

TITRE IV

CHAUSSEES

SOMMAIRE

CHAPITRE I	5
ARTICLE 1.1 - PROVENANCE DES MATERIAUX	5
ARTICLE 1.2 - MATERIAUX POUR COUCHE DE CHAUSSEE NON TRAITEE	5
1.2.1 - GENERALITES	5
1.2.2 - ENDUIT DE PROTECTION	6
1.2.3 - Couche d'imprégnation.....	6
1.2.4 - EAU	6
ARTICLE 1.3 - MATERIAUX POUR COUCHE DE CHAUSSEE TRAITEE AUX LIANTS HYDRAULIQUES	6
1.3.1 - MATERIAUX TRAITES AU LIANT HYDRAULIQUE	6
1.3.1.1 - Sable.....	6
1.3.1.2 - Grave.....	7
1.3.1.3 - Liant hydraulique	7
1.3.1.4 - Adjuvants	7
1.3.1.4 - 1 Retardateur de prise	7
1.3.1.4 - 2 Entraîneur d'air, plastifiant, accélérateur de prise.....	7
1.3.1.5 - Enduit de protection.....	7
ARTICLE 1.4 - DISPOSITIFS ANTI-REMONTES DE FISSURES	7
ARTICLE 1.5 - MATERIAUX POUR COUCHES TRAITEES AUX LIANTS HYDROCARBONES	8
1.5.1 - MATERIAUX BITUMINEUX	8
1.5.1.1 - Produits pour couche de roulement.....	8
1.5.1.2 - Produits pour couche de liaison	9
1.5.1.3 - Produits pour couche de base.....	9
1.5.1.4 - Produits pour couche de reprofilage	10
1.5.1.5 - Produits pour couche de roulement de couleur.....	10
1.5.1.6 - Règles d'usage des matériaux	11
1.5.2 - GRANULATS ET LIANTS	12
1.5.3 - AGREGATS POUR ENROBES RECYCLES	13
1.5.4 - GRANULATS	14
1.5.4.1 - Caractéristiques de base des gravillons.....	14
1.5.4.2 - Spécification des granulats pour couche de roulement claire.....	14
1.5.4.3 - Spécification des granulats pour couche de roulement rouge ou rougissante	15
1.5.5 - CARACTERISTIQUES DES FILLERS, SABLES ET GRAVES	15
1.5.5.1 - Fillers	15
1.5.5.2 - Sables et graves 0/4.....	15
1.5.6 - STOCKAGE DES GRANULATS	15
1.5.6.1 - Lieux, caractéristiques et contenance des aires de stockage et de fabrication.....	15
1.5.6.2 - Conditions de stockage	15
1.5.7 - ELEMENTS FINS	15
1.5.7.1 - Nature et caractéristiques	15
1.5.7.2 - Conditions de stockage	15
1.5.8 - LIANTS HYDROCARBONES	15
1.5.8.1 - Nature et caractéristiques	15
1.5.8.2 - Type de bitume	16
1.5.8.3 - Conditions de stockage	17
1.5.9 - COUCHE D'ACCROCHAGE.....	17

1.5.10 - ENDUITS SUPERFICIELS	17
1.5.10.1 - Granulats	17
1.5.10.1.1 Enduit gravillonné monocouche ou bicouche pour trottoirs	17
1.5.10.1.2 Enduit gravillonné bicouche pour chaussées	17
1.5.10.2 - Liants.....	17
1.5.11 - PIERRES CASSEES	18
1.5.12 - BETON MAIGRE DE REVETEMENT D'ILOTS DIRECTIONNELS	18
1.5.13 - BÉTON DÉACTIVÉ	18
1.5.14 - PRODUITS POUR JOINTS	18
1.5.15 - BORDURES ET CANIVEAUX.....	18
1.5.16 - RESINE.....	19
1.5.16.1 - Revêtement à base de résine de synthèse et granulats naturels	19
1.5.16.2 - Granulats	19
1.5.16.3 - Caractéristiques de performance.....	19
1.5.17 - PAVES COLLES	20
1.5.17.1 - Pavés	20
1.5.17.2 - Colle.....	20
1.5.17.3 - Caractéristiques des performances.....	20
CHAPITRE II.....	21
ARTICLE 2.1 - MATERIAUX NON TRAITES.....	21
2.1.1 - G.N.T	21
2.1.2 - MISE EN OEUVRE DES G.N.T. POUR assises de CHAUSSEES	21
2.1.2.1 - Répandage.....	21
2.1.2.2 - Résultats pour la compacité	21
ARTICLE 2.2 - GRAVE TRAITÉE AUX LIANTS HYDRAULIQUES.....	21
2.2.1 - TRANSPORT	21
2.2.2 - MISE EN OEUVRE	22
2.2.2.1 - Conditions générales.....	22
2.2.2.2 - Répandage et régilage	22
2.2.2.3 - Réglage	22
2.2.2.4 - Réalisation des joints	23
2.2.3 - LE COMPACTAGE	23
2.2.3.1 - Modification des modalités de compactage.....	23
2.2.3.2 - Maintien de la teneur en eau	23
2.2.3.3 - Résultats à obtenir pour la compacité	23
2.2.4 - ENDUIT DE PROTECTION	23
ARTICLE 2.3 - SABLE TRAITÉ AUX LIANTS HYDRAULIQUES (STLH)	24
2.3.1 - COMPACTAGE	24
2.3.1.1 - Modification des modalités de compactage.....	24
2.3.1.2 - Maintien de la teneur en eau	24
2.3.2 - RESULTATS A OBTENIR POUR LA COMPACTITE.....	24
ARTICLE 2.4 - MATERIAUX TRAITES AUX LIANTS HYDROCARBONES.....	24
2.4.1 – CARACTERISTIQUES DES ENROBES	24
2.4.1.1 Définition des niveaux	25
2.4.1.2 Niveau d'épreuve	26
2.4.2 - TRANSPORT	27
2.4.3 - OPERATIONS PREALABLES	27
2.4.3.1 - Nettoyage du support	27
2.4.3.2 - Piquetage.....	27
2.4.3.3 - Couche d'accrochage.....	27

2.4.4 - MISE EN OEUVRE	28
2.4.4.1 - Conditions générales	28
2.4.4.2 - Répandage	28
2.4.4.3 - Guidage en nivellement	28
2.4.4.4 - Température de répandage	29
2.4.4.5 - Joints longitudinaux	29
2.4.4.6 - Joints transversaux de reprise	29
2.4.4.7 - Rive de chaussée	29
2.4.4.8 - Raccordement définitif à la voirie existante	29
2.4.4.9 - Fin et début de chantier	30
2.4.5 - COMPACTAGE	30
ARTICLE 2.5 - AUTRES MATERIAUX	30
2.5.1 - BETON BITUMINEUX 0/6 POUR TROTTOIRS	30
2.5.2 - ENDUITS SUPERFICIELS	30
2.5.3 - CONFECTIONS D'ILOTS	30
2.5.4 - CONFECTION DE TROTTOIRS	31
2.5.5 - POSE DES BORDURES ET CANIVEAUX	31
2.5.6 - DISPOSITIF DE SECURITE EN BETON	31
CHAPITRE III	32
ARTICLE 3.1 - GRAVES NON TRAITEES, PIERRES CASSEES ET MATERIAUX TRAITES AUX LIANTS HYDRAULIQUES	32
3.1.1 – CONTROLE DES GRANULATS	32
3.1.2 – CONTROLE DE FABRICATION	32
3.1.3 – CONTROLES DU REGLAGE	32
3.1.3.1 - Nivellement	32
3.1.3.2 - Profils en travers	32
3.1.3.3 - Quantité de matériaux	32
3.1.3.4 - Surfaçage	32
3.1.3.5 - Compactage	32
ARTICLE 3.2 - ENDUITS SUPERFICIELS	33
ARTICLE 3.3 - MATERIAUX TRAITES AUX LIANTS HYDROCARBONES	33
3.3.1 - CONTROLE INTERIEUR	33
3.3.2 - CONTROLE EXTERIEUR	33
3.3.2.1 Contrôle des constituants fournis par le maître de l'ouvrage	33
3.3.2.2 Epreuves de convenance	33
3.3.2.2-1 Epreuves de convenance de fabrication	33
3.3.2.2-2 Epreuves de convenance de mise en œuvre	33
3.3.2.3 Epreuves de fabrication et de mise en œuvre en cours de chantier	34
3.3.2.3-1 Epreuve de contrôle fabrication	34
3.3.2.3-2 Epreuve de contrôle de mise en œuvre	34
3.3.2.4 - Caractéristiques de surface	36
3.3.3 - ASSURANCE DE LA QUALITE	37
3.3.3.1 - Contenu du Plan d'Assurance de la Qualité	37
3.3.3.2 - Liste des points d'arrêt	38
3.3.3.3 - Réfections de prix	38

CHAPITRE I

SPECIFICATION DES MATERIAUX ET PRODUITS

Les classes de trafic sont définies comme suit :

Classe	T5	T4	T3	T2	T1	T0	TS	TE
MJA PL /sens	0	25	50	150	300	750	2000	5000

→ Sens croissant des classes

La classe de trafic retenue pour le présent chantier est la suivante :

ARTICLE 1.1 - PROVENANCE DES MATERIAUX

Les provenances des matériaux autres que celles définies ci-dessous doivent être soumises à l'agrément du maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel et obligatoirement dans un délai de 15 (quinze) jours à compter de la notification du marché.

ARTICLE 1.2 - MATERIAUX POUR COUCHE DE CHAUSSEE NON TRAITEE

1.2.1 - GENERALITES

Les dispositions des normes NF.P. 98-125 et NF EN 13285 et de toutes les normes auxquelles elles se réfèrent, ainsi que les dispositions du fascicule n° 25 du C.C.T.G., et le guide des matériaux régionaux sont applicables.

Les caractéristiques des granulats sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 13242. Tous les matériaux utilisés sont d'origine alluvionnaires ou issus de roches massives :

COUCHE	Normes de Référence	CLASSE / TRAFIC				
		<T3	T3	T2	T1	≥T0
Couche de fondation : Dimension maximale de la grave Caractéristiques intrinsèques Granularité des gravillons Caractéristiques de fabrication des sables et graves Type Fuseau de spécification Indice de concassage Sensibilité au gel	NF EN 13242 NF EN 13242 NF EN 13242 NF EN 13285 NF EN 13285 NF EN 1367-1	0/31,5 E IV b B N°5 >30(1) <30 %	0/31,5 D III b B N° 5 >30 <30 %	0/31,5 C III b B N° 5 >60 <20 %	0/20 C III b B	Non admis
Couche de base : Dimension maximale de la grave Caractéristiques intrinsèques Granularité des gravillons Caractéristiques de fabrication des sables et graves Type Fuseau de spécification Indice de concassage Sensibilité au gel	NF EN 13242 NF EN 13242 NF EN 13242 NF EN 13285 NF EN 13285 NF EN 1367-1	0/20 D III b B N° 6 >60 <20 %	0/20 C III b B N° 6 >60 <20 %	Non admis		
G.N.T. pour accotement : Dimension maximale de la grave Caractéristiques intrinsèques Granularité des gravillons Caractéristiques de fabrication des sables et graves Type Fuseau de spécification	NF EN 13242 NF EN 13242 NF EN 13242 NF EN 13285 NF EN 13285	0/31,5 F IV b A N° 2			-	

Les granulats calcaires, les chailles, les granulats de recyclage de béton et de matériaux de démolition et les MIDND sont autorisés et sont employés conformément aux guides d'utilisation des matériaux régionaux d'Ile-de-France, à l'Arrêté du 18 novembre 2011 relatif au recyclage en technique routière et son annexe et au guide d'acceptabilité des matériaux alternatifs en technique routière.

1.2.2 - ENDUIT DE PROTECTION

Les granulats pour enduit bicouche 4/6 ou 6/10 sont classés dans la catégorie CIII des normes NF.P. 18-545 et NF EN 13242.

Le liant est une émulsion cationique de bitume 80/100 dosée à 65 % de bitume pur. Il est conforme aux spécifications de la Norme NF.T. 65-011.

Les contrôles et essais des fournitures sont ceux définis aux articles 4 et 5 du fascicule n° 24 du C.C.T.G. Ils sont à la charge de l'entrepreneur.

Leur modalité de mise en œuvre est soumise à l'accord du maître d'œuvre.

1.2.3 - COUCHE D'IMPREGNATION

Sur la GNT, une imprégnation gravillonnée peut être réalisée à raison de 1 à 1,2 kg/m² d'émulsion de bitume à 65% de bitume avec des gravillons 4/6 ou 6/10.

1.2.4 - EAU

Elle a au moins les caractéristiques de la catégorie 2 définie par la norme NF.P. 98.100.

ARTICLE 1.3 - MATERIAUX POUR COUCHE DE CHAUSSEE TRAITEE AUX LIANTS HYDRAULIQUES

Sont applicables, les dispositions :

- du fascicule n° 3 du C.C.T.G. "Fourniture de liants hydrauliques",
- du fascicule n° 23 du C.C.T.G. "Fourniture de granulats employés à la construction à l'entretien des chaussées",
- du fascicule n° 25 du C.C.T.G. "exécution des corps de chaussées",
- des normes NF EN 14227-1, 2, 3 et 5, NF P 98-114.1, NF P 98-114.2, NF P 98-115, et toutes les normes auxquelles elles font référence.

1.3.1 - MATERIAUX TRAITES AU LIANT HYDRAULIQUE

1.3.1.1 - Sable

L'entrepreneur propose à l'agrément du maître d'œuvre les caractéristiques du granulat qu'il compte utiliser, sables moyens ou fins (au sens de la norme NF EN 14227-1, 2, 3 et 5) et sables correcteurs.

Il précise notamment pour chaque nature de matériaux :

- l'indice de plasticité dans l'hypothèse de sol à composante argileuse,
- l'équivalent de sable mesuré au piston par voie humide,
- la teneur en matière organique (essai colorimétrique NF EN 1744-1),
- la courbe granulométrique,
- Equivalent de sable ou valeur de bleu.

1.3.1.2 - Grave

Les granulats peuvent provenir de roches massives ou être d'origine alluvionnaire ou de recyclage de béton ou de matériaux de démolition.

La constitution des graves 0/D sera la suivante, au choix de l'entrepreneur :

- grave provenant de roches massives : 0/20 en au moins deux fractions (0/6 et 6/20),
- grave alluvionnaire : 0/14 en au moins deux fractions (0/4 et 4/14). Il pourra éventuellement être incorporé un sable correcteur riche en fine. Si le sable provient d'une origine différente de celle des gravillons, la résistance mécanique des sables devra vérifier la norme NF.P. 18-576,
- grave de recyclage de béton ou de matériaux de démolition de chaussée (à partir de GR2), ou de MIDND, conformément aux guides d'utilisation des matériaux régionaux d'Ile-de-France, et l'arrêté du 18 novembre 2011). Les graves GR3 et GR 4 doivent avoir une granulométrie comparable à celle d'une grave reconstituée à partir de fractions granulaires.

1.3.1.3 - Liant hydraulique

L'entrepreneur doit fournir la fiche technique de caractérisation et d'utilisation, lorsqu'elle existe, du liant qu'il propose d'utiliser. Le liant doit être conforme aux normes citées ci-dessus.

1.3.1.4 - Adjuvants

Ils sont conformes aux spécifications de l'article 4.5 de la norme NF.P. 98-115.

1.3.1.4 - 1 Retardateur de prise

Le choix du retardateur de prise, s'il est nécessité par l'étude de formulation, est laissé à l'initiative de l'entrepreneur qui doit le soumettre à l'agrément préalable du maître d'œuvre.

1.3.1.4 - 2 Entraîneur d'air, plastifiant, accélérateur de prise

L'emploi d'entraîneur d'air, de plastifiants ou accélérateurs de prise nécessite l'agrément préalable du maître d'œuvre. Le produit employé doit avoir le label NF.

1.3.1.5 - Enduit de protection

Le cloutage est effectué préalablement à la protection, au moyen de gravillons 10/14 dosés de 8 à 12 l/m² de catégorie CIII (NF EN 13242).

Les granulats pour enduit monocouche 4/6 sont classés dans la catégorie CIII des Normes NF.P. 18-545 et NF EN 13242.

Le liant est une émulsion cationique de bitume 70/100 dosée à 65 % de bitume pur. Il est conforme aux spécifications de la norme NF EN 13808.

ARTICLE 1.4 - DISPOSITIFS ANTI-REMONTÉES DE FISSURES

Les techniques d'entretien pour limiter les conséquences de la remontée de fissures concernent les assises traitées aux liants hydrauliques. Il s'agit de mettre en œuvre entre l'assise et les couches de surface une membrane anti-fissure ou une couche de diffusion des contraintes.

Les techniques anti-fissures doivent être soumises à l'agrément du maître d'œuvre et appartenir aux quatre grandes familles :

- L'enrobé fin bitumineux riche en liant et en fines,
- Le géotextile imprégné, ou tout autre dispositif équivalent,
- La membrane bitumineuse ou enduit renforcé,
- Le système de pré-fissuration.

ARTICLE 1.5 - MATERIAUX POUR COUCHES TRAITÉES AUX LIANTS HYDROCARBONES

1.5.1 - MATERIAUX BITUMINEUX

1.5.1.1 - Produits pour couche de roulement

Norme	Technique	Abréviation	Epaisseur (cm)
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux semi-grenus (*) (**)	EB 10-BBSG classe 2 EB 10-BBSG classe 3 EB 10-BBGT ou ST classe 2	5 à 7
		EB 14-BBSG classe 2 EB 14-BBSG classe 3	6 à 9
	Bétons bitumineux pour chaussées souples à faible trafic	EB 10-BBCS classe 2	4 à 5
	Bétons bitumineux à module élevé	EB 10-BBME classe 3	5 à 7
	Bétons bitumineux minces	EB10-BBMA classe 2 EB10-BBMA classe 3	3 à 4
NF EN 13108-2	Bétons bitumineux très minces	BBTM 10 A ou B classe 1 BBTM 10 A ou B classe 2 BBTM 6 A ou B classe 2	2 à 3

(*) Les enrobés tièdes (notés T) sont des enrobés bitumineux fabriqués et mis en œuvre à des températures abaissées d'au moins 25°C par rapport à des températures de référence des enrobés à chaud. Les granulats sont totalement ou partiellement chauffés ou séchés. Ils seront conformes à la norme NF P 98-149.

(**) Les enrobés semi-tièdes (notés ST) sont des enrobés bitumineux fabriqués et mis en œuvre entre 85 et 100°C. Les granulats sont totalement ou partiellement chauffés ou séchés. Ils seront conformes à la norme NF P 98-149.

1.5.1.2 - Produits pour couche de liaison

Norme	Technique	Abréviation	Epaisseur (cm)
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux semi-grenus	EB10-BBSG classe 2	5 à 7
	Bétons bitumineux à module élevé	EB10-BBME classe 3	5 à 7
	Enrobés tièdes (*)	EB10-BBSGT classe 2 EB10-BBMET classe 3	5 à 7
	Enrobés semi-tièdes (**)	EB10-BBSGST classe 2 EB10-BBMEST classe 3	5 à 7

(*) Les enrobés tièdes (notés T) sont des enrobés bitumineux fabriqués et mis en œuvre à des températures abaissées d'au moins 25°C par rapport à des températures de référence des enrobés à chaud. Les granulats sont totalement ou partiellement chauffés ou séchés. Ils seront conformes à la norme NF P 98-149.

(**) Les enrobés semi-tièdes (notés ST) sont des enrobés bitumineux fabriqués et mis en œuvre entre 85 et 100°C. Les granulats sont totalement ou partiellement chauffés ou séchés. Ils seront conformes à la norme NF P 98-149.

1.5.1.3 - Produits pour couche de base

Norme	Technique	Abréviation	Epaisseur (cm)
NF EN 13108-1	Grave bitume	EB14-GB classe 2 EB14-GB classe 3	8 à 14
	Enrobés à module élevé	EB14-EME classe 2	7 à 13
	Enrobés tièdes (*)	EB14-GBT classe 2 EB14-GBT classe 3 EB14-EMET classe 2	6 à 9
	Enrobés semi-tièdes (**)	EB14-GBST classe 2 EB14-GBST classe 3 EB14-EMEST classe 2	6 à 9

(*) Les enrobés tièdes (notés T) sont des enrobés bitumineux fabriqués et mis en œuvre à des températures abaissées d'au moins 25°C par rapport à des températures de référence des enrobés à chaud. Les granulats sont totalement ou partiellement chauffés ou séchés. Ils seront conformes à la norme NF P 98-149.

(**) Les enrobés semi-tièdes (notés ST) sont des enrobés bitumineux fabriqués et mis en œuvre entre 85 et 100°C. Les granulats sont totalement ou partiellement chauffés ou séchés. Ils seront conformes à la norme NF P 98-149.

1.5.1.4 - Produits pour couche de reprofilage

Norme	Technique	Abréviation	épaisseur (cm)
NF EN 13108-1	Béton bitumineux semi-grenu	EB10-BBSG classe 2 EB10-BBSGT (*) ou ST (**) classe 2	variable et inférieure à 6
	Grave-bitume	EB14-GB classe 2 (***) EB14-GBT (*) ou ST (**) classe 2 (***)	4 à 8
	Béton bitumineux pour chaussées souples à faible trafic	EB10-BBCS 2	4 à 5
	Enrobé pour reprofilage mince	BB 0/6	0 à 4
	Sable enrobé (anti- fissure)	0 / 4 ou 0/6	2 à 3

(*) Les enrobés tièdes (notés T) sont des enrobés bitumineux fabriqués et mis en œuvre à des températures abaissées d'au moins 25°C par rapport à des températures de référence des enrobés à chaud. Les granulats sont totalement ou partiellement chauffés ou séchés. Ils seront conformes à la norme NF P 98-149.

(**) Les enrobés semi-tièdes (notés ST) sont des enrobés bitumineux fabriqués et mis en œuvre entre 85 et 100°C. Les granulats sont totalement ou partiellement chauffés ou séchés. Ils seront conformes à la norme NF P 98-149.

(***) Avec un teneur en liant de 4.5% minimum

1.5.1.5 - Produits pour couche de roulement de couleur

Norme	Technique	Désignation	Epaisseur (cm)
NF EN 13108-1	Béton bitumineux semi-grenu à granulat clair	EB10-BBSG classe 2	5 à 7
	Béton bitumineux semi-grenu à granulat rouge	EB10-BBSG classe 2	5 à 7

1.5.1.6 - Règles d'usage des matériaux

Désignations	Normes	Catégories retenues	Performances mécaniques en Fonction du Trafic			
			≤T1	T0	>T0	
Roulement			Classe 2	Classe 3	Classe 3	
EB10-BBSG	NF EN 13108-1	-	Classe 2	Classe 3	Classe 3	
EB10-BBME		-	Classe 3			
EB14-BBSG		-	Classe 2	Classe 3	Classe 3	
EB14-BBME		-	Classe 3			
EB10-BBM		Type A	Classe 2	Classe 3	Classe 3	
EB10-BBCS		-	Classe 2	Ne pas utiliser		
EB10-BBSGT ou ST		-	Classe 2	Utilisable après vérification des performances mécaniques		
EB10-BBMET ou ST				Classe 3	Utilisable après vérification des performances mécaniques	
EB10-BBSG à granulats clairs ou rouges				-	Classe 2	Ne pas utiliser
BBTM 10	NF EN 13108-2	Type A ou B	Classe 1 ou 2		Classe 2 liant modifié	
BBTM 6		Type A ou B	Classe 1 ou 2	Classe 2		

La technique pour obtenir des enrobés rougissants doit être conforme à la norme et validée par le maître d'œuvre.

Désignations	Normes	Catégories retenues	Performances mécaniques en Fonction du Trafic		
			≤T1	T0	>T0
Roulement					
Liaison					
EB10-BBSG	NF EN 13108-1	-	Classe 2	Classe 3	
EB10-BBME		-	Classe 3		
EB10-BBCS		-	Classe 2	Ne pas utiliser	
BB 0/6		Reprofilage	-	Ne pas utiliser	
EB10-BBSGT ou ST		-	Classe 2	Utilisable après vérification des performances mécaniques	
EB10-BBMET ou ST		-	Classe 3	Utilisable après vérification des performances mécaniques	
Sable enrobé		-	-	Fournir la méthode d'essai	
EB14-GB EB14-GB T ou ST	NF EN 13108-1	Classe 2	-	Ornière ≤ 10 % à 10 000 cycles.	
EB14-GB EB14-GB T ou ST		Classe 3	-	Ornière ≤ 10 % à 30 000 cycles.	
EB14-EME EB14-EME T ou ST		Classe 2	-	-	

1.5.2 - GRANULATS ET LIANTS

L'entrepreneur indique dans son SOPAQ la ou les provenances des granulats qu'il fournit.

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-T. Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenance différente sont alors stockés séparément.

Les fournitures de granulats sont faites conformément aux spécifications du fascicule 23 du CCTG.

Pour chaque granulat, le soumissionnaire doit fournir une fiche technique produit (FTP) au plus tard pendant la période de mise au point du marché. Cette fiche sera jointe en annexe contractuelle du marché.

L'entrepreneur indique dans son SOPAQ la ou les provenances des liants qu'il fournit. L'entreprise doit démontrer la conformité des agrégats au système d'attestation de type 2+ et fournir son certificat de marquage CE.

1.5.3 - AGREGATS POUR ENROBES RECYCLES

Les agrégats d'enrobés sans identification particulière

L'agrégat d'enrobé doit être conforme à la norme NF EN 13108-8 et il est au plus de catégorie 31,5 AE 0/10 classe F1. La dimension D des granulats de l'agrégat doit être compatible avec la dimension D de l'enrobé recyclé.

Les pourcentages maximaux d'agrégats réutilisés sans identification particulière et dont l'origine n'est pas maîtrisée, sont les suivants :

- de 10% pour les EB-BBSG en couche de roulement, pour les trafics de classe inférieure ou égale à T1,
- de 10% pour les EB-BBME en couche de roulement, pour les trafics de classe inférieure ou égale à T1,
- de 10% pour les EB-BBCS en couche de roulement, pour les trafics de classe inférieure ou égale à T1,
- de 0% pour les BBTM en couche de roulement pour tout trafic,
- de 10% pour les EB-BBMA en couche de roulement, pour les trafics de classe inférieure ou égale à T3,
- de 10% pour les EB-BBSG en couche de liaison,
- de 10% pour les EB-BBME en couche de liaison,
- de 10% pour les EB-GB,
- de 10% pour les EB-EME,
- de 10% pour les EB-BBSG en couche de reprofilage.

Les enrobés fabriqués dans ces conditions doivent faire l'objet d'une épreuve de formulation du niveau spécifié ou, à défaut, l'épreuve de formulation du niveau spécifié doit être fournie pour l'enrobé sans agrégat.

Les agrégats d'enrobés avec provenance maîtrisée

Si les agrégats d'enrobés sont de catégorie P15 ou S70 selon la norme NF EN 13108-8 et que l'étendue de leur teneur en liant est < 2%, le pourcentage maximal réutilisable est indiqué dans le tableau suivant :

Nature du matériau	Pourcentage maximal de recyclés autorisé	
	Trafic de classe inférieure ou égale à T1	Trafic de classe supérieure à T1
Enrobés chauds :		
– couche de base	40 %	40 %
– couche de liaison	20%	20%
– couche de roulement	20%	10%
Enrobés Tièdes	20%	10%
Enrobés semi-tièdes	10%	10%

L'introduction d'agrégats d'enrobés n'est possible qu'après examen et validation par le maître d'ouvrage, des capacités de production, des caractéristiques des agrégats d'enrobés (conformes au guide d'utilisation des normes Enrobés à Chaud de 01/08) et de la compatibilité avec le chantier. Les enrobés fabriqués dans ces conditions doivent faire l'objet d'une épreuve de formulation du niveau spécifié.

Toute formulation est analysée par le contrôle extérieur du maître d'œuvre.

1.5.4 - GRANULATS

1.5.4.1 - Caractéristiques de base des gravillons

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

Les caractéristiques minimales des gravillons sont les suivantes :

Type d'utilisation	Résistance mécanique NF EN 13043	Caractéristiques de fabrication
Couche d'assises EB-GB EB-EME	LA₃₀MDE₂₅	À d/D : G_C85/25 Tamis intermédiaire : G_{25/15} Aplatissement: FI₂₅ Propreté : f₂
Couche de liaison ou reprofilage EB-GB EB-BBSG EB-BBME EB-BBCS	LA₂₅ MDE₂₅	À d/D : G_C85/20 Tamis intermédiaire : G_{25/15} Aplatissement: FI₂₅ Propreté : f₂ Angularité : C_{95/1}
Couche de roulement EB-BBSG EB-BBME EB-BBM	LA₂₀ MDE₂₀ PSV₅₀	À d/D : G_C85/20 Tamis intermédiaire : G_{20/15} Aplatissement: FI₂₅ Propreté : f₁ Angularité : C_{95/1}
Couche de roulement BBTM	LA₂₀ MDE₁₅ PSV₅₀	À d/D : G_C85/15 Tamis intermédiaire : G_{20/15} Aplatissement: FI₂₅ Propreté : f₁ Angularité : C_{95/1}

La valeur minimale de PSV pour les couches de roulement est PSV50.

1.5.4.2 - Spécification des granulats pour couche de roulement claire

Les gravillons (D > 2 mm) doivent être de couleur claire permettant de satisfaire aux caractéristiques L, a, b (composantes trichromatiques CIE 1976) :

$$L \geq 54,0 ; 0,5 \leq a \leq 2,0 ; 4,0 \leq b \leq 8,0$$

Les granulats sont fournis par l'entrepreneur, et les caractéristiques chromatiques des gravillons sont mesurées sur le stock destiné au marché.

1.5.4.3 - Spécification des granulats pour couche de roulement rouge ou rougissante

Les gravillons ($D > 2$ mm) doivent être de couleur rouge permettant d'obtenir à long terme ou après traitement de surface une couleur homogène rouge. Ces granulats peuvent avoir par exemple pour origine les carrières de Corbigny, La Gouraudière ou Pont de Colonne, etc.

1.5.5 - CARACTERISTIQUES DES FILLERS, SABLES ET GRAVES

(Norme NF EN 13043)

1.5.5.1 - Fillers

Les fillers sont de catégorie MBF10 pour les fines nocives, $V_{28/38}$ pour la compactibilité à sec et $\Delta_{R\&B}$ 8/16, pour le pouvoir rigidifiant.

1.5.5.2 - Sables et graves 0/4

Les sables et graves 0/4 ont les caractéristiques minimales suivantes :

Granularité : GF85 ou GA85 ; GTC10

Propreté : MBF10 (MB2 admis sur la fraction 0/2)

Angularité : les sables sont au minimum de catégorie ECS35 sauf si le niveau 2 au moins est spécifié sur la formule.

1.5.6 - STOCKAGE DES GRANULATS

Les granulats sont fournis par l'entrepreneur.

1.5.6.1 - Lieux, caractéristiques et contenance des aires de stockage et de fabrication

L'entrepreneur indique dans son SOPAQ la situation géographique, les caractéristiques géométriques des aires, ainsi que l'emplacement des centrales.

1.5.6.2 - Conditions de stockage

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

- la hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock doit être de 6 mètres,
- la distance minimale entre les pieds des tas doit être de 3 mètres,
- le stockage doit être réalisé en couches horizontales stratifiées.

1.5.7 - ELEMENTS FINIS

1.5.7.1 - Nature et caractéristiques

Les caractéristiques des éléments fins doivent être conformes aux spécifications fixées dans la norme respective de chaque enrobé.

1.5.7.2 - Conditions de stockage

Les conditions de stockage sont précisées dans la norme NF P 98-150-1.

1.5.8 - LIANTS HYDROCARBONES

1.5.8.1 - Nature et caractéristiques

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12591 pour les bitumes de grade routier, NF EN 14023 pour les bitumes modifiés par des polymères et NF EN

13924 pour les bitumes de grade dur. Certains mélanges hydrocarbonés peuvent être élaborés avec des bitumes spéciaux.

Pour les couches d'accrochage, le liant utilisé est une émulsion cationique de bitume pur circulable à rupture contrôlée dosée conformément à la norme européenne de chaque enrobé.

Pour les sections notifiées, les couches d'accrochage sont au bitume pur à dosage spécifié. Elles sont au bitume modifié à dosage conforme aux normes pour les BBTM à liant modifié (Trafic \geq T0).

1.5.8.2 - Type de bitume

Nature de la couche	Type d'enrobé	Type de bitume
Roulement	EB-BBSG	Bitume 50/70, 35/50
	EB-BBME	Bitume dur 15/25 RTFOT classe 2 Bitume 20/30 Bitume spécial
	EB-BBMA	Bitume 50/70, 35/50 Bitume spécial
	EB-BBCS	Bitume 50/70
	BBTM	Bitume 35/50 ou 50/70
	BBTM Pour trafic \geq T0	Bitumes modifiés par des polymères : - pénétrabilité à 25°C : classe 4 - point de ramollissement : classe 7 ou - pénétrabilité à 25°C : classe 5 - point de ramollissement : classe 5
Nature de la couche	Type d'enrobé	Type de bitume
Liaison Reprofilage	EB-BBSG EB-GB	Bitume 35/50
	EB-BBME	Bitume dur 10/20 ou 15/25 ou 20/30 Bitume spécial RTFOT classe 2
	BB 0/6	Bitume 50/70
	Sable enrobé	Bitume modifié aux élastomères : - pénétrabilité à 25°C : classe 3 - point de ramollissement : classe 3
Assises	EB-GB	bitume 20/30 ou bitume 35/50 ou bitume 50/70
	EB-EME classe 2	bitume 20/30 ou bitume 35/50 Bitume dur 10/20 ou 15/25 Bitume spécial RTFOT classe 2

Si utilisation d'additif, l'entreprise devra fournir la composition, la nature, le dosage, l'utilité et la démonstration des performances de ce dernier.

1.5.8.3 - Conditions de stockage

Par classe de liant et par centrale, les liants destinés à l'enrobage doivent être stockés dans une citerne d'une capacité minimum de 30 000 litres chacune.

1.5.9 - COUCHE D'ACCROCHAGE

La provenance de l'émulsion de bitume pour couche d'accrochage et enduits divers doit être soumise à l'accord du maître d'œuvre. L'émulsion pour la couche d'accrochage est une émulsion de bitume pur ou modifié à rupture contrôlée de type C65 B4 ou C60 B4 selon la norme NF EN 13808. La teneur en bitume de l'émulsion est de 65%.

Elle doit être conforme aux spécifications de la norme NF EN 13808.

1.5.10 - ENDUITS SUPERFICIELS

La provenance des matériaux et constituants à fournir par l'entrepreneur, est soumise à l'agrément du maître d'œuvre dans un délai de 15 (quinze) jours à compter de la date de notification du marché.

1.5.10.1 - Granulats

1.5.10.1.1 Enduit gravillonné monocouche ou bicouche pour trottoirs

- ◆ Caractéristiques normalisées
 - Catégorie C : pour les caractéristiques intrinsèques des gravillons.
 - Catégorie II : pour les caractéristiques de fabrication des gravillons.

- ◆ Caractéristiques complémentaires :
 - Granularité : les matériaux pour enduit superficiel seront de granulométrie 4/6,3 et 6,3/10 mm.
 - Angularité : IC=100
 - Sensibilité au gel : la sensibilité au gel G devra être inférieure ou égale à 30%, la valeur du coefficient L.A (essai LOS ANGELES) après gel ne devant pas dépasser la valeur L.A spécifiée.

1.5.10.1.2 Enduit gravillonné bicouche pour chaussées

Les granulats répondent aux spécifications minimales du tableau 2 de la norme NF EN 12271 en fonction de la classe d'enduit superficiel d'usure adopté au projet.

De plus, les matériaux pour enduit superficiel sont de granulométrie 4/6,3 et 6,3/10 mm.

La sensibilité au gel G doit être inférieure ou égale à 30%, la valeur du coefficient L.A (essai LOS ANGELES) après gel ne devant pas dépasser la valeur L.A spécifiée.

1.5.10.2 - Liants

Les liants doivent être conformes aux spécifications à la norme NF EN 13808 et adaptés en fonction du trafic. Les liants employés sont des émulsions diluées de bitume de type cationique à rupture rapide à 69% de bitume pur, ou des bitumes modifiés avec des élastomères. En cas d'utilisation de bitume modifié ou d'additifs, l'entrepreneur doit fournir l'extrait de l'avis technique des produits qu'il propose d'utiliser, ainsi que la composition, la nature, le dosage, l'utilité et la démonstration des performances de ce dernier.

1.5.11 - PIERRES CASSEES

Leur provenance, qu'elle soit de calibre 20/40, 40/80 ou 70/140, doit être soumise à l'agrément du maître d'œuvre avant le début des travaux.

1.5.12 - BETON MAIGRE DE REVETEMENT D'ILOTS DIRECTIONNELS

Le béton maigre pour revêtement des îlots directionnels aura les caractéristiques et les dosages suivants :

- ciment : CEM II A ou B, selon la norme NF EN 197-1 ;
- granulats : 0/20 ;
- dosage en eau : 160 l/m³ ;
- teneur totale en éléments fins : 300 kg/m³ ;
- couleur ciment : blanc ;
- Fc 28 : 25 MPa

Il peut être préparé manuellement sur place.

1.5.13 - BÉTON DÉSACTIVÉ

Le béton désactivé pour revêtement des trottoirs aura les caractéristiques et dosage suivants :

- résistance à la compression : Fc 28J 25MPa,
- ciment : couleur claire,
- granulats roulés silico calcaire de Seine ou calcaires,
- retardateur de surface : il sera approvisionné en quantité suffisante et en une seule fois afin d'avoir à disposition un produit issu du même lot de fabrication,
- pH neutre,
- armature : treillis soudés et/ou fibrés.

1.5.14 - PRODUITS POUR JOINTS

La nature et les caractéristiques des produits seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre par l'entrepreneur, quelle que soit la technique utilisée (joints moulés dans le béton frais ou joints sciés).

Ils seront conformes à la norme NF P 98-170 et à l'annexe D de cette norme.

L'entrepreneur fournira au maître d'œuvre les certificats d'essai ayant servi à vérifier les capacités des produits à assurer l'étanchéité des joints malgré la variation d'ouverture des joints.

1.5.15 - BORDURES ET CANIVEAUX

Les bordures et caniveaux sont conformes à la norme NF EN 1340. Ce sont des éléments préfabriqués en béton de la classe U et doivent répondre aux prescriptions du fascicule n° 31 du C.C.T.G.

Les bordures de type I doivent avoir des parements réflectorisés.

Les caractéristiques et conditions d'utilisation des produits pour collage des bordures II sur chaussées sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre. La colle devra être approvisionnée et stockée dans les conditions prescrites par le fournisseur.

1.5.16 - RESINE

1.5.16.1 - Revêtement à base de résine de synthèse et granulats naturels

Le liant est à base de résine polymérisable à 2 composants permettant son application à des températures faibles ($> 10^{\circ}$) et une remise en circulation rapide (< 45 mm).

La formulation ne doit contenir aucun produit toxique (conformément à la législation en vigueur) du type analyse et isocyanate.

Il doit résister :

- aux rayons ultra-violet (U.V.),
- aux mauvaises conditions climatiques (chaleur intense – précipitations),
- aux nettoyages sous pression (100 bars).

En cas d'incendie, la résine de synthèse ne doit pas dégager de fumée dangereuse pour les êtres vivants, notamment aucune substance halogène au cyanure d'hydrogène.

1.5.16.2 - Granulats

Les granulats naturels sont de classes BII (caractéristiques : B, de fabrication II) telles que définies par la norme NFP 18101.

La courbe granulométrique est comprise entre 1 à 5 mm, granulats concassés ou roulés au choix du maître de l'ouvrage.

Le revêtement superficiel réalisé a les caractéristiques exigées à celles d'un enduit superficiel d'usure.

Le coefficient SRT (anti-glissance) du revêtement doit être supérieur à 0,55 conformément au circulaire ministériel n° 96.54 du 1er juillet 1996.

Les sables et granulats peints ne sont pas admis.

1.5.16.3 - Caractéristiques de performance

Le produit, testé par roulement par un laboratoire agréé, doit en particulier résister aux passages des poids lourds (ponctuels) selon la législation française.

Le fournisseur doit produire les coefficients de SRT, ainsi que les résultats des tests au laser MTM (ou équivalent). Le certificat doit émaner d'un laboratoire agréé ayant procédé à la série de test précité.

Le produit fini doit être :

- antidérapant,
- drainant en surface,
- imperméable,
- non gélif (jusqu'à $- 20^{\circ}$),
- stable à la chaleur (jusqu'à $+ 50^{\circ}$),

- inerte aux sels de déneigement,
- facile d'entretien et de réparation (sans nuire à son aspect visuel ou de surface) ainsi que présentant de bonnes caractéristiques anti-kérosène.

Le fournisseur doit être en mesure de fournir tous les coefficients de résistance mécanique des granulats (L.A.) et de coefficient de résistance à l'usure (MDE) et de résistance au polissage (CPA).

1.5.17 - PAVES COLLES

Revêtement synthétique de faible épaisseur de résine synthétique et de petits gravillons.

1.5.17.1 - Pavés

Éléments préfabriqués en usine par agglomération d'agrégats sélectionnés après incorporation de résine synthétique (10 x 10 – 15 x 15 ou 10 x 15) permettant son application par température de 10° C et remise en service rapide (< 45 mm).

Surface revêtue de petits gravillons de granulométrie 1 à 2 (épaisseur moyenne 0,5 cm).

1.5.17.2 - Colle

Le liant est à base de résine à deux composants de même nature que le pavé pour garantir son adhérence parfaite, et permettre la forme des joints entre les éléments.

Le revêtement superficiel réalisé a les caractéristiques exigées à celles d'un enduit superficiel d'usure.

1.5.17.3 - Caractéristiques des performances

Le produit, testé par roulement par un laboratoire agréé, doit en particulier résister aux passages des poids lourds (ponctuels) selon la législation française.

Le produit fini doit être :

- antidérapant,
- imperméable,
- non gélif (jusqu'à - 20°),
- stable à la chaleur (jusqu'à 50°),
- inerte aux sels de déneigement.

CHAPITRE II

MODALITES PARTICULIERES D'EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 2.1 - MATERIAUX NON TRAITES

2.1.1 - G.N.T

Pour les dispositions générales, les opérations préalables, la fabrication, le transport, se reporter au CCTP terrassements.

2.1.2 - MISE EN OEUVRE DES G.N.T. POUR ASSISES DE CHAUSSEES

2.1.2.1 - Répandage

Le répandage doit être mené de manière à limiter au minimum la ségrégation.

Le répandage peut se faire à l'aide d'une niveleuse et/ ou d'un épandeur latéral.

L'entrepreneur veille à ce que la lame travaille à pleine charge et le plus perpendiculairement possible à la progression de l'engin.

La grave doit être convenablement humidifiée dans toute sa masse.

La compacité doit être réalisée conformément au CCTP Terrassements.

2.1.2.2 - Résultats pour la compacité

La spécification à retenir est celle de la norme NF P 98-115.

Pour la couche de base, la qualité de comptage recherchée est Q1 est 100% de l'OPM. Pour la couche de fondation, la qualité recherchée Q2 est 97% de l'OPM.

ARTICLE 2.2 - GRAVE TRAITEE AUX LIANTS HYDRAULIQUES

2.2.1 - TRANSPORT

Les dispositions de l'article 14 du fascicule 25 du CCTG et 6.4 de la norme NF P 98115 sont applicables.

Chaque camion doit se munir d'un bon de pesée à remettre au représentant du maître d'œuvre, sur les lieux de la livraison, faute de quoi la fourniture correspondante ne peut être rémunérée.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le respect des prescriptions de l'article 25.2 du C.C.A.G. qui conditionne le règlement du transport des matériaux.

Le parc des engins de transport doit avoir une capacité suffisante pour assurer une cadence journalière compatible aussi bien avec les capacités de production de la centrale qu'avec celles de l'atelier de mise en œuvre.

Tous les camions, qu'ils fassent partis du parc de l'entrepreneur ou affrétés par lui, doivent être marqués d'un numéro de façon apparente.

Le maître d'œuvre peut, par temps de pluie ou grande chaleur, imposer le bâchage des camions.

La circulation des engins de transport sur les assises peut être interdite pendant 72 (soixante douze) heures après l'exécution de l'enduit de cure.

L'entrepreneur est responsable des dégradations qui peuvent être provoquées aux voiries publiques, aux immeubles et aux tiers du fait de ses transports. Il a à sa charge le nettoyage des salissures qu'il provoque sur les voies publiques.

Les camions doivent, en toute circonstance, répondre aux prescriptions du Code de la Route et en particulier à celles des articles R.55 - R.56 - R.57 - R.58 concernant le poids des véhicules en charge.

2.2.2 - MISE EN OEUVRE

2.2.2.1 - Conditions générales

Sauf dispositions différentes agréées par le maître d'œuvre, en cas d'orage survenant en cours de mise en œuvre, les matériaux traités répandus et dont le compactage n'est pas achevé, sont remplacés dans les conditions suivantes :

- l'entrepreneur évacue à ses frais les matériaux répandus,
- le maître d'œuvre règle à l'entrepreneur le remplacement des matériaux enlevés (fabrication transport et mise en œuvre).

Toute mise en dépôt intermédiaire des granulats traités entre la Centrale de fabrication et les lieux de mise en œuvre est interdite, sauf accord préalable du maître d'œuvre.

Le répandage de chacune des couches de chaussée est exécuté en pleine largeur.

2.2.2.2 - Répandage et réglage

Le maître d'œuvre se réserve d'imposer l'humidification du support immédiatement avant le répandage des matériaux, en fonction des conditions météorologiques.

A cet effet, l'entrepreneur doit avoir en permanence sur le chantier, une citerne à eau mobile, munie d'une rampe fixe.

L'humidification du support doit être suffisante pour s'opposer à la dessiccation des matériaux sans permettre la formation de plaques.

Le répandage des matériaux est exécuté à l'aide d'ensembles épandeur et niveleuse guidée à l'autograde.

2.2.2.3 - Réglage

Le réglage est guidé par des moyens appropriés à satisfaire aux exigences de nivellement et aux objectifs d'uni de la couche réalisée. Le réglage doit être effectué de façon à éviter le risque de feuilletage superficiel.

2.2.2.4 - Réalisation des joints

Les joints et/ou la préfissuration doivent être effectués sur la couche de base.

2.2.3 - LE COMPACTAGE

Il s'effectue selon les prescriptions de l'article 6.5.5 de la norme NF P 98-115.

L'entrepreneur soumet à l'agrément du maître d'œuvre, 70 jours avant le début des travaux, la composition de l'atelier de compactage. Il joint les avis techniques ou certificats élaborés dans le cadre des listes d'aptitude et précise le débit de l'atelier et le nombre de passes de chaque engin pour l'obtention de la qualité recherchée (il pourra utilement se référer au guide pratique pour le compactage des assises de chaussées en grave traitée aux liants hydrauliques).

Les planches d'essai, au frais de l'entrepreneur, peuvent être demandées par le maître d'œuvre, en cas d'utilisation d'un ou plusieurs compacteurs ne figurant pas sur la listes d'aptitude, ou si l'état d'entretien ou les paramètres de fonctionnement d'un matériel sont jugés insatisfaisants. La conduite de compactage est déterminée après référence à un chantier de mêmes caractéristiques ou à défaut par une planche d'essais.

2.2.3.1 - Modification des modalités de compactage

Si l'entrepreneur modifie, à quelque moment que ce soit du chantier, la composition d'un atelier de compactage ou les modalités de fonctionnement d'un engin, le maître d'œuvre peut, à défaut de justifications suffisantes de l'entrepreneur, prescrire aux frais exclusifs de ce dernier, l'exécution d'une planche d'essais et d'une section de référence qui seront exécutées suivant les conditions explicitées ci-dessus.

2.2.3.2 - Maintien de la teneur en eau

Pendant toute la période comprise entre la fin du compactage et le répandage de l'enduit de protection, l'entrepreneur doit maintenir la teneur en eau des assises à une valeur qui ne doit pas être inférieure à celle de l'Optimum Proctor Modifié de plus de 1 (un) pour cent en valeur absolue. Le matériel d'arrosage est soumis à l'agrément préalable du maître d'œuvre.

2.2.3.3 - Résultats à obtenir pour la compacité

La spécification à retenir est celle de la norme NF P 98-115.

2.2.4 - ENDUIT DE PROTECTION

Ils sont conformes aux spécifications de l'article 6.5.6 de la norme NF P 98-115.

Le balayage de l'assise doit être exécuté immédiatement avant la mise en œuvre des enduits.

L'émulsion est répandue à la rampe.

Le gravillonnage est suivi d'un cylindrage systématique et soigné.

ARTICLE 2.3 - SABLE TRAITE AUX LIANTS HYDRAULIQUES (STLH)

2.3.1 - COMPACTAGE

L'atelier de compactage proposé est validé par la réalisation d'une planche de référence. Les modalités définies sont retenues pour la suite du chantier et vérifiées au moyen des contrôlographes.

2.3.1.1 - Modification des modalités de compactage

Si l'entrepreneur modifie, à quelque moment que ce soit du chantier, la composition d'un atelier de compactage ou les modalités de fonctionnement d'un engin, le maître d'œuvre peut, à défaut de justifications suffisantes de l'entrepreneur, prescrire aux frais exclusifs de ce dernier, l'exécution d'une planche d'essais et d'une section de référence qui seront exécutées suivant les conditions explicitées ci-dessus.

2.3.1.2 - Maintien de la teneur en eau

Pendant toute la période comprise entre la fin du compactage et le répandage de l'enduit de protection, l'entrepreneur doit maintenir la teneur en eau des assises à une valeur qui ne doit pas être inférieure à celle de l'Optimum Proctor Modifié de plus de 1 (un) pour cent en valeur absolue.

Le matériel d'arrosage est soumis à l'agrément préalable du maître d'œuvre.

2.3.2 - RESULTATS A OBTENIR POUR LA COMPACITE

La spécification à retenir est celle de la norme NF P 98-115.

ARTICLE 2.4 - MATERIAUX TRAITES AUX LIANTS HYDROCARBONES

2.4.1 – CARACTERISTIQUES DES ENROBES

L'entrepreneur définit la composition et les caractéristiques des enrobés dont il fournit les granulats. Il donne ces éléments, soit à l'appui de son offre et annexés au SOPAQ, soit dans le délai d'un mois avant le démarrage des travaux d'enrobé et annexés au PAQ.

Les caractéristiques de chaque enrobé, dont les granulats sont fournis par l'entrepreneur, doivent être conformes à la norme correspondante.

Ces enrobés font obligatoirement l'objet d'une épreuve de formulation au niveau spécifié ci-après, conforme à la norme produit. L'épreuve complète avec les granulats prévus pour le chantier doit dater de moins de cinq ans.

Si l'épreuve de formulation complète date de plus d'un an, il est réalisé au moins une épreuve de vérification. Dans le cas d'une épreuve de vérification, la courbe de pourcentage de vides en fonction du nombre de girations à l'essai de presse à cisaillement giratoire selon la norme NF EN 12697-31 ne doit pas s'écarter de 1,5% par rapport à celle obtenue lors de l'épreuve initiale. Dans le cas contraire, l'entrepreneur refait une épreuve au niveau spécifié ci-après. Dans le cas contraire, l'entrepreneur refait une épreuve au niveau spécifié.

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).

2.4.1.1 Définition des niveaux

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	Résistance à l'orniérage	NF EN 12697-22 Appareil grand modèle
3	Module à 15°C et 10 Hz ou 0,02s	NF EN 12697-26 Annexe A ou Annexe E
4	Résistance en fatigue	NF EN 12697-24 Annexe A

Les protocoles de fabrication en laboratoire des enrobés tièdes ou semi-tièdes doivent être communiqués avec les résultats d'essai.

En cas d'utilisation de ces produits, en complément des études définies au chapitre 3, il est fourni, par formule utilisée, les résultats d'un essai de vérification réalisé conformément à la méthode B de la norme 12697-12. Cet essai est effectué sur 8 corps d'épreuve prélevés par carottage sur le matériau appliqué. Chaque corps d'épreuve est de $\varnothing 80 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ et d'élancement compris entre 0,8 et 1,2.

2.4.1.2 Niveau d'épreuve

Le niveau d'épreuve requis est le suivant :

Couche	Abréviation	Niveau d'épreuve de formulation minimal requis
Roulement / Liaison	EB10-BBSG classe 2	niveau 2
Roulement	EB14-BBSG classe 2	niveau 2
Roulement	EB10-BBSG classe 3	niveau 2
Roulement	EB14-BBSG classe 3	niveau 2
Roulement / Liaison	EB10-BBCS classe 2	niveau 1
Roulement	EB10-BBMA classe 2	niveau 2
Roulement	EB10-BBMA classe 3	niveau 2
Roulement	BBTM6 A ou B	niveau 2
Roulement	BBTM10 A ou B	niveau 2
Roulement	EB10-BBME classe 3	niveau 3 Approche fondamentale ($TL_{min5,2}$)
Liaison	EB10-BBME classe 3	niveau 2
Base	EB14-GB classe 2	niveau 2
Base	EB14-GB classe 3	niveau 2
Base	EB14-EME classe 2	niveau 4 Approche fondamentale (*)
Reprofilage	Tout enrobé	niveau 1
	BB 0/6	ITSR
	Sable enrobé	**

(*) Pour des chantiers inférieurs à 10000 tonnes et pour des trafics inférieurs ou égaux à T1, des résultats d'essais de fatigue obtenus lors d'études antérieures de moins de 5 ans peuvent être admis à condition que la teneur en bitume soit supérieure à 5,2%. Il sera alors bien entendu indispensable de fournir une étude de niveau 3 avec les composants du chantier.

** En cas d'utilisation, et en fonction de la couche de roulement appliquée, l'entreprise fournit au maître d'ouvrage les résultats d'un essai d'orniérage réalisé sur le complexe « sable enrobé / enrobé ».

Le pourcentage d'ornière mesuré sur le complexe doit être au moins égal à celui obtenu sur la couche de roulement.

Le niveau d'épreuve de formulation minimal requis sur les enrobés tièdes et semi-tièdes est identique à celui requis pour les enrobés à chaud.

Les protocoles de fabrication en laboratoire des enrobés tièdes ou semi-tièdes doivent être communiqués avec les résultats d'essai.

En cas d'utilisation des enrobés tièdes ou semi-tièdes, en complément des études définies au chapitre 3, il est fourni, par formule utilisée, les résultats d'un essai de vérification réalisé conformément à la méthode B de la norme 12697-12. Cet essai est effectué sur 8 corps d'épreuve prélevés par carottage sur le matériau appliqué. Chaque corps d'épreuve est de $\varnothing 80 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm}$ et d'éclatement compris entre 0,8 et 1,2.

2.4.2 - TRANSPORT

Les stipulations de l'article 7 de la norme NF.P. 98-150-1 et de l'article 9 du fascicule n° 27 du C.C.T.G. sont applicables. A la demande du maître d'œuvre et pour tous les chantiers spécifiques (enrobés tièdes et semi-tièdes), le transport en benne calorifugé pourra être exigé.

L'entrepreneur est responsable des dégradations qui peuvent être provoquées aux voiries publiques, immeubles et aux tiers du fait de ces transports. Il a à sa charge le nettoyage des salissures qu'il a provoquées sur les voies publiques.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les enrobés transportés dans un camion non bâché. Les camions utilisés pour le transport des bétons bitumineux doivent en toutes circonstances satisfaire aux prescriptions du Code de la Route, et en particulier à celles des articles R 55, R 56, R 57 et R 58, concernant le poids des véhicules en charge.

Les enrobés tombés sur la chaussée à l'ouverture des portes de la benne, ou au cours de toute manœuvre du camion ou du finisseur, sont repris à la pelle et chargés dans la trémie du finisseur, si leur température permet leur mise en œuvre normale.

Chaque camion est muni d'un bon de pesée à remettre au représentant du maître d'œuvre, sur les lieux de la livraison, faute de quoi la fourniture correspondante n'est pas rémunérée.

Un bon d'identification doit accompagner les enrobés livrés sur le chantier. Sur ce bon, figurent les éléments suivants :

- nom et adresse de la centrale
- numéro du bon / carnet
- nom du transporteur
- plaque d'immatriculation des véhicules tracteurs et remorque
- nom et adresse du chantier
- nom du client
- caractéristiques détaillées du produit transporté (ex : GB14 classe 3)
- poids à vide avec numéro de la pesée, date heure, minute seconde
- poids a charge avec numéro de la pesée, date heure, minute seconde
- différence des deux pesées
- signature du chauffeur

2.4.3 - OPERATIONS PREALABLES

Elles sont menées conformément aux stipulations à l'article 8 de la norme NF.P. 98-150-1.

2.4.3.1 - Nettoyage du support

Le rabotage du marquage au sol en résine et le nettoyage du support sont effectués préalablement à la mise en œuvre des enrobés. Le nettoyage se fera au moyen d'une balayeuse mécanique équipée d'un balai métallique.

2.4.3.2 - Piquetage

L'entrepreneur doit assurer à ses frais le repérage de tous les profils indiqués sur les profils en long.

2.4.3.3 - Couche d'accrochage

Avant la mise en œuvre des enrobés, l'entrepreneur procède à une préparation du support consistant en un balayage mécanique et en la mise en œuvre d'une couche d'accrochage dont les caractéristiques

du liant sont définies à l'article 8.3. Cette couche est répandue à la rampe à raison de 300 g/m² de bitume résiduel, de façon continue, sur la couche support avant réalisation de la couche supérieure.

La répandeuse du liant est maintenue en permanence sur le chantier. Toute répandeuse à la lance est interdite sauf difficulté d'accès à celle-ci

Le matériel et la mise en œuvre sont conformes aux spécifications de la norme NF.P. 98-707.

Pour les BBTM, la quantité de bitume résiduel minimal est portée à 350 g/m² et elle peut être augmentée selon l'état de la chaussée de façon à imperméabiliser celle-ci.

Au-delà de 500g/m² de bitume résiduel, une méthodologie visant le collage aux pneumatiques et aux chenilles des engins sera proposée par l'entreprise.

2.4.4 - MISE EN OEUVRE

La mise en œuvre des enrobés doit être conforme aux spécifications de l'article 9 de la norme NF.P. 98-150-1.

2.4.4.1 - Conditions générales

La mise en œuvre du béton bitumineux et des graves bitumes, lorsque la température relevée le matin à sept heures, sous abri, est inférieure à 5°C (cinq degrés Celsius), est subordonnée à l'accord préalable du maître d'œuvre.

Elle est interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues ; elle peut être autorisée par le maître d'œuvre en cas de pluies fines.

2.4.4.2 - Répandage

Les enrobés sont, à l'exception des zones de très faibles largeurs, mis en œuvre à l'aide de finisseurs capables de le répartir sans produire de ségrégation, en respectant l'alignement, les profils et les épaisseurs fixées.

L'atelier de répandage est cohérent avec les possibilités de transport et de fabrication.

L'emploi de la niveleuse est proscrit à l'exception de la grave émulsion.

Avant le démarrage du chantier, l'entrepreneur remet au maître d'œuvre le plan de répandage tel que défini à l'article 9.3.2 de la norme NF.P. 98-150-1.

L'emploi d'un finisseur à pneus ou à chenille équipé de patins en caoutchouc peut être prescrit pour la mise en œuvre des enrobés sur les chapes d'étanchéité des ouvrages d'art, si elle est prévue 10 jours calendaires avant la date d'exécution.

Les finisseurs à rallonge sans dispositif de pré-compaction sont interdits.

2.4.4.3 - Guidage en nivellement

Les méthodes de guidage sont précisées par l'entrepreneur dans le plan qualité en conformité avec l'article 4.1 du fascicule n° 27 du C.C.T.G. et avec la norme NF.P. 98-150-1.

Si le guidage est effectué par rapport à des repères nivelés, ceux-ci sont espacés au maximum de 10 mètres. L'entrepreneur juge de la nécessité de réduire ces espacements en fonction de la zone de travaux.

2.4.4.4 - Température de répandage

La température de répandage des enrobés est supérieure à 135° C pour un bitume 50/70 et à 140° C pour un bitume 35/50, à l'exception des enrobés tièdes et semi-tièdes.

Les quantités d'enrobés qui ne peuvent être mises en œuvre en cas d'arrivée sur le chantier à une température trop basse, ne sont pas prises en compte pour l'établissement du constat.

2.4.4.5 - Joints longitudinaux

Les cylindres vibrants sont équipés d'une roulette latérale pour compactage du joint.

Le bord d'une bande froide est découpé à la scie à disque avant l'exécution d'une nouvelle bande contiguë.

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

A la fin de chaque journée de travail, la couche de roulement répandue ne doit présenter aucune dénivellation d'un bord de la chaussée à l'autre.

2.4.4.6 - Joints transversaux de reprise

Lors de chaque reprise, la découpe du biseau doit être réalisée par une scie à disque permettant d'obtenir un joint peu apparent. Les matériaux enlevés lors des travaux de découpage sont systématiquement évacués.

En cas d'arrêt du finisseur par défaut d'approvisionnement momentané, l'entrepreneur ne procède pas au relevage de la table.

Dans le cas où il n'est pas possible d'assurer une mise en œuvre avec deux finisseurs, et pour garantir une meilleure qualité de compactage au niveau du futur joint de chaussée, une surlargeur de 15 cm sera mise en œuvre, puis rabotée avant l'application de la deuxième bande de couche de roulement.

2.4.4.7 - Rive de chaussée

La largeur de la bande de roulement doit présenter une tolérance ± 3 cm par rapport à l'axe du projet.

2.4.4.8 - Raccordement définitif à la voirie existante

Ils sont réalisés par engravures biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées. Leur longueur d'engravure doit être au moins égale à 100 fois l'épaisseur de la couche.

Les raccords aux voiries latérales et affluentes sont également réalisés par engravure.

2.4.4.9 - Fin et début de chantier

Les fins et débuts de chantier à caractère définitif et les raccordements à la voirie existante sont réalisés au moyen d'une engravure dans la couche de roulement existante, dimensionnée de façon à limiter les changements brusques de pentes ou de niveau.

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

2.4.5 - COMPACTAGE

L'atelier de compactage, dont la composition est proposée par l'entrepreneur dans son plan qualité, doit faire l'objet de références antérieures pour les formulations d'enrobés utilisées.

ARTICLE 2.5 - AUTRES MATERIAUX

2.5.1 - BETON BITUMINEUX 0/6 POUR TROTTOIRS

La mise en œuvre est exécutée à la main dans les mêmes conditions que celles des articles 2.4.3.1 et 2.4.3.3.

La méthode de compactage est soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Le compactage doit être soigné. Les flaches pouvant provoquer la formation de flaques sont complètement proscrits et conformes à l'article 2.4.4.

La couche d'accrochage est obligatoire avec une protection des façades et tous les mobiliers urbains, bordures et les éléments de voirie.

2.5.2 - ENDUITS SUPERFICIELS

L'entrepreneur soumet à l'agrément du maître d'œuvre, préalablement à la réalisation, la composition de l'enduit, le matériel de répandage de l'émulsion, ou bitume pur et de gravillonnage, ainsi que la composition de l'atelier de compactage et le nombre de passage de chaque engin.

2.5.3 - CONFECTIONS D'ÎLOTS

Les îlots seront constitués :

- d'un remblaiement sous îlot en grave traitée au liant hydraulique sur une épaisseur définie sur le profil en travers type,
- d'un remplissage en toit de 3% minimal vers la chaussée.

L'arrière des bordures des îlots situées en pointe d'îlots doit être renforcé au béton de ciment selon les directives fournies par le maître d'œuvre.

La chape de finition doit comporter des joints d'amorce de fissuration dont les modalités de mise en œuvre doivent être soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

Les remplissages des îlots doivent comporter les fourreaux P.V.C. circulaires complétés de fourreaux métalliques d'une dimension immédiatement supérieure à celle des supports nécessaires à la pose des panneaux de signalisation de police.

2.5.4 - CONFECTION DE TROTTOIRS

Sans objet.

2.5.5 - POSE DES BORDURES ET CANIVEAUX

Les bordures et caniveaux sont reçus sur le chantier dans les conditions prévues par l'article 7 du fascicule n° 31 du C.C.T.G.

Ils sont scellés sur fondation et solins en béton ou collés selon les prescriptions des différents plans du marché et du bordereau des prix.

Les bordures devant être collées sur chaussée le sont à l'aide d'une colle dont les caractéristiques et les conditions d'utilisation sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre. La colle doit être approvisionnée et stockée dans les conditions prescrites par le fabricant.

Pour toutes les bordures posées, les joints ont 10 (dix) millimètres d'épaisseur maximale. Ils sont serrés et lissés au fer.

La tolérance d'alignement en plan et en profil en long est de ± 3 (trois) millimètres.

Tous les éléments brisés lors de la pose sont obligatoirement remplacés.

En alignement ou courbe de rayon ≥ 20 mètres, les éléments mis en place sont normaux.

Par contre, l'entrepreneur doit employer des longueurs de 0,50 m et 0,33 m pour les courbes suivantes :

- éléments de 0,50 pour $12 \leq R \leq 20$,
- éléments de 0,33 pour $8 \leq R \leq 12$,
- éléments spéciaux pour $R \leq 8$.

2.5.6 - DISPOSITIF DE SECURITE EN BETON

Sans objet.

CHAPITRE III

CONTROLES ET QUALITES

ARTICLE 3.1 - GRAVES NON TRAITEES, PIERRES CASSEES ET MATERIAUX TRAITES AUX LIANTS HYDRAULIQUES

Tous les contrôles se font conformément aux stipulations de l'article 7 de la norme NF.P.98-115 et des normes auxquelles elles font référence.

Les contrôles des matériaux sont les suivants :

3.1.1 – CONTROLE DES GRANULATS

Les granulats sont contrôlés conformément aux normes françaises auxquelles ils se réfèrent. Les fréquences de contrôles sont adaptées en fonction de la taille du chantier.

3.1.2 – CONTROLE DE FABRICATION

Le contrôle de fabrication en centrale de malaxage des graves non traitées et des matériaux traités aux liants hydrauliques est réalisé suivant la norme NF P 98-105.

3.1.3 – CONTROLES DU REGLAGE

3.1.3.1 - Nivellement

Les tolérances sont celles de l'article 7.4.1 de la norme NF.P.98-115.

3.1.3.2 - Profils en travers

Les profils en travers sont contrôlés tous les 10 m.

Les tolérances sont celles de l'article 7.4.2 de la norme NF.P.98-115.

3.1.3.3 - Quantité de matériaux

Les spécifications sont celles de l'article 7.4.1.3 de la norme NF.P.98-115.

Si les quantités mises en œuvre sont inférieures à 90% (quatre-vingt dix pour cent) de celles prévues, l'entrepreneur propose à l'agrément du maître d'œuvre des travaux de réparation.

3.1.3.4 - Surfaçage

Le contrôle de régularité des surfaçages est réalisé tous les 10 m.

Les tolérances sont celles de l'article 7.4.4 de la norme NF.P.98-115.

3.1.3.5 - Compactage

Le contrôle du compactage s'effectue par contrôle de densité conformément à l'article 7.5 de la présente norme citée ci-dessus.

On se réfère également pour ce contrôle aux normes NF P 98-705, NF P 98-736, et NF P 98-737.

ARTICLE 3.2 - ENDUITS SUPERFICIELS

Le maître d'œuvre pourra faire procéder, aux frais du maître de l'ouvrage, aux contrôles de réception suivants :

- dosage de l'émulsion: tolérance +5%,
- dosage des gravillons: tolérance +10%.

ARTICLE 3.3 - MATERIAUX TRAITES AUX LIANTS HYDROCARBONES

3.3.1 - CONTROLE INTERIEUR

Contrôle des constituants

Les contrôles des constituants sont conduits conformément aux dispositions des fascicules 23 et 24 du CCTG, complétées par les dispositions du fascicule 27 du CCTG.

Il n'est pas demandé de contrôle externe, ni de fabrication ni de mise en œuvre.

3.3.2 - CONTROLE EXTERIEUR

Le maître d'œuvre effectue un contrôle extérieur adapté au PAQ de l'entreprise et indiqué dans le SDQ.

3.3.2.1 Contrôle des constituants fournis par le maître de l'ouvrage

Contrôle du stock de granulats clairs

Le maître d'ouvrage procédera au contrôle des composantes trichromatiques des gravillons sur le stock de gravillons approvisionné à la centrale de fabrication avant démarrage du chantier.

Rappel :

Les gravillons ($D > 2 \text{ mm}$) devront être de couleur claire permettant de satisfaire aux caractéristiques L, a, b (composantes trichromatiques CIE 1976) :

$$L \geq 54,0 ; 0,5 \leq a \leq 2,0 ; 4,0 \leq b \leq 8,0$$

Le stock ne satisfaisant pas à ces spécifications sera refusé.

3.3.2.2 Epreuves de convenance

3.3.2.2-1 Epreuves de convenance de fabrication

L'épreuve de convenance de fabrication d'une durée d'une demi-journée est effectuée sur au moins une formule représentative pour les centrales mobiles.

Pour les centrales fixes, il n'est pas nécessaire de réaliser d'épreuve de convenance si l'entreprise fournit son certificat CE à jour.

3.3.2.2-2 Epreuves de convenance de mise en œuvre

Une épreuve de vérification du compactage est réalisée conformément à la norme NFP 98-501.

3.3.2.3 Epreuves de fabrication et de mise en œuvre en cours de chantier

3.3.2.3-1 Epreuve de contrôle fabrication

Le maître d'œuvre effectue un contrôle extérieur adapté au PAQ de l'entreprise.

Le lot de contrôle correspond à une journée de fabrication.

Les contrôles peuvent être réalisés par des prélèvements :

La valeur moyenne des résultats obtenus sur prélèvements est comparée aux seuils suivants :

Passant à 6,3 mm	$\pm 4 \%$
Passant à 2 mm	$\pm 3 \%$
Passant à 0,063 mm	$\pm 1 \%$
Teneur en liant	$\pm 0,3$

3.3.2.3.2 Epreuve de contrôle de mise en œuvre

Pourcentage de vide

Le contrôle du pourcentage de vide n'est pas réalisé pour le BBTM.

Le lot de contrôle correspond à une journée de mise en œuvre.

Les pourcentages de vides sont obtenus par la mesure de la masse volumique apparente effectuée sur les enrobés au moyen d'un gammadensimètre mobile. Les résultats de ces mesures apparentes sont quantifiés par zones homogènes conformément à la norme XP 98 151, et comparés aux seuils prescrits.

Les zones sur lesquelles le pourcentage de vides n'est pas conforme aux seuils prescrits seront considérées comme douteuses.

Sur décision du maître d'œuvre, les zones incriminées font l'objet, dans un délai maximum de 3 mois suivant la mise en œuvre, de carottages (10 au minimum) et de mesures de la masse volumique apparente par pesée hydrostatique. Elles sont déclarées conformes si 100 % des valeurs mesurées sont dans l'intervalle V_i / V_s des pourcentages de vides prescrits.

Les masses volumiques réelles prises en compte pour le calcul des pourcentages de vide sont mesurées selon la norme NF EN 12697-5 méthode A à l'eau. Les masses volumiques apparentes sont déterminées à partir d'essais conformes à la norme NFP 98-241-1 ou à partir de carottages.

L'intervalle de pourcentages de vides (V_i , V_s) est défini conformément aux dispositions de la norme XP P 98-151.

En l'absence d'épreuve de convenance, les valeurs suivantes s'appliquent :

Toutes les valeurs de contrôle devront être dans l'intervalle $V_i - V_s$

Produit		Pourcentage de vides requis		
		moyenne	Vi	Vs
EB-BBM	Type A	Entre 5% et 10%	3,00%	12,00%
EB-BBSG EB-BBME		Entre 4% et 8%	2,00%	10%
EB-GB	Classe 2	$\leq 11\%$		$\leq 13\%$
	Classe 3	$\leq 9\%$		$\leq 11\%$
EB-EME	Classe 2	$\leq 6\%$		$\leq 8\%$

Epaisseur

Le contrôle de l'épaisseur s'effectue par quantité moyenne mise en œuvre par unité de surfacage pour la journée de travail.

Nivellement

Les contrôles en nivellement s'effectuent par relevé des profils en travers espacés de 10 m. Il est fait application de l'article 17.6.5.1 du fascicule n° 27 des Clauses Techniques du C.C.T.G.

Macrotexture

Le chantier est décomposé en lots de contrôle, chaque lot devant être d'un seul tenant et correspondre à des conditions de trafic homogènes. On réalise généralement un contrôle de réception par voie de circulation (largeur du lot égale à la largeur de la voie) et par lot de 500 m à 1000 m de longueur au plus.

La macro-texture sera évaluée en continu avec un relevé profilométrique permettant le calcul d'une profondeur de texture équivalente : PTE.

Les profils de texture du revêtement sont relevés en continu et une valeur moyenne [en mm] est déterminée par segment de 20 m.

Les valeurs de profondeur de texture équivalente (PTE) ainsi déterminées selon la norme NF EN 13473-1, permettent d'estimer les valeurs de profondeur moyenne de texture (PMT), et le respect de la valeur seuil spécifiée.

Les zones pour lesquelles le seuil PMT ainsi estimé n'est pas respecté, feront l'objet d'une vérification de la PMT par mesures ponctuelles selon la norme NF EN 13036-1.

Dans le cas d'une couche de roulement définitive, les valeurs minimales de PMT exigées en fonction du produit appliqué sont récapitulées dans le tableau suivant :

Produit	Niveau de macro-texture minimal exigé (PMT – NF EN 13036-1) après mise en œuvre
EB-BBMA	0,7mm pour 90% des points contrôlés
EB10-BBSG et EB10-BBME	0,4mm pour 90% des points contrôlés
EB14-BBSG et EB14-BBME	0,5mm pour 90% des points contrôlés
BBTM6	0,7mm pour 90% des points contrôlés
BBTM10	0,9mm pour 90% des points contrôlés

Dans le cas d'une couche de liaison utilisée temporairement en couche de roulement, une valeur minimale de PMT supérieure ou égale à 0,4mm est exigée pour 90% des points contrôlés et une signalisation adéquate doit être mise en place, avec obligation d'effectuer la couche de roulement définitive dans un délai maximum de 6 mois).

Essais complémentaires

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, selon les dispositions de la norme XP S31-145 - mesure du bruit contact pneumatique/chaussée en continu.

Le revêtement devra être classé en catégorie B (peu bruyant) selon le module M3 de la méthode d'auscultation acoustique à grand rendement d'un réseau routier.

3.3.2.4 - Caractéristiques de surface

Uni longitudinal

(Circulaire n°2000-36 du 22 mai 2000 de la Direction des Routes)

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.

Pour travaux de réhabilitation

- Travaux de réhabilitation avec mise en œuvre d'une couche :

Pour les chantiers dont la longueur est supérieure à 1000 m, les spécifications d'uni sont les suivantes :

- spécifications d'uni par lot de 1000 m à partir de début de sections :

Bandes d'ondes	Spécifications
PO	100% des notes ≥ 5
MO	moyenne des notes après travaux au moins égale à celle avant travaux et aucune note inférieure à la note la plus basse avant travaux

- spécifications d'uni pour le lot incluant l'extrémité du chantier :

Bandes d'ondes	Spécifications
PO	100% des notes ≥ 5
MO	moyenne des notes après travaux au moins égale à celle avant travaux et aucune note inférieure à la note la plus basse avant travaux

Lorsque 80% et 90% des notes calculées ne donnent pas des valeurs entières, ces valeurs sont arrondies en valeur entière soit inférieure jusqu'au demi point inclus soit supérieure à partir du demi point non inclus.

➤ Pour travaux d'entretien

- Les spécifications d'uni pour une couche d'épaisseur inférieure à 3cm sont les suivantes :

Bandes d'ondes	Spécifications
PO	100% des notes $>$ ou $= 5$

- Les spécifications d'uni pour une couche d'épaisseur comprise entre 3 et 5cm sont les suivantes :

Bandes d'ondes	Spécifications
PO	100% des notes $>$ ou $= 5$
MO	moyenne des notes après travaux au moins égale à celle avant travaux et aucune note inférieure à la note la plus basse avant travaux

3.3.3 - ASSURANCE DE LA QUALITE

3.3.3.1 - Contenu du Plan d'Assurance de la Qualité

Le PAQ général est conforme au PAQ décrit à l'article 4.2 du fascicule 27 du CCTG.

Dans un délai de 15 (quinze) jours à compter de la réception de l'ordre de service prescrivant le démarrage de la période de préparation, l'entrepreneur soumet à l'agrément du maître d'œuvre un Plan d'Assurance de la Qualité.

Il définit, selon des procédures écrites, l'ensemble des dispositions préétablies systématiques que l'entrepreneur à l'intention de mettre en œuvre et qui sont destinées à donner confiance dans l'obtention de la qualité requise.

En complément du PAQ général, l'entrepreneur fournit au maître d'œuvre avant tout commencement des travaux une procédure d'exécution comprenant au minimum :

- nom et localisation des centrales de production,

- fourniture de l'ensemble des fiches « produits »
- méthode de guidage du finisseur, ou niveleuse,
- dispositions pour l'organisation des transports,
- dispositions pour l'organisation de la mise en œuvre et plan de répandage,
- composition des ateliers de compactage.

3.3.3.2 - Liste des points d'arrêt

La liste des points d'arrêt est la suivante :

- reconnaissance du support,
- réception de chaque couche.

3.3.3.3 - Réfections de prix

Les réfections de prix qui sont appliquées sur proposition du maître d'œuvre sont précisées dans le CCAP.