN 13043
A	LA20	MDE15	PSV56
B'	LA20	MDE15	PSV53
B	LA20	MDE15	PSV50
C	LA25	MDE20	PSV50

(1) Sauf indication contraire dans la suite du présent CCTP, une compensation maximale de 5 points entre les caractéristiques LA et M_{DE} est autorisée.
Cette compensation se traduit, par exemple, de la façon suivante :
- un granulat de LA = 25 est jugé conforme au code B s'il possède un $M_{DE} \leq 10$;
- un granulat de $M_{DE} = 20$ est jugé conforme au code B s'il possède un LA ≤ 15 ;
- un granulat de $M_{DE} = 18$ est jugé conforme au code B s'il possède un LA ≤ 17.

Les exigences peuvent être plus sévères dans des zones difficiles (accidentogènes ou montagneuses).

5.1.2.2 - Les caractéristiques de fabrication des gravillons

Code NF P 18-545	Granularité		Teneur en fines f	Aplatissement Fl
	Catégorie NF EN 13043	Tolérances à d et D		
I	$G_C85/20$ **(1) (2)** G20/15 o u G 25/15	e = 10 (± 5)	$f_{0,5}$	FL_{15} si D> 6,3 FL_{20} si D ≤ 6,3
II			$f_{0,5}$ **(3)**	FL_{20} si D> 6,3 FL_{25} si D ≤ 6,3
III			f_1 **(4)**	FL_{25} si D> 6,3 FL_{30} si D ≤ 6,3

(1) Sur les gravillons de classe granulaire serrée d/D où D<2*d, la limite inférieure à D de la catégorie $G_C85/20$ est abaissée à 80%.
(2) $G_C85/15$ si emploi en formule discontinue.
(3) f1 si $MB_F \leq 10$.
(4) f2 si $MB_F \leq 10$

5.1.2.3 - Les caractéristiques de fabrication des sables et des graves

Code NF P 18-545	**Granularité catégorie NF EN 13043 (1)**	Propreté - MB **Catégorie NF EN 13043**
a	0/2 : G_F85 **(2)** $G_{TC}10$	MB_2

(1) Dans le cas où le passant à D est > à 99 %, la granularité type déclarée est renseignée aux dimensions D, D/2 et 0,063 mm et aux tamis de la série principale + série 1 ou série 2.
(2) G_A85 si 2 < D ≤ 6,3 mm.

5.1.2.4 - L'angularité des gravillons et des sables d'extraction alluvionnaire ou marine

Code	Gravillons		Sables	
	Catégorie NF EN 13043	**E_{CG} – Vsi (1)**	Catégorie NF EN 13043	**E_{CS} - Vsi**
Ang 1	$C_{95/1}$	110	$E_{CS}38$ **(2)**	38 **(2)**
Ang 2	$C_{90/1}$	105	$E_{CS}35$	35
Ang 3	$C_{50/10}$	95	$E_{CS}30$	30
Ang 4			E_{CS} déclaré	< 30

(1) L'appartenance à une catégorie EN peut être acceptée si le résultat de l'essai d'écoulement des gravillons E_{CG} (norme NF EN 933-6) est conforme au critère correspondant à la catégorie, en cas de contestation l'essai norme NF EN 933-5 est réalisé :
- E_{CS} des sables et des graves de 2 ≤ D ≤ 6,3 mm : essai d'écoulement sur fraction 0/2 mm ;
- E_{CG} des gravillons 6,3 ≤ D ≤ 14 mm : la conformité à Vsi est vérifiée sur la fraction granulaire prévue par la norme NF EN 933-6 (4/6,3 – 6,3/10 – 4/10 –10/14) la plus fortement représentée dans la granularité du gravillon.

(2) $E_{CS}35$ sous réserve de vérification d'orniérage.

5.1.2.5 - <u>Les fillers et les éléments < 0,125 mm des sables ou graves pour enrobés</u>

- Granularité et masse volumique des fillers

Granularité				**Masse volumique réelle ρf**
2 mm	0,125 mm	0,063 mm	Tolérance surface spécifique Blaine	
Vsi 100	Li 85 e 10	Li 70 e 10	e < 140 m²/kg	Valeur déclarée

- Qualité des fines, porosité (Rigden : v) et delta Température Bille – Anneau ($\Delta_{R\&B}$) des fillers et éléments < 0,125 mm des sables et graves

	MB_F		Porosité Rigden v		**$\Delta_{R\&B}$**	
	Catégorie EN	Valeurs spécifiées	Catégorie EN	Valeurs spécifiées	Catégorie EN	Valeurs spécifiées
Fillers	MB_F 10	Vss 10	ν 28/45	Vss 45 Vsi 28	$\Delta_{R\&B}$ 8/16	Vss 16 Vsi 8
< 0,125 mm des sables et graves **(1)**						

(1) s'applique si f > 3% dans le sable ou la grave

ARTICLE 5.2 - <u>AGRÉGATS D'ENROBÉS</u>

Les infrastructures sont fortement concernées par les **objectifs de neutralité carbone à l'horizon 2050.**
L'incorporation d'agrégat d'enrobés s'effectuera selon les recommandations du chapitre 7 du guide technique d'utilisation des normes enrobés à chaud, édité par le SETRA en janvier 2008 et réalisé par le Comité Français pour les Techniques Routières (CFTR) et en tenant compte des recommandations du guide technique "Recyclage des agrégats d'enrobés dans les mélanges bitumineux à chaud", rédigé par le groupe national Recyclage et Retraitement (GNR2) rattaché au comité opérationnel Gestion de Patrimoine d'Infrastructures de l'IDDRIM et édité par le CEREMA. de juillet 2021. Ce guide aborde notamment les **opérations de recyclage à chaud, sans abaissement de température.** Il présente également le cas du recyclage endogène (réemploi des agrégats d'enrobés sur le chantier d'origine).

ARTICLE 5.3 - QUALIFICATIONS PARTICULIÈRES IMPOSÉES PAR LE PRÉSENT CCTP

Sans objet.

ARTICLE 5.4 - AUTRES DOCUMENTS PARTICULIERS CONTRACTUALISÉS PAR LE PRÉSENT CCTP

Document	Article du CCTP concerné
Note technique du 30 septembre 2015 relative à l'uni longitudinal des couches de roulement neuves du domaine routier	3.5.4.8 -Page 56

CHAPITRE 6 : SCHÉMA D'ORGANISATION DU PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ (SOPAQ)

Le SOPAQ sera remis lors de la consultation pour les marchés subséquents, il devra être conforme aux éléments remis dans le mémoire technique remis au stade de la consultation pour les accords-cadre.

ENTREPRISE MANDATAIRE:
Groupement :
Représentant de l'entreprise ou du groupement : **Nom :** **Téléphone :** **Télécopie :** **Courriel :**
Maître d'Ouvrage :
Maître d'œuvre :

1. ENGAGEMENT DE L'ENTREPRISE A DEVELOPPER UNE DEMARCHE QUALITE

Conformément aux dispositions du marché,

L'entreprise 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 et les conditions de contrôle indiquées dans le présent SOPAQ et dans le plan d'assurance qualité (PAQ) remis dans les conditions indiqués à l'article 3.2.2 du CCTP.

2. ORGANISATION DE L'ENTREPRISE – DIRECTION DU CHANTIER

La direction du chantier sera assurée par :
adresse:
téléphone :
télécopie :
courriel :

Il est placé directement sous l'autorité du mandataire du marché et a en charge :

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

3. ORGANISATION DU CHANTIER

direction du chantier :
tel : courriel :
adjoint éventuel :

conducteur de travaux du chantier :
responsable qualité :
tel : courriel :

responsable laboratoire contrôle
tel : courriel :

géomètre :
tel :

4. NATURE DES PRESTATIONS SOUS TRAITEES

(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. PROVENANCES PREVISIONNELLES DES FOURNITURES

Matériaux	Appellation	Origine / Provenance
Granulats pour EB-GB		
Granulats pour EB-EME		
Granulats pour enrobé de liaison		
Granulats pour enrobé de roulement		
Granulats pour enduits superficiels		
Fines d'apport pour enrobés bitumineux		
Granulats pour grave non traitée de type A		
Granulats pour grave non traitée de type B 82% de la MVR		
Émulsion dite « propre » pour couche d'accrochage		
Émulsion modifiée dite « propre » pour couche d'accrochage		
Bitume pur pour enrobés bitumineux		
Bitume modifié pour enrobés bitumineux		
Bitume dur pour enrobés bitumineux		
Produits de scellements de fissures		
Grille de renforcement des enrobés, géogrille		
Autres produits (géotextiles)		

Le candidat fournira la fiches de données de sécurité pour chaque produit en possédant une.

6. CENTRALES DE FABRICATION DES ENROBES

Le candidat précise dans le SOPAQ les points suivants :
- nombre et implantation des centrales fixes ainsi que leur capacité ;
- nombre de centrale mobiles ;

- nombre de centrales de fabrication fixes ou mobiles équipées pour incorporer des agrégats d'enrobés ainsi que le taux maximal admissible pour la centrale.
- Niveau NCE des centrales avec l'attestation du marquage CE

7. TYPES DE MATERIELS UTILISES

Le candidat liste dans le tableau ci-dessous l'ensemble des matériels dont il dispose **et** qu'il s'engage à mobiliser afin d'assurer la bonne exécution de l'ensemble des prestations objet du présent marché. Devront notamment être indiqués dans ce tableau le nombre de finisseurs pleines largeur, le nombre de poutres, d'alimentateurs, de compacteurs, la possibilité de recourir à un système de guidage sur fraise, etc...

TYPES DE MATERIELS	NOMBRE D'ENGINS MOBILISES DANS LE CADRE DU PRESENT MARCHE	LOCALISATION	Informations complémentaires

8. COMPOSITION DES FORMULATIONS DES ENROBÉS CHAUDS, BASSE TEMPÉRATURE ET INCORPORANT DES AGRÉGÂTS (les études de formulation seront jointes au plus tard à la remise du PAQ)

MATERIAUX	Composition
Grave bitume (EB-GB3 0/14, EB-GB4 0/14)	
Enrobé à module élevé (EME2 0/14)	
Béton bitumineux à module élevé (EB-BBME3 0/10)	
Béton bitumineux semi-grenu (EB-BBSG2 0/10, EB-BBSG3 0/10, EB-BBSG2 0/14, EB-BBSG3 0/14)	
Béton bitumineux mince (EB-BBM2 0/10, EB-BBM3 0/10)	
Béton bitumineux très mince (BBTM6, BBTM10)	
Béton bitumineux ultra mince	
Enduits superficiels	
Grave non traitée de type A	
Grave non traitée de type B – 82% de la MVR	
Béton XF4 $C_{35/45}$ G+S	

L'étude doit dater de moins de 5 ans avec les mêmes matériaux.
L'entrepreneur fournit l'attestation de marquage CE pour les produits considérés. En cas d'utilisation d'une centrale mobile, les conditions de maîtrise de la production du marquage CE s'appliquent.

9. FICHE TECHNIQUE PRODUIT

Les fiches techniques actualisées (moins de 6 mois pour les granulats) seront fournies.

MATERIAUX	FICHE TECHNIQUE PRODUIT (FTP) A JOINDRE AU SOPAQ
Liant pur	oui
Liant modifié pour enrobés	oui
Liant dur pour enrobés	oui
Émulsion dite « propre » de bitume pur et modifié	oui
Granulats *	oui
Joints bitumineux	oui
Dopes et additifs	oui

* : joindre également les attestations de conformité CE.

10. METHODES D'EXECUTION

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 et de contrôle de l'entreprise et sont données comme consignes au personnel chargé de les exécuter.

Ces procédures d'exécution comprennent :
– les procédures générales de l'entreprise ;
– des procédures spécifiques aux types de chantiers objets du marché ;
– la description de la réalisation des joints longitudinaux ;
– la description de la réalisation des joints transversaux de reprise.

Les méthodes suivantes d'exécution sont décrites dans les fiches méthodes d'exécution jointes en annexe de ce SOPAQ.

(Le tableau est renseigné dans le DCE, il peut être complété par l'entreprise ; les fiches sont renseignées par l'entreprise et jointes à son offre)

(Tableau à compléter selon la technique utilisée)

CHANTIER DE MISE EN ŒUVRE D'ENROBE	TACHE CONCERNEE
Fabrication des enrobés bitumineux	
Mise en œuvre des enrobés bitumineux	
Contrôle des enrobés bitumineux	
Fabrication des graves non traitées de type A et de type B	
Mise en œuvre des graves non traitées de type A et de type B	
Mise en œuvre des enduits superficiels d'usure	
Mise en œuvre des enrobés coulés à froid	

11. CONTROLES REALISES PAR L'ENTREPRISE DANS LE CADRE DU MARCHE

Afin de garantir la qualité des matériaux fabriqués et mis en œuvre, l'entreprise définira le plan de contrôle des constituants et des enrobés, et précisera à minima :

- les types d'essais et références aux normes correspondantes ;
- les fréquences de contrôle ;
- le nombre d'échantillons ou de points de mesures par planche d'essais.

Il conviendra de faire la distinction de ce qui relève du contrôle interne et de ce qui relève du contrôle externe.

L'entreprise distinguera les essais réglementaires propres au marquage CE, des essais qu'elle mettra en œuvre spécifiquement pour les chantiers de la DIR.

Les résultats des contrôles de l'entreprise devront satisfaire aux exigences et spécifications du CCTP.

–

ANNEXE 1 : FICHE TECHNIQUE PRODUIT

NOM COMMERCIAL DU PRODUIT :		
DOMAINE D'EMPLOI :		
PRINCIPALES CARACTERISTIQUES (% des constituants, courbe granulométrique, référence au marché et normes) :		
PARTICULARITE DE MISE EN ŒUVRE :		
ETUDES DISPONIBLES (en cours de validité)		
DATE DE L'ETUDE	**ESSAIS**	**RESULTATS D'ESSAI**

ANNEXE 2 :

PROCEDURE D'EXECUTION :
Entreprise :
numéro de la procédure :
nom de la procédure :
moyens en personnel nécessaire :
moyens en matériels nécessaires :
moyens en matériaux nécessaires :
mode opératoire:
contrôle : **- vérification de l'application des procédures** **- essais de contrôles nécessaires**

GESTION DES ANOMALIES	**date:**
Entreprise :	
Marché :	
Chantier :	
Situation du chantier :	
Travaux concernés :	
non conformité observée :	
si non-conformité prévisible, demande de traitement de la non conformité **rappel de la procédure indiquée au PAQ) :** **si non-conformité non prévisible, proposition de traitement de la non conformité :**	
établi par :	
suite donnée par le directeur de chantier :	