

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES COMMUN AUX 3 LOTS (CCTP)

L'acheteur exerçant la maîtrise d'ouvrage

Ministère chargé des transports
Direction Interdépartementale des Routes Est

Acheteur

Monsieur le Directeur interdépartemental des routes de l'Est

Objet du marché

Prestations de travaux d'entretien des chaussées des routes de la DIR Est –
Périmètre SREI FC

SOMMAIRE

1 - GÉNÉRALITÉS.....	4
CHAPITRE 1.1 - DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	4
ARTICLE 1.1.1 - GÉNÉRALITÉS.....	4
ARTICLE 1.1.2 - CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	4
ARTICLE 1.1.3 - LISTE DES MATÉRIAUX.....	5
CHAPITRE 1.2 - ASSURANCE DE LA QUALITÉ.....	8
ARTICLE 1.2.1 - SCHÉMA D'ORGANISATION DU PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ (SOPAQ).....	8
ARTICLE 1.2.2 - MÉTHODES D'EXÉCUTION.....	12
ARTICLE 1.2.3 - PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ (PAQ).....	16
CHAPITRE 1.3 - CLAUSES ENVIRONNEMENTALES.....	21
ARTICLE 1.3.1 - SCHÉMA D'ORGANISATION DU PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT (SOPRE) ET DÉCLINAISON EN PRE.....	21
ARTICLE 1.3.2 - SCHÉMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS (SOSED).....	22
ARTICLE 1.3.3 - SOPCRA.....	23
2 - TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	25
CHAPITRE 2.1 - LISTE DES TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	25
ARTICLE 2.1.1 - FRAISAGE.....	25
ARTICLE 2.1.2 - SCÉLLEMENT DE FISSURES.....	27
ARTICLE 2.1.3 - JOINT BITUMINEUX SUR LA TRANCHE DU MATÉRIAUX FROID.....	28
ARTICLE 2.1.4 - POSE DE GRILLE DE RENFORCEMENT DES ENROBÉS, GÉOGRILLE.....	29
ARTICLE 2.1.5 - SURÉLÉVATION OU RABAISSEMENT DES OUVRAGES.....	29
CHAPITRE 2.2 - MATÉRIAUX POUR MISE À NIVEAU DES ACCOTEMENTS ET TERRE-PLEINS CENTRAUX.....	29
ARTICLE 2.2.1 - COMPOSITION, FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DE LA GRAVE NON TRAITÉE.....	30
3 - ENROBÉS HYDROCARBONÉS.....	32
CHAPITRE 3.1 - SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX ET PRODUITS.....	32
ARTICLE 3.1.1 - PROVENANCE DES MATÉRIAUX ET PRODUITS.....	32
ARTICLE 3.1.2 - NATURE, QUALITÉ DES MATÉRIAUX ET DES PRODUITS.....	33
CHAPITRE 3.2 - PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES RELATIVES AUX MODES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	36
ARTICLE 3.2.1 - COMPOSITION ET CARACTÉRISTIQUES DES ENROBÉS.....	36
ARTICLE 3.2.2 - FABRICATION DES ENROBÉS.....	37
ARTICLE 3.2.3 - TRANSPORT DES ENROBÉS.....	38
ARTICLE 3.2.4 - OPÉRATIONS PRÉALABLES A LA MISE ŒUVRE DES ENROBÉS.....	39
ARTICLE 3.2.5 - LISTE DES POINTS D'ARRÊT.....	40
ARTICLE 3.2.6 - LISTE DES POINTS CRITIQUES.....	40
ARTICLE 3.2.7 - MISE EN ŒUVRE DES ENROBÉS.....	40
ARTICLE 3.2.8 - CONTRÔLES DE CONFORMITÉ ET TOLÉRANCES.....	44
CHAPITRE 3.3 - DISPOSITIONS NORMATIVES GRANULATS.....	54
ARTICLE 3.3.1 - LA CODIFICATION DES GRANULATS.....	54
4 - ENROBÉS PROJETÉS.....	58
CHAPITRE 4.1 - CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	58
CHAPITRE 4.2 - CARACTÉRISTIQUES DES CONSTITUANTS.....	58
ARTICLE 4.2.1 - GRANULATS.....	58
ARTICLE 4.2.2 - EMULSION DE BITUME MODIFIÉ.....	58
ARTICLE 4.2.3 - COMPOSITION DE LA FORMULATION.....	59
ARTICLE 4.2.4 - CONTRÔLES.....	59
ARTICLE 4.2.5 - SIGNALISATION DES CHANTIERS.....	59
5 - ENROBÉS À FROID STOCKABLES.....	60
CHAPITRE 5.1 - OBJECTIFS.....	60
ARTICLE 5.1.1 - ENROBÉS À FROID STOCKABLES DE « QUALITÉ STANDARD ».....	60

ARTICLE 5.1.2 - ENROBÉS À FROID STOCKABLES DE « QUALITÉ AMÉLIORÉE » DE TYPE RÉACTIF À L'EAU	60
6 - MORTIER BITUMINEUX À CHAUD.....	61
7 - CHANTIER DE FAIBLE AMPLEUR.....	62
CHAPITRE 7.1 - PRÉSENTATION DES TRAVAUX.....	62
8 - TRAVAUX EN SECTEUR AMIANTÉ.....	64
CHAPITRE 8.1 - CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	64
CHAPITRE 8.2 - MICRO CHANTIER DE TONNAGE < à 50 t/j.....	64
CHAPITRE 8.3 - CHANTIERS SPÉCIFIQUES EN ZONES AMIANTÉES SANS LIMITE DE TONNAGE.....	64
ARTICLE 8.3.1 - INSTALLATION DE CHANTIER.....	65
ARTICLE 8.3.2 - FRAISAGE.....	65
ARTICLE 8.3.3 - CONDITIONNEMENT, TRANSPORT ET STOCKAGE DES FRAISATS AMIANTES.....	65
ARTICLE 8.3.4 - DÉCONTAMINATION DES MATÉRIELS.....	66
ARTICLE 8.3.5 - MISE EN OEUVRE D'ENROBES BITUMINEUX.....	66
CHAPITRE 8.4 - RESPECT DE LA RÉGLEMENTATION EN VIGUEUR.....	66
ARTICLE 8.4.1 - PLAN DE RETRAIT.....	66
ARTICLE 8.4.2 - FORMATION DU PERSONNEL.....	66
ARTICLE 8.4.3 - ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE – ÉQUIPEMENTS DES MATÉRIELS.....	66
9 - BILAN DES TRAVAUX.....	67
10 - SECTIONS D'EXPÉRIMENTATION DE TECHNIQUES OU PRODUITS INNOVANTS.....	68
CHAPITRE 10.1 - OBJET ET PRINCIPES GÉNÉRAUX.....	68
CHAPITRE 10.2 - PROCÉDURE DE PROPOSITION PAR L'ENTREPRISE.....	68
CHAPITRE 10.3 - INSTRUCTION ET VALIDATION PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE.....	69
CHAPITRE 10.4 - MODALITÉS D'EXÉCUTION ET DE SUIVI.....	69
CHAPITRE 10.5 - GARANTIES ET RESPONSABILITÉS.....	69
CHAPITRE 10.6 - PROPRIÉTÉ DES RÉSULTATS ET COMMUNICATION.....	70

1 - GÉNÉRALITÉS

CHAPITRE 1.1 - DESCRIPTION DES TRAVAUX

ARTICLE 1.1.1 - 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 matériaux (enrobés hydrocarbonés, GNT...) destinés aux travaux d'entretien des chaussées de la DIR Est.

Ce marché est utilisé pour des chantiers d'entretien préventif et de réhabilitation des chaussées :

Le terme chantier ou opération correspond à la définition suivante :

Est considéré comme chantier ou opération :

- une section continue dans un seul sens de circulation ;
- les sections attenantes dans les deux sens de circulation ;
- les sections en vis-à-vis dans les deux sens de circulation, distantes de moins de 1000 mètres ;
- un ensemble de sections inter-distantes de moins de 1000 mètres quelque-soit le sens ;
- sont également inclus les bretelles et échangeurs attenants à la section courante.
- * une ou plusieurs bretelles d'un même échangeur et ceci même lorsque la section courante attenante n'est pas incluse dans le cadre des travaux.

* voir chantier de faible ampleur

ARTICLE 1.1.2 - CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

1.1.2.1 - Description des travaux

Les natures, les épaisseurs et les quantités estimées d'enrobés à mettre en œuvre sont fixées par bons de commande auxquels l'entrepreneur devra se conformer.

Les bons de commande fixent les sections à réaliser ainsi que les dates de démarrage et la durée des délais d'exécution par chantier.

En préalable au bon de commande, le maître d'ouvrage réalise des tests de présence d'amiante et de HAP à partir de carottages.

- Si la présence de fibres d'amiantes ou un taux de HAP > à 50mg/kg est détectée dans les enrobés à fraiser, le maître d'ouvrage en informe le titulaire.

Les travaux comprennent :

- la fourniture des matériaux, la fabrication, le transport et la mise en œuvre d'enrobé chaud, d'enrobé basse température, incorporant ou pas des agrégats d'enrobé, d'enrobés et de matériaux d'assises sur les chaussées des routes et autoroutes du Service Régional d'Exploitation et d'Ingénierie Franche-Comté ;
- la réalisation des travaux désamiantage et de reprise des chaussées ;
- les travaux de faibles ampleurs (cf. paragraphe 7 du présent CCTP). **Les purges complémentaires implantées sur support raboté suite à la constatation par la Maîtrise**

d'œuvre de défaut du support s'inscrivent dans le cadre d'un chantier classique et ne sont pas considérées et rémunérées comme des travaux de faibles ampleurs.

- l'ensemble des travaux préparatoires ;
- l'ensemble des travaux annexes associés ou non à un chantier d'enrobés tels que le débroussaillage, les mises à niveau d'équipements de réseaux souterrains, la mise à niveau des ouvrages d'assainissement, la mise à niveau et la stabilisation des accotements, les opérations de raccordement avec les couches de roulement conservées, la mise en place de terre végétale et les travaux de bordurage.

Ne sont pas inclus au présent marché les travaux relatifs :

- au calibrage de la largeur de chaussée ;
- au rétablissement de la signalisation horizontale ;
- à la signalisation temporaire sur les sections à chaussées séparées ;
- à l'ouverture et à la fermeture des interruptions de TPC ;
- au rehaussement des glissières de sécurité.

Chaque enrobé bitumineux ainsi que l'ensemble des produits et matériaux respectent les prescriptions de la norme correspondante.

Les produits ou matériaux mis en œuvre seront choisis parmi les types d'enrobés mentionnés ci-après.

ARTICLE 1.1.3 - LISTE DES MATÉRIAUX

1.1.3.1 - Catégories d'enrobés

Anciennes appellations et normes	Nouvelles appellations et normes selon NF EN 13108-1 NF EN 13108-2 et guide technique SETRA : "Utilisation des normes enrobés à chaud"	Teneur en liant minimale	Pourcentage de vides selon NF EN 12697-31		Tenue à l'eau selon NF EN 12697-12 méthode B en compression	Résistance à l'orniérage selon NF EN 12697-22 grand modèle dans l'air à température spécifiée
			Nombre de girations	Spécifications à n girations		
BBSG 0/10 NF P 98.130 classe 2	EB10-BBSG2	TL _{min5.2}	60	V _{min5} – V _{max10}	ITSR ₇₀	P7.5 (< ou égal 7.5 % - 60°C et 30 000 cycles) ; Vi = 5 % - Vs = 8 %
BBSG 0/10 NF P 98.130 classe 3	EB10-BBSG3	TL _{min5.2}	60	V _{min5} – V _{max10}	ITSR ₇₀	P5 (< ou égal 5 % - 60°C et 30 000 cycles) ; Vi = 5 % - Vs = 8 %
BBSG 0/14 NF P 98.130 classe 2	EB14-BBSG2	TL _{min5.0}	80	V _{min4} – V _{max9}	ITSR ₇₀	P7.5 (< ou égal 7.5 % - 60°C et 30 000 cycles) ; Vi = 5 % - Vs = 8 %
BBSG 0/14 NF P 98.130 classe 3	EB14-BBSG3	TL _{min5.0}	80	V _{min4} – V _{max9}	ITSR ₇₀	P5 (< ou égal 5 % - 60°C et 30 000 cycles) ; Vi = 5 % - Vs = 8 %
BBM A 0/10 NF P98 132 Classe 2	EB10-BBM A de classe 2 (discontinuité en 2/6)	TL _{min5.0}	40	V _{min6} – V _{max11}	ITSR ₇₀	P15 (< ou égal 15 % - 60°C et 10 000 cycles) ; Vi = 7 % - Vs = 10 %
BBM A 0/10 NF P98 132 Classe 3	EB10-BBM A de classe 3 (discontinuité en 2/6)	TL _{min5.0}	40	V _{min6} – V _{max11}	ITSR ₇₀	P10 (< ou égal 10 % - 60°C et 30 000 cycles) ; Vi = 7 % - Vs = 10 %

Anciennes appellations et normes	Nouvelles appellations et normes selon NF EN 13108-1 NF EN 13108-2 et guide technique SETRA : "Utilisation des normes enrobés à chaud"	Teneur en liant minimale	Pourcentage de vides selon NF EN 12697-31		Tenue à l'eau selon NF EN 12697-12 méthode B en compression	Résistance à l'orniérage selon NF EN 12697-22 grand modèle dans l'air à température spécifiée
			Nombre de girations	Spécifications à n girations		
BBM B 0/10 NF P98 132 Classe 2	EB10-BBM B de classe 2 (discontinuité en 4/6)	TL _{min5.0}	40	$V_{\min 7} - V_{\max 12}$	ITSR ₇₀	P15 (< ou égal 15 % - 60°C et 10 000 cycles) ; Vi = 8 % - Vs = 11 %
BBM B 0/10 NF P98 132 Classe 3	EB10-BBM B de classe 3 (discontinuité en 4/6)	TL _{min5.0}	40	$V_{\min 7} - V_{\max 12}$	ITSR ₇₀	P10 (< ou égal 10 % - 60°C et 30 000 cycles) ; Vi = 8 % - Vs = 11 %
BBM C 0/10 NF P98 132 Classe 2	EB10-BBM C de classe 2 (continue)	TL _{min5.0}	40	$V_{\min 8} - V_{\max 13}$	ITSR ₇₀	P15 (< ou égal 15 % - 60°C et 10 000 cycles) ; Vi = 8 % - Vs = 11 %
BBM C 0/10 NF P98 132 Classe 3	EB10-BBM C de classe 3 (continue)	TL _{min5.0}	40	$V_{\min 8} - V_{\max 13}$	ITSR ₇₀	P10 (< ou égal 10 % - 60°C et 30 000 cycles) ; Vi = 8 % - Vs = 11 %
BBTM 0/6,3 XP P98 137	BBTM6 de classe 1	TL _{min5.0}	25	$V_{\min 12} - V_{\max 19}$	ITSR ₇₅	P20 (< ou égal 20 % - 60°C et 3 000 cycles) ; Vi = 16 % - Vs = 22 %
BBTM 0/10 XP P98 137	BBTM10 de classe 1	TL _{min5.0}	25	$V_{\min 10} - V_{\max 17}$	ITSR ₇₅	P15 (< ou égal 15 % - 60°C et 3 000 cycles) ; Vi = 9 %- Vs = 16 %
GB3 0/14 NF P 98 138	EB14-GB3	TL _{min4.2}	100	$V_{\max 10}$	ITSR ₇₀	P10 (< ou égal 10 % - 60°C et 10 000 cycles) ; Vi = 7% - Vs = 10%
GB4 0/14 * NF P 98 138	EB14-GB4 *	-	100	$V_{\max 9}$	ITSR ₇₀	P10 (< ou égal 10 % - 60°C et 30 000 cycles) ; Vi = 5%- Vs = 8%
EME2 0/14** NF P 98.140	EB14-EME2 **	-	100	$V_{\max 6}$	ITSR ₇₀	P7.5 (< ou égal 7.5 % - 60°C et 30 000 cycles) ; Vi = 3 %- Vs = 6 %

Exigences complémentaires :

* : 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 ε_{6-100} (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 $S_{\min 14000}$ (module supérieur ou égal à 14000 MPa à 15°C, 10 Hz ou 0.02s) pour des plaques d'enrobés confectionnées entre 3 et 6 % de vides et ε_{6-130} (Epsilon 6 > ou égal à 130.10^{-6}) à 10°C et 25 Hz pour des plaques confectionnées entre 3 et 6 % de vides

Les performances des enrobés utilisant des agrégats d'enrobés, des enrobés basse température et des enrobés basse température incorporant des agrégats d'enrobés seront au minimum identiques à celles des enrobés chauds sans agrégats correspondants.

Les épaisseurs de mise en œuvre des enrobés devront respecter les seuils de l'annexe A de la norme NF P98 150-1.

1.1.3.2 - Enduits superficiels d'usure

- Seuls les Enduits Superficiels d'Usure de classe ESU C, mis en œuvre sur accotements et sur le fond de fraisage lorsque ce dernier est une GNT ou une GTLH (Cf Chapitre 2.2 du présent CCTP) sont utilisés dans le cadre de ce marché. Ils devront être conformes aux spécifications définies dans la norme NF EN 12271.

1.1.3.3 -Autres matériaux

- Mastic bitumineux à chaud ;
- Les dopes et additifs doivent être 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 ;
- Émulsion de bitume à chaud classe (65 ou 69) ;
- Produits pour scellement et pontage de fissures ;
- Grilles de renforcement des enrobés, géogrid ;
- Graves non traitées (GNT 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 2.2 du présent CCTP) ;
- Graves non traitées (GNT A) selon la norme NF EN 13 285 ou graves selon la norme NF P 11 300 en agrégats d'enrobés résultant du fraisage du chantier considéré pour mise à niveau des accotements et terre-pleins centraux, sous réserve que l'entreprise s'assure et s'engage sur l'absence de relargage de substances toxiques et que tout soupçon de présence de goudron ou d'amiante avant utilisation ait été levé par un test qualitatif adapté. Si l'agrégat d'enrobé s'avère contenir du goudron, le recyclage de ce matériau est soumis à l'agrément du maître d'ouvrage (Cf Chapitre 2.2 du présent CCTP).

CHAPITRE 1.2 - ASSURANCE DE LA QUALITÉ

ARTICLE 1.2.1 - 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 ci-dessous.

L'entreprise définira dans le SOPAQ :

- Les fréquences et types de contrôle qu'elle jugera utile de réaliser afin de garantir la qualité des matériaux fabriqués et mis en œuvre. À ce titre, la preuve de l'absence d'amiante et HAP dans les stocks d'agréats mis en œuvre est à apporter.
- 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.
- Seuls des essais de macrotecture 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 technique, quant à elle, sera prononcée conformément à la note technique du 30 septembre 2015 relative à l'adhérence des couches de roulement neuves du domaine routier.

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

SOPAQ

ENTREPRISE MANDATAIRE :
Groupement :
Représentant de l'entreprise ou du groupement : Nom : Téléphone : Télécopie : Courriel :
Maître D'OUVRAGE :
Maître D'ŒUVRE :

1.2.1.1 - Engagement de l'entreprise à développer une démarche qualité

Conformément aux dispositions du marché, l'entreprise ou le groupement d'entreprises 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 indiquées à l'article 1.2.3.2 du présent CCTP.

1.2.1.2 - 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 :

1. la gestion de la démarche qualité,
2. les approvisionnements,
3. les préparations de chantier,
4. l'exécution des travaux,
5. les relations avec la maîtrise d'œuvre.

1.2.1.3 - Organisation du chantier

direction du chantier :
tel : courriel :

adjoint éventuel :
tel : courriel :

conducteur de travaux du chantier :
tel : courriel :

responsable qualité :
tel : courriel :

responsable laboratoire contrôle :
tel : courriel :

géomètre :
tel :

1.2.1.4 - Nature des prestations sous-traitées

(y compris les prestations de laboratoire)

Prestations sous-traitées	Entreprises sous traitantes

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

1.2.1.5 - Provenances prévisionnelles des fournitures

MATÉRIAUX	Appellation	Origine / Provenance
Granulats pour EB-GB		
Granulats pour EB-EME		
Granulats pour enrobés de liaison		
Granulats pour enrobés de roulement		
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 modifiée aux SBS réticulé dite « propre » pour couche d'accrochage		
Bitume pur pour enrobés bitumineux		
Bitume modifié aux SBS réticulé pour enrobés bitumineux		
Bitume dur pour enrobés bitumineux		
Émulsion pure pour ESU		
Produits de scellements de fissures		
Grille de renforcement des enrobés, géogrid		
Autres produits		

Le candidat fournit également les résultats des études d'affinité granulats/liant pour chaque nature de granulats.

1.2.1.6 - Centrales de fabrication des enrobés

Le candidat précise dans le SOPAQ les points suivants :

- Le nombre et l'implantation des centrales fixes ;
- Le nombre de centrales mobiles ;
- Pour chaque centrale de fabrication, fixe et mobile, le taux maximal d'incorporation d'agrégats d'enrobés admissible pour la centrale, son rendement nominal ;
- Le tableau ci-dessous indiquant pour chaque centrale et pour chaque type d'enrobé le rendement opposable* en fonction du taux d'incorporation d'agrégats et de la teneur en eau moyenne des constituants (W%). La teneur en eau moyenne indiquée correspond à la teneur en eau du mélange des différentes coupures granulométriques, agrégats compris.

*** les rendements opposables permettent à la maîtrise d'œuvre de valider le choix de la centrale.**

	0 < W% < 2,5	2,5 < W% < 5	5 < W% < 7,5	W% > 7,5
BBTM, BBM, BBSG, GB et EME chauds sans agrégat				
GB et EME chauds avec 40% d'agrégats				
GB et EME basse température avec 40% d'agrégats				
GB et EME basse température sans agrégat				

BBM, BBSG basse température sans agrégat				
BBSG chaud avec 10% d'agrégats				
BBSG chaud avec 20% d'agrégats				
BBSG chaud avec 30% d'agrégats				

1.2.1.7 - Types de matériels utilisés

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 pleine largeur, le nombre de poutres, d'alimentateurs, de compacteurs à pneus, vibrants ou autres, la possibilité de recourir à un système de guidage sur fraise, répandeuses de liant pour ESU, etc. La mise à jour annuelle des étalonnages, pesées et épreuves de compactage des matériels devra être fournie avant le démarrage de la campagne annuelle de travaux.

Types de matériels	Nombre d'engins mobilisés dans le cadre du présent marché	Localisation	Informations complémentaires

1.2.1.8 - Composition des formulations des enrobés chauds, basses températures et incorporant des agrégats (les études de formulation seront jointes au plus tard à la remise du PAQ) hormis niveau 4

MATERIAUX	COMPOSITION
Grave bitume (GB) (Chaude, Basse température, avec ou sans agrégats, CI3 ou CI4...)	
Enrobé à module élevé (EME) (Chaud, Basse température, avec ou sans agrégats,...)	

MATERIAUX	COMPOSITION
Béton bitumineux semi-grenu (BBSG) (Chaud, Basse température, avec ou sans agrégats, 0/10 ou 0/14, CI2 ou CI3...)	
Béton bitumineux mince (BBM) (Chaud, Basse température, 0/10 ou 0/14, de type A, B ou C, CI2 ou CI3...)	
Béton bitumineux très mince (BBTM) (Chaud, 0/6 ou 0/10 de CI1...)	
Grave non traitée de type A	
Grave non traitée de type B – 82% de la MVR	

L'étude, réalisée avec les mêmes matériaux, doit dater de **moins de 5 ans**. Toutes les formulations devront comprendre l'incorporation de fines d'apport dans leur composition granulométrique sans quoi elles seront rejetées. Par ailleurs les coupures fillerisées ne sont pas tolérées. Lors de l'incorporation d'AE, le titulaire s'assure notamment que les AE utilisés pour la réalisation de l'épreuve de formulation sont proches techniquement de ceux utilisés à la fabrication.

1.2.1.9 - Fiche technique produit

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

MATÉRIAUX	FICHE TECHNIQUE PRODUIT (FTP) À JOINDRE AU SOPAQ
Liant pur	oui
Liant modifié au SBS réticulé pour enrobés	oui
Liant dur pour enrobés	oui
Liant pour ESU	oui
Émulsion de bitume modifié au SBS* réticulé dite « propre »	oui
Granulats **	oui
Dopes et additifs	oui
Joint bitumineux ***	oui
Produit de scellement de fissure ***	oui

* Les émulsions seront modifiées au SBS réticulé, les EVA sont interdits.

** joindre également les attestations de conformité CE de niveau 2+.

*** préciser si la composition de ces produits est couverte par un brevet et si elle fait l'objet d'un avis technique.

ARTICLE 1.2.2 - MÉTHODES D'EXÉCUTION

1.2.2.1 - Méthodes d'exécution

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

Elles sont décrites dans les fiches de procédures d'exécution et de contrôle de l'entreprise jointes au PAQ (cf article 1.2.3.1 sous-partie 3 du présent CCTP) et sont données comme consignes au personnel chargé de les exécuter. Elles comprennent notamment les procédures générales de l'entreprise et les procédures spécifiques aux types de chantier objets du marché.

1.2.2.2 -Contrôle intérieur réalisé par l'entreprise dans le cadre du marché

Afin de garantir la qualité des matériaux fabriqués et mis en œuvre, l'entreprise définit un plan de contrôle qui recense l'ensemble des contrôles et essais qui seront réalisés dans le cadre du contrôle intérieur.

Seules des mesures de la macrotexture sur la couche de roulement ou sur des couches de liaison/assise temporairement utilisées en couche de roulement selon l'essai de Profondeur Moyenne de Macrotexture (NF-EN-13036-1) sont imposées. Elles sont réalisées conformément à l'Instruction Technique du 30 septembre 2015 relative à l'adhérence des couches de roulement neuves du domaine routier. Le titulaire du marché précise dans le SOPAQ (cf article 1.2.1 du présent CCTP), les modalités, les fréquences d'intervention et la proportion du linéaire couvert par ce type d'essai (cf article 3-2-8-4-2 du présent CCTP).

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

Ci-dessous, le tableau des valeurs de macrotexture à respecter issu de l'instruction technique.

Vitesse autorisée ⁽⁸⁾ (km/h)	Tracé en plan Virages	Profil en long Pentes ⁽⁶⁾	PMT _{spé}	PMT _{min}
$V \leq 50$	Tous les cas	Tous les cas	$\geq 0,40 \text{ mm}$ ⁽¹⁾	0,30 mm
$50 < V < 90$			$\geq 0,60 \text{ mm}$	0,40 mm
V=90	Tous les cas	bidirectionnelles et 2x2 voies, $P \leq 5\%$	$\geq 0,60 \text{ mm}$	0,40 mm
		2x3 voies et $P \leq 5\%$	$\geq 0,70 \text{ mm}$ ⁽²⁾	0,50 mm
		$P > 5\%$	$\geq 0,80 \text{ mm}$ ⁽³⁾⁽⁷⁾	0,60 mm
V=110	Tous les cas	2x2 voies et $P \leq 5\%$	$\geq 0,60 \text{ mm}$	0,40 mm
		2x3 voies et $P \leq 5\%$	$\geq 0,70 \text{ mm}$	0,50 mm
		$P > 5\%$	$\geq 0,80 \text{ mm}$ ⁽³⁾⁽⁷⁾	0,60 mm
V=130	non déversé avec $R \geq 1000 \text{ m}$ ou déversé avec $R \geq 600 \text{ m}$ ⁽⁴⁾	2x2 voies et $P \leq 5\%$	$\geq 0,60 \text{ mm}$ ⁽⁵⁾	0,40 mm
		2x3 voies et $P \leq 5\%$	$\geq 0,70 \text{ mm}$ ⁽⁵⁾	0,50 mm

Tableau 1 : Valeurs spécifiées de la macrotexture

R = Rayon

(1) Pour un trafic ≥ 15000 véhicules/jour (TMJA) $PMT_{spé} \geq 0,60 \text{ mm}$ et $PMT_{min} = 0,40 \text{ mm}$.

(2) Les longueurs d'écoulement étant plus importantes, elles génèrent de fortes épaisseurs de lames d'eau d'où la nécessité d'une plus forte macrotexture.

(3) Valeur résultant de la prise en compte combinée du tracé en plan et du profil en long ainsi que de la présence d'une lame d'eau plus importante sur ces zones.

(4) Les cas $R < 1000 \text{ m}$ sur virages non déversés et $R < 600 \text{ m}$ sur virages déversés-doivent être traités comme des points singuliers et faire l'objet d'une démarche particulière.

(5) Le cas $P > 5\%$ doit être traité comme un point singulier et faire l'objet d'une démarche particulière.

(6) La valeur de profil en long à retenir est la valeur maximum mesurée même ponctuellement sur l'ensemble de la section de caractéristiques homogènes.

(7) Les sections avec $P > 5\%$ et soumises à des conditions hivernales difficiles doivent être traitées comme des points singuliers

(8) Vitesse maximale autorisée hors précipitations

NB : pente $> 5\%$ s'entend en descente.

1.2.2.2.1.annexe 1 : Informations minimales à renseigner sur la fiche technique produit

NOM COMMERCIAL DU PRODUIT :		
DOMAINE D'EMPLOI :		
PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES (% des constituants, courbe granulométrique, référence au marché et normes) :		
PARTICULARITÉ DE MISE EN ŒUVRE :		
ÉTUDES DISPONIBLES (en cours de validité)		
DATE DE L'ÉTUDE	ESSAIS	RÉSULTATS D'ESSAI

1.2.2.2.2.annexe 2 : Informations minimales à renseigner sur la fiche de non-conformité

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 imprévisible, proposition de traitement de la non-conformité :	
établi par :	
suite donnée par le directeur de chantier :	

ARTICLE 1.2.3 -PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ (PAQ)

1.2.3.1 -Contenu du PAQ

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

Partie I : Présentation

Objet du marché :
Numéro du marché :
Maîtrise d'ouvrage :
Maîtrise d'œuvre :
Entreprise(s) :
Localisation du chantier :
Date et indice du PAQ :

Partie 2 : Organisation du chantier

Moyens en personnel intervenant sur le chantier :

- Organisation fonctionnelle,
- Coordonnées des intervenants,
- Intervenants : nom, entreprise, agence, responsabilités de l'intervenant sur le chantier, coordonnées (téléphone fixe, téléphone portable, fax, mail)

Moyens en matériels utilisés sur le chantier :

- Centrale(s) de fabrication (le candidat précisera la procédure qu'il compte mettre en œuvre en cas de panne de la centrale de fabrication pour assurer la continuité de l'application des enrobés),
- Matériels présents sur le chantier dont notamment un finisseur de secours,

Fournitures utilisées sur le chantier :

- Constituants (Granulats, fines d'apport, bitume, dope, émulsion)
- Formulations des enrobés,

Planning prévisionnel, plan des accès de chantier, organisation des contrôles :

- Type d'essai, responsable,
- Fréquence et spécifications,
- Méthode d'essai et moyens,

La maîtrise d'ouvrage attire l'attention des entreprises sur les points suivants :

- La stricte application du DESC
- 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, les informations minimales qui doivent être portées au document sont listées en partie 3. Lorsque le PAQ est jugé insatisfaisant, l'entrepreneur est tenu de rectifier le PAQ autant de fois que nécessaire faute de quoi le titulaire encourt les pénalités définies à l'article 20-5. du CCAP ;
- La destination finale des fraisats non réutilisés dans le cadre de l'opération et donc le site vers lequel ils seront évacués devra être expressément mentionné au PAQ ;

- Si les fraisats issus du chantier ne sont pas incorporés dans la fabrication, l'entrepreneur doit alors le justifier dans son PAQ. Dans ce cas, le devenir des fraisats doit être précisé. En cas de mise en décharge agréée, seuls les bordereaux de suivi des déchets, fournis par le centre de stockage de déchets, feront foi pour justifier du devenir des matériaux exportés.
- Le titulaire du marché est tenu de garantir l'absence de fibres d'amiante ainsi qu'un taux de HAP < à 50mg/l dans ses agrégats avant leur incorporation dans la fabrication des enrobés. Les dispositions à prendre, ainsi que les justificatifs à produire sont définis au paragraphe 3.1.1.2 du présent CCTP ;
- La température de fabrication (notamment la température maximale), ainsi que la température minimale de répannage devront clairement apparaître dans le PAQ (fiche procédure n°3). Pour les bitumes purs, les températures minimales de répannage 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 fabrication et de répannage indiquées au PAQ serviront de référence lors de la mise en œuvre des enrobés. Les températures seront mesurées à la sortie de la table du finisseur à l'aide d'un thermomètre à sonde.

Partie 3 : Procédures d'exécution (éléments précisés)

Les procédures pour lesquelles des précisions doivent être impérativement apportées sont les suivantes :

- **Travaux préparatoires, fraisages et balayage avec présentation de la prise en compte des résultats d'uni avant travaux pour garantir un uni final de bonne qualité** (Rabotage, phasage, calepinage avec plan descriptif, sifflet de raccordement, profondeur, Nb passes, vitesse d'avancement, nettoyage, transport, itinéraire utilisé, lieu de stockage des fraisats, moyens en personnels et en matériels...)
- **FTP constituants, Granulats / Couche d'accrochage / BB / GB et FTAE.**
- **Plan de calepinage de mise en œuvre des enrobés avec localisation et traitement des joints.** (Localisation des travaux, calepinage, épaisseurs, largeurs, type et nature des matériaux, FTP enrobé, transport, conditions d'application, réalisation des joints, moyens en personnels et en matériels, mode opératoire, contrôles des températures, du pourcentage de vides, bouclage tonnage/surface, macrotexture)
- **Contrôle de fabrication et de mise en œuvre** = déclaration des non-conformités (géolocalisation des prélèvements, méthode d'essai, résultats des essais...)
- **Journal de chantier** (Date et heure de mise à disposition et de rendu de la section, opérations, conditions météo, moyens en personnels et en matériels par poste, localisation et nature des travaux, quantités appliquées, longueurs concernées, épaisseurs, bouclage tonnage/surface, contrôles réalisés, incidents de chantier, déclaration de conformité ou de non-conformité, observations, identité du chef de chantier et signature)

L'exemple de fiche procédure ci-dessous présente le niveau de détail attendu sur les procédures par le maître d'œuvre :

PROCÉDURE N°1 : <i>TRAVAUX PRÉPARATOIRES, FRAISAGE ET BALAYAGE</i>	
1	OBJET
	Rabotage structure existante : profondeur en cm, BDG 1,00 m + VR/VL + 0,50 m BAU (largeur total 8.00 ml) Prise en compte des résultats des mesures d'Uni longitudinal avant travaux et localisation/traitement des points particuliers afin de garantir l'obtention d'un Uni final de qualité. Localisation des travaux : bretelles d'insertion, aires et accès de service Fraisage des sifflets
2	MOYENS
	<u>2.1 Moyens matériels :</u>

	<p><u>Rabotage</u> : Phasage et profondeur en cm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre de raboteuses, modèles, équipements (palpeurs de nivellement et/ou guide d'alignement=) - Nombre de balayeuses aspiratrices haute pression + laveuse très haute pression - Nombre de semi-citerne pour alimentation en eau raboteuses laveuse et balayeuses - Nombre de semi-remorque pour l'évacuation des fraisats /phasage. <p><u>Transports et stockage des agrégats</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> -Transport, - Itinéraire utilisé, - Lieu de stockage des fraisats,(c à d dénomination de la zone générale de stockage et du point précis d'implantation du stock dans la zone générale). - Moyens en personnels <p><u>Balayage et lavage</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre de balayeuses aspiratrices haute pression + laveuse - Nombre de mini-chargeur ou tracto pelle pour la reprise des fraisages de balayeuses en fin de basculement - Nombre de compresseurs - Nombre fourgons - 1 chargeur sur les dépôts de fraisage pour gerbage et reprise <p><u>2.2 Moyens humains</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 Chef de chantier : Nom, Prénom, n° de téléphone - 1 à 2 O.S. traçage pour alignement bord <ul style="list-style-type: none"> 1,00 m sur BDG/ bande blanche VR/BDG 0.50 m sur BAU/bande blanche VL/BAU - 1 à 2 O.S. Suivi profondeur rabotage et nettoyage du support <ul style="list-style-type: none"> Vérification propreté et présence d'interface <p><u>2.3 Rendement prévisionnel</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rendement du rabotage : Surface en m2/heures/ modèle de raboteuse.
3	MODE OPÉRATOIRE
	<p><u>3.1. Traçage bord rabotage cotés BAU- BDG et des Points particuliers</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Traçage du bord de rabotage (à droite) au moyen d'un traceur de peinture : section courante à 0,50 m de la bande blanche intérieure VL/BAU sur BAU - Traçage Bord rabotage (à gauche) au moyen d'un traceur de peinture : section courante à 8.00 m de l'axe tracé précédemment. - Vérification si le bord du rabotage à gauche est bien positionné à + 1,00 m de la bande blanche intérieure VR/BDG sur BDG - Traçage des points particuliers mis en évidence lors des mesures d'Uni avant travaux. <p><u>Fraisage : 1.00 m BDG /VR/VL/ 0.50 m BAU</u></p> <p>Nombre de raboteuses, modèles, positionnement et équipements de chaque raboteuse palpeur de nivellement gauche et droite sur chaussée existante. Attention l'atelier doit permettre le passage des semis pour l'évacuation des fraisats.</p> <p>Rabotage en pleine largeur - X cm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vérification régulière de la profondeur de rabotage et du profil en travers à la pige et règle de 3.00ml par le chef rabotage

	<p><u>3.2. Balayage :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre de balayeuses aspiratrices haute pression travaillant en quinconce - Limiter au minimum la distance derrière les raboteuses afin d'éviter le collage des résidus de rabotage au passage des semis-bennes - Grattage manuel des résidus de rabotage restant collé au support entre les passes de balayeuses. - Passage de la laveuse après achèvement du balayage - Le chef de chantier rabotage contrôlera la propreté du support , l'absence d'interface et de traces de signalisation horizontale avant la réalisation de la couche d'accrochage.
4	CONTRÔLES
	<p><u>4.1. Contrôle visuel du fond rabotage par le Chef de chantier :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Le chef de chantier rabotage contrôlera la propreté du support avant d'autoriser la réalisation de la couche d'accrochage <p>S'il est constaté la présence de zones délitées, de traces de signalisation horizontale il devra réaliser une nouvelle passe afin d'arriver à une interface saine.</p> <p>Sur profondeur de 1 cm soit une épaisseur totale de rabattage $\leq 5\text{cm}$ (localiser la zone)</p> <p>Si la présence d'interface est toujours présente après l' étape précédente localiser la zone et la traiter en purge (Rabotage -7 cm BBSG 7 cm)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vérification régulière de la profondeur et de la régularité du rabotage à la pige et règle de 3.00ml régulièrement par le chef rabotage. <p><u>4.2. Points de contrôle :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Contrôle de l'épaisseur de rabotage - Contrôle des palpeurs de nivellement - Contrôles pige et règle de 3.00ml réguliers <ul style="list-style-type: none"> Action corrective : Profondeur insuffisante du rabotage à compléter après repérage de la zone - Guidage longitudinal <ul style="list-style-type: none"> Action corrective : pré-marquage du bord si l'alignement est irrégulier - Nettoyage du support insuffisant <ul style="list-style-type: none"> Action corrective : nouveaux passages balayeuses aspiratrice et laveuses

Chaque phase fera l'objet d'une description précise qui peut avantageusement être complétée par un schéma explicatif.

1.2.3.2 -Procédure de transmission du PAQ

Avant le démarrage de la campagne de travaux, un programme prévisionnel des travaux est notifié au titulaire. Ce programme devra permettre d'établir, entre autre, une planification des travaux.

L'entrepreneur est tenu de remettre, dans les conditions définies ci-après, un plan d'assurance qualité (PAQ) spécifique à chaque chantier.

Chaque PAQ doit être transmis pour examen au laboratoire du contrôle extérieur du maître d'œuvre et recevoir l'aval de la maîtrise d'œuvre **7 jours calendaires** avant la date de démarrage du délai d'exécution du chantier concerné. Le contrôle extérieur dispose de 5 jours pour examiner le PAQ et émettre un avis. Par conséquent, le titulaire doit prévoir un minimum de 12 jours (7jrs +5jrs) pour envoyer le PAQ au contrôle extérieur.

Si des compléments sont demandés, l'entreprise est tenue d'en produire un nouveau et le contrôle extérieur ne dispose alors plus que d'un jour à partir de la date de réception du PAQ pour se prononcer sur la dernière version. Le titulaire devra intégrer ces délais de contrôle afin de disposer d'un PAQ validé avant la date prévue.

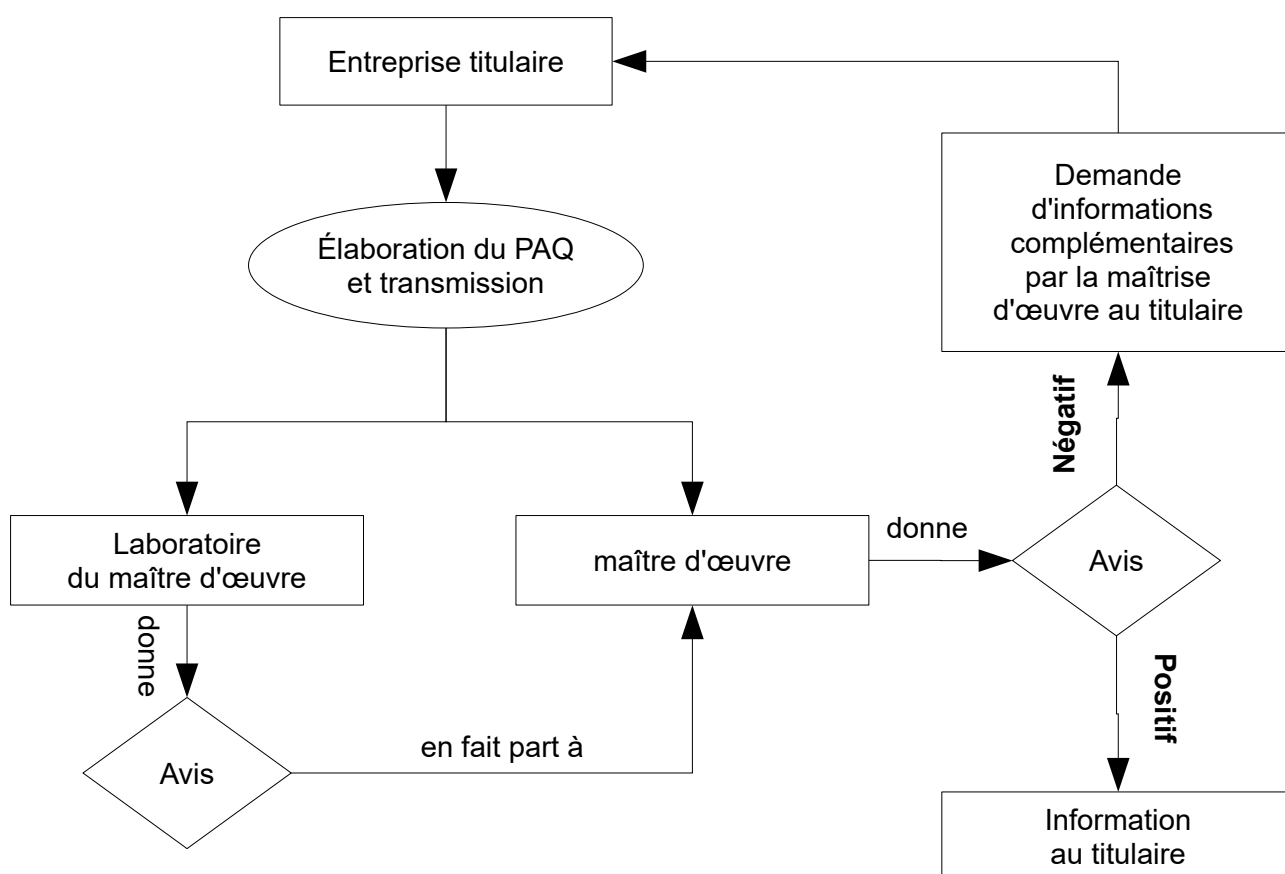
Lorsque cet avis est positif, la maîtrise d'œuvre informe le titulaire que les dispositions indiquées au PAQ sont jugées satisfaisantes.

Dans tous les cas, l'entreprise assume l'entière responsabilité en cas de désordres liés aux méthodes et moyens présentés au PAQ.

Dans le cadre de la fourniture de matériaux (série de prix n°7), l'élaboration et la fourniture d'un PAQ n'est pas obligatoire.

Dans le cadre des réparations localisées hors secteur amianté (série de prix n°9), la décision concernant l'élaboration et la fourniture d'un PAQ est du ressort du maître d'œuvre.

Schéma récapitulatif :



1.2.3.3 -Journal de chantier

Le journal de chantier correspond à un compte rendu journalier de l'activité réalisée sur le chantier.

Il est renseigné par le titulaire et doit comprendre à minima les éléments décrits à l'article 1.2.3.1 sous-partie 3 du présent CCTP.

Il est soumis au visa de la maîtrise d'œuvre et doit lui être transmis dans un délai de 24 heures après la fin de chaque journée de chantier.

La non remise ou tout retard dans la remise du journal de chantier expose le titulaire à l'application des pénalités définies à l'article 20-5-3 du CCAP.

CHAPITRE 1.3 - CLAUSES ENVIRONNEMENTALES

ARTICLE 1.3.1 -SCHÉMA D'ORGANISATION DU PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT (SOPRE) ET DÉCLINAISON EN PRE

L'entrepreneur fournira à la remise des offres un Schéma d'Organisation du Plan d'Assurance Environnemental (SOPRE) adapté aux types de chantiers susceptibles d'être rencontrés dans le cadre du présent marché décrivant les dispositions qu'il prend pour favoriser l'environnement et le développement durable. Au travers du SOPRE, l'entreprise devra mettre en évidence sa démarche volontaire pour le respect de l'environnement lors de la réalisation des travaux.

La structure du SOPRE est laissée à l'initiative de l'entreprise mais comportera au moins les éléments suivants :

- la politique environnementale de l'entreprise (ou du groupement) . Dans le cas d'un groupement d'entreprise, un seul SOPRE commun devra être remis ;
- l'organisation, les moyens humains et l'organigramme du chantier en phase travaux. Dans le cadre de l'organisation demandée par le maître d'ouvrage au titre du marché, un « **correspondant environnement** », sera proposé au visa du maître d'œuvre avec son identification (son niveau hiérarchique, son profil, les moyens matériels à sa disposition, la part du temps de travail prévue pour répondre aux exigences et spécifications environnementales contractuelles).
- les dispositions environnementales que mettra en place l'entreprise dans le cadre du présent marché pour assurer le respect de l'environnement en phase travaux ;
- L'ensemble des dispositions prises par le titulaire afin :
 - de garantir l'absence de fibres d'amiante ou de tout autre polluant dans les différents enrobés bitumineux commercialisés ;
 - d'assurer la traçabilité des stocks d'agrégats ainsi que l'échantillonnage de tests de détection d'amiante ou de tout autre polluant réalisés sur les stocks des différentes centrales de fabrication inscrites au SOPAQ.

Pour chaque chantier un PRE est établi, définissant le rôle et les missions du correspondant environnement. Il précise les moyens mis en œuvre par l'entreprise afin de respecter les exigences et spécifications environnementales en phase chantier. **Le numéro d'appel du responsable environnement sera précisé pour chaque chantier.**

Le PRE sera transmis à la maîtrise d'œuvre pour visa dans les mêmes délais que ceux indiqués pour la remise du PAQ (cf. art. 1.2.3.2 ci-dessus).

L'entrepreneur développera au PRE les missions suivantes du correspondant environnement :

- le respect des exigences et spécifications environnementales ;
- l'application du PRE à l'élaboration duquel il aura contribué ;
- les moyens de prévention des risques environnementaux qui seront mis en œuvre en cas d'enjeu identifié sur ou à proximité immédiate d'un chantier (cours d'eau, captage, zone humide, site naturel protégé) ;
- la procédure de gestion des éventuelles pollutions pouvant survenir sur ces chantiers spécifiques,
- la sensibilisation et l'information internes du personnel et des entreprises sous-traitantes ;
- la surveillance du chantier pour assurer la conformité des travaux aux stipulations du présent article ;
- la tenue de l'outil de suivi du PRE pendant la phase travaux.

La non remise ou tout retard dans la remise du PRE expose le titulaire à l'application des pénalités définies à l'article 20-5-2 du CCAP.

ARTICLE 1.3.2 -SCHÉMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS (SOSED)

L'entrepreneur fournira à la remise des offres un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination 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.

Le SOSED sera en cohérence avec les textes en vigueur (Code de l'Environnement et plus particulièrement du Livre V : Prévention des pollutions, des risques et des nuisances - Titre IV : Déchets - Articles L541-1 et suivants et Articles D541-1 et suivants et R541-7 et suivants). Sont concernés par cette démarche, tous les matériaux et produits sortant des emprises du chantier et notamment :

- les produits issus de balayage et nettoyage ;
- les produits contenant des métaux lourds ou non issus du décapage ;
- les déblais excédentaires et/ou non réutilisés sur le chantier ;
- les terres végétales et déblais de surface potentiellement contaminés par des semences, rhizomes ou fragments d'espèces végétales exotiques envahissantes (EEV) conformément aux listes réglementaires et aux arrêtés préfectoraux en vigueur. (ex : l'Ambroisie, la Berce du Caucase, les Renouées asiatiques, etc.) ;
- les matériaux résultants de l'activité du chantier.
































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.

Au moment des opérations préalables à la réception des travaux, l'entrepreneur devra remettre au maître d'œuvre copie des bordereaux attestant de la mise en dépôt en centre de déchets agréé des matériaux sauf si ces derniers sont valorisables sur place.

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 :

- les méthodes et les moyens utilisés sur le chantier pour trier les différents déchets à évacuer et pour ne pas les mélanger, ainsi que les dispositions relatives à l'interdiction de brûlage. (matériaux inertes, matériaux avec liants hydrauliques, matériaux avec liants hydrocarbonés...) ;
- la localisation, la description et la gestion des dépôts, des centres de stockage et/ou des centres de regroupement et/ou des unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets en fonction de leur nature en accord avec le gestionnaire devant les recevoir. En particulier, identifier les centres vers lesquels seront évacués les déchets résultants du fraisage du marquage horizontal : La filière d'élimination retenue sera soumise au préalable à l'accord du Maître d'œuvre ;
- les dispositions prises dans la gestion des déblais excédentaires et/ou impropres à la réutilisation sur le chantier ;

"		Traitement	des	zones	« EEE »
		Une attention particulière devra être apportée par le titulaire lors de traitement de zones infestées par les Espèces Exotiques Envahissantes (renouée du Japon, Ambroisie). <u>Présence de renouée du Japon :</u>			
		Le broyage est interdit. Si nécessaire, le fauchage devra être réalisé manuellement à l'aide de débroussailluse équipée de couteau. Les tiges seront laissées sur place. Toutes les précautions utiles devront être prises afin d'éviter la dispersion de débris en-dehors de la zone infestée (cas des roues de véhicules qui sont susceptibles de disséminer des débris).			
		<u>Présence d'ambroisie :</u>			
		Les modalités d'intervention seront définies en lien avec le CEI concerné, dans le cadre du plan de lutte mis en place par la DIR Est, dont les principes généraux selon le degré d'infestation par l'ambroisie sont les suivants :			

	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre
Zone A	 	 	 	 	
Zone B		 	 	 	 
Zone C		 	 	 	 
Zone A (sécurité)	 	Arrachage+suivi périodique 4-5 sem max entre chaque inter Si arrachage impossible fauche passe sécu 1m largeur 10/15 cm haut puis application protocole arrachage			
Zone B (faible densité)		Arrachage à partir de 1ère quinzaine de Juillet puis suivi toute les 4-5 semaines jusqu'à 2ème quinzaine de Septembre			
Zone C (forte densité)		Fauche à partir de 1ère quinzaine de Juillet puis suivi toute les 3-4 semaines max jusqu'à 2ème quinzaine de Septembre			

- Utilisation de matériel exempt de renouée ou d'ambrosie :
L'entrepreneur s'assurera que les terres et matériaux utilisés au cours du chantier sont exempts de toute partie reproductible de renouée ou d'ambrosie. Il vérifiera l'absence de propagules, c'est-à-dire toute partie de la plante qui sert à la propagation de l'espèce, sur les outils et engins à l'entrée et à la sortie du chantier. Durant la période du chantier, il s'assurera que les renouées ou ambrosies ne sont pas disséminées par les travaux. Le substrat contenant des parties reproductibles de renouée ou d'ambrosie ne doit pas être déplacé en dehors du chantier.
- les dispositions prises dans la gestion des produits contenant des métaux lourds ;
- les modalités mises en œuvre pour l'information du maître d'œuvre, en phase travaux, relative à la nature des déchets, les quantités et les lieux d'évacuation envisagés ;
- les modalités mises en œuvre pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité de l'évacuation des déchets. A cet effet, un modèle de bordereau de suivi sera établi par l'entrepreneur ;
- les moyens de transport, sans mélange et en toute sécurité des différents déchets, ainsi que l'optimisation des trajets envisagés ;
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets ;
- le maintien de l'ensemble du chantier et de ses abords en état de propreté permanent par la présence de dispositifs de collecte en différents endroits du chantier, et par la sensibilisation du personnel, des sous-traitants, fournisseurs et locataires à la propreté du chantier ainsi que la lutte contre la dispersion des déchets et les épandages sauvages ;
- la sollicitation de prestataires agréés concernant l'évacuation des déchets dangereux.

ARTICLE 1.3.3 - SOPCRA

L'entrepreneur fournira à la remise des offres un SOPCRA (schéma d'organisation de prise en compte du risque amiante) adapté aux types de chantier susceptibles d'être rencontrés dans le cadre du présent marché.

Il y indiquera les rôles, droits et obligations du maître d'ouvrage et de l'entreprise.

- Les capacités de l'entreprise à gérer la problématique amiante (avant, pendant et après travaux) sera clairement explicitée

- Les garanties qu'elle apporte en s'appuyant sur le référentiel normatif en vigueur (lors de la présentation des offres et tout au long de la vie du marché). Pour cela, il sera notamment indiqué les

procédures de veille réglementaire mises en place, les mesures prises pour garantir l'absence de fibre d'amiante dans les matériaux gérés par l'entreprise (traçabilité de la gestion et du stockage des déchets amiantés, traçabilité des nouveaux matériaux mis en place)

- La gestion de l'exposition des intervenants lors des interventions sur chantiers (présentation de l'installation du chantier, de la chaîne de décontamination par exemple).

- Les certifications justifiant de la compétence de l'entreprise et de ses intervenants (éventuellement sous-traitants) sur le sujet amiante seront joints au dossier.

- L'entreprise veillera à fournir une cartographie des zones de stockage final des déchets contenant de l'amiante. L'identité des centres récepteurs de ses déchets sera indiquée ;

- Les moyens humains et matériels destinés à la gestion de la problématique amiante.

- Les responsables de la chaîne amiante de l'entreprise seront identifiés sous la forme d'un organigramme (Nom, fonction, localisation, coordonnées téléphoniques et mail) et un unique interlocuteur sera désigné par cette dernière comme point d'entrée et correspondant avec la DIREST.

2 - TRAVAUX PRÉPARATOIRES

CHAPITRE 2.1 -LISTE DES TRAVAUX PRÉPARATOIRES

ARTICLE 2.1.1 - FRAISAGE

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 d'utilisation d'agrégats d'enrobés dans les enrobés, l'entreprise assurera leur criblage voire leur concassage afin que leur granulométrie apparente soit inférieure à 31,5 mm.

Le fraisage doit tenir compte des déformations apparentes des profils en long ou en travers et sera adapté en conséquence.

Lorsque le fond de fraisage se compose d'une grave non traitée (GNT) ou d'une couche de matériaux traités aux liants hydrauliques (GTLH) un enduit de protection est appliqué afin de protéger le fond de fraisage. Lorsque les opérations de fraisage se déroulent en périodes de forte chaleur, la mise à nu de graves traitées au liant hydraulique (GTLH) peut provoquer l'apparition de gonfles ou bourrelets transversaux liés à des phénomènes de dilatation des matériaux. Dans ce cas, un enduit de protection sera appliqué dès que le support aura été nettoyé et on privilégiera l'utilisation de matériaux basse température afin de limiter l'échauffement des GTLH.

Le phasage des opérations de fraisage devra impérativement limiter la durée de circulation sur support fraisé :

- Lors de la réalisation de travaux en semaine (donc hors WE), la totalité de la surface fraisée devra avoir été recouverte au plus tard au dernier jour de la semaine travaillée
Sauf dérogation accordée par la maîtrise d'œuvre, la remise de la circulation sur support fraisé le samedi et dimanche est interdite ;

Dans tous les cas, l'avancement du fraisage sera indiqué au PAQ dans la fiche de procédure : "Travaux préparatoires, fraisages et balayage avec présentation de la prise en compte des résultats d'uni avant travaux pour garantir un uni final de bonne qualité" qui devra être validée par la maîtrise d'œuvre.

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.

L'entrepreneur soumet au maître d'œuvre la méthode et le matériel employé pour le fraisage et l'évacuation des produits.

Sauf avis contraire du maître d'œuvre ou de son représentant, les chaussées sur ouvrages d'art seront fraisées après reconnaissance et réalisation des tests amiante et HAP. Les joints de chaussée ne seront généralement 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 devra prendre toutes les précautions nécessaires afin de ne pas endommager la chape d'étanchéité de l'ouvrage d'art pendant le fraisage.

La tolérance d'exécution se situe entre plus zéro et moins cinq millimètres.

L'emploi de matériel risquant de dégrader les enrobés en fond d'encaissement est proscrit.

En cas de dégradation du fond de forme après fraisage de la chaussée, les réparations nécessaires sont faites entièrement aux frais de l'entreprise.

Le bord de l'ancienne chaussée 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.

Dans le cadre des opérations de rechargement, la réalisation des ancrages respectera les dispositions suivantes : sciage propre de la chaussée existante et longueur des ancrages comprise entre 300 à 700 fois l'épaisseur de la couche mise en œuvre.

Les matériaux fraisés, comme tous les produits de démolition, seront dans la mesure du possible valorisés ou mis en décharge autorisée proposée par l'entrepreneur et acceptée par le maître de l'ouvrage. Pour chaque chantier l'entreprise précise dans son PAQ, si les fraisats d'enrobés sont réutilisés ou s'ils sont évacués vers un dépôt définitif. Dans ce cas, l'entreprise mentionne le site et justifie l'impossibilité technique de la réutilisation des fraisats. **Dans ce cas, l'entreprise devra être en mesure de produire, à la demande du maître d'œuvre, les bons de pesée correspondant aux matériaux effectivement mis en décharge.**

Le rachat ou la prise en charge des agrégats d'enrobés est conditionné par l'absence d'amiante et par le taux moyen de HAP mesuré dans les AE. **Les valeurs de taux prises en considération sont celles issues des résultats des diagnostics réalisés par le maître d'ouvrage préalablement à la programmation du chantier.**

Si le taux moyen de HAP est compris entre 0 et 500 mg/kg, les AE peuvent être recyclés suivant les 2 cas ci-dessous :

- si le taux moyen de HAP est inférieur ou égale à 50 mg/kg alors les AE peuvent être incorporés dans une fabrication à chaud et ils sont rachetés par le titulaire en tant qu'AE propres ;
- dans le cas où le taux moyen de HAP est compris entre 50 et 500 mg/kg, les AE ne peuvent pas être recyclés à chaud mais ils peuvent par-contre être utilisés à froid. Dans ce cas ils sont rachetés en tant que fraisats pour une réutilisation à froid ;

Dès que le taux moyen de HAP est supérieur à 500mg/kg les agrégats sont traités suivant les 2 cas ci-dessous :

- Dans le cas où le taux moyen de HAP est compris entre 500 et 1000 mg/kg, les agrégats seront mis en décharge en Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND),
- Au-delà d'un taux moyen de HAP de 1000mg/kg, les agrégats seront mis en décharge en Installation de Stockage de Déchets Dangereux (ISDD).

L'entreprise devra être en mesure de produire, à la demande du maître d'œuvre, les bons de pesée correspondant aux matériaux effectivement mis en décharge.

Cas des agrégats d'enrobés => teneur en HAP (goudron) sur contenu total

↳ Réglementation **Déchets Inertes** (Arrêté du 28/10/10)

	0 ppm	50 ppm	500 ppm (?)	1000 ppm	Teneur en HAP →
STOCKAGE					
	Déchets Inertes ISDI	Déchets Non Dangereux ISDND		Déchets Dangereux ISDD	
USAGE	Valorisation Tout usage	Recyclage à froid uniquement			

Seuil de 500 ppm en HAP = limite du recyclage à froid : sans réchauffage ni chauffage des agrégats d'enrobés

A noter que seuls quelques centres de stockage sont en mesure de recevoir des agrégats contenant simultanément des HAP avec un taux moyen supérieur à 500 mg/kg et de l'amiante.

La distance de transport des agrégats considérée pour le calcul du prix de transport des agrégats (prix 3.12, du BPUF) est limitée à 40kms, hors cas où la maîtrise d'œuvre acquiert ces agrégats pour utilisation ultérieure et dans ce cas aucune notion de limite de rémunération de distance n'est appliquée.

Après fraisage, les surfaces seront soigneusement nettoyées et balayées par une balayeuse aspiratrice haute pression et le fond de fraisage fera l'objet d'une réception : point critique (Article 3.2.6 du CCTP) ou point d'arrêt (Article 3.2.5 du CCTP) suivant le choix porté au bon de commande et il devra être exempt de toute souillure, poussière. Si la couche sous-jacente se délite ou si des traces de l'ancienne signalisation apparaissent, il pourra être procédé à un fraisage complémentaire. Dans le cas où un fraisage complémentaire accompagné d'un reprofilage s'avèrent nécessaires, ce sont les prix des paragraphes III "Fraisage" et notamment le prix 3.6 et IV "Béton bitumineux" du BPUF du présent marché qui sont mobilisés et en aucun cas les prix "Réparations localisées" (prix 5 _ secteur amianté et prix 9 _ secteur Non amianté) de ce marché.

La coordination des ateliers de fraisage et de mise en œuvre des matériaux enrobés incombe à l'entreprise. Avant la remise en circulation d'une ou plusieurs voies sur support fraisé, l'entrepreneur doit procéder à la mise en place d'un sifflet provisoire d'une longueur minimum égale à 25 (vingt-cinq) fois l'épaisseur de la dénivelée. (cf article 3.2.7.6 Joints transversaux de reprise du présent CCTP)

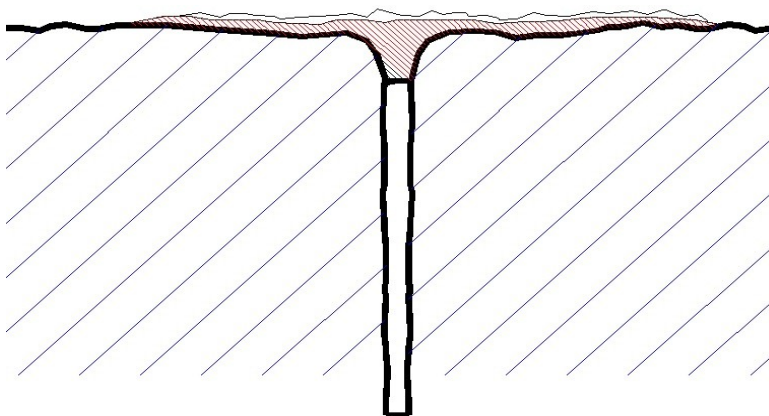
ARTICLE 2.1.2 - SCELLEMENT DE FISSURES

Le scellement des fissures transversales et longitudinales sera réalisé suivant deux méthodes : par pontage où par garnissage.

Le produit et le procédé choisis par l'entreprise doivent être agréés 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.

Le pontage vise à rétablir l'étanchéité de la couche de surface par répandage d'un mastic sur une faible épaisseur de par et d'autre d'une fissure. Le répandage s'effectue sur cinq (5) à dix (10) centimètres de large et sur une épaisseur d'environ deux (2) millimètres.

Schéma type d'un pontage



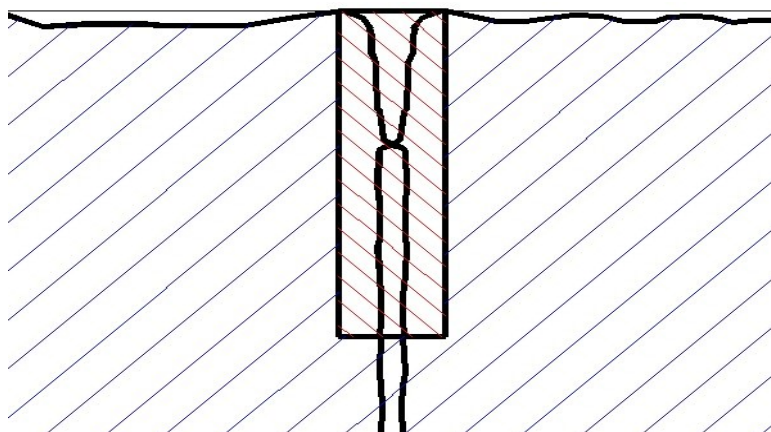
Dans le cas où les lèvres des fissures sont humides, l'entrepreneur proposera à l'appréciation du maître d'œuvre, une procédure de séchage à l'avancement, permettant la poursuite des travaux. Les systèmes à flammes nues sont interdits.

Pour la préparation du support, les fissures sont ouvertes et nettoyées obligatoirement à la lance thermopneumatique.

Un micro-gravillon sera répandu immédiatement après la mise en œuvre du produit de scellement. Les micro-gravillons auront une granularité de 0,5 /3, exempts d'éléments fins inférieurs à 0,5 mm, et codés « a » suivant l'article 3.3.1 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.

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 réalisé sur une largeur d'au moins 10 cm sitôt la préparation du support faite.

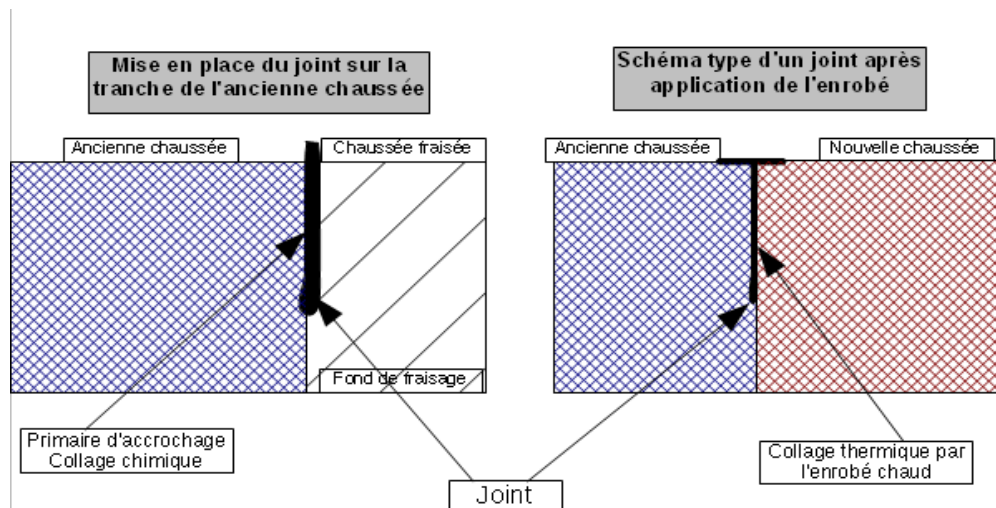
Schéma type d'un garnissage



Quelle que soit la méthode de scellement retenue, la mise en œuvre est interdite si la température est inférieure à 5°C et par temps de pluie même faible. Deux types de produits pourront être utilisés, soit un produit bitumineux, soit un coulis hydraulique auto-compactant.

ARTICLE 2.1.3 -JOINT BITUMINEUX SUR LA TRANCHE DU MATÉRIAUX FROID

Le scellement par joints bitumineux doit assurer une liaison pérenne dans les cas de raccords entre enrobés 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 voie rapide conservée). Ils sont mis en œuvre dans les règles de l'art avec mise en œuvre d'un primaire d'accrochage puis application du joint bitumineux sur la tranche de l'ancienne chaussée résultant du fraisage et mise en œuvre de la nouvelle couche de roulement.



ARTICLE 2.1.4 -POSE DE GRILLE DE RENFORCEMENT DES ENROBÉS, GÉOGRILLE

Une grille de renforcement ou géogrille visant à ralentir la remontée des fissures sera posée entre deux couches d'enrobés. 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 formations de plis ou vagues qui devront être systématiquement marouflés ou repris.

Le produit et le procédé associé choisis par l'entreprise, destiné à augmenter la résistance en traction de la couche d'enrobés de surface et à réduire la remontée de fissures doivent être agréés par le maître d'œuvre. L'entreprise précisera dans son SOPAQ les produits et les procédés envisagés, ils devront 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.

Le produit proposé devra être de type « isotropique » avec des valeurs minimum de résistance à la traction de 50 KN/m. Le bon de commande précisera la valeur de résistance à la traction si une valeur supérieure à 50 KN/m est nécessaire.

La couche d'accrochage sera surdosée selon les spécifications du producteur afin d'assurer un parfait collage entre les couches d'enrobés et la géogrille.

ARTICLE 2.1.5 - SURÉLEVATION 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, les caniveaux béton de tout type, les cadres en béton ou en fonte sont nivelés et scellés ; les grilles ou tampons sont reposés.

Pour les bouches à clés, les tubes allonges pour lesquels le rehaussement ou l'abaissement pourra atteindre 50 cm, sont adaptés et les têtes de bouches à clés exhaussées et calées.

CHAPITRE 2.2 -MATÉRIAUX POUR MISE À NIVEAU DES ACCOTEMENTS ET TERRE-PLEINS CENTRAUX

- Graves non traitées (GNT 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.

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

- de classe D₃ ou D₂ au sens de la Norme NF P 11-300 avec une granulométrie 0/60 0/31.5 ou 0/20. Les matériaux de classe F assimilables après élaboration à des matériaux D₂ ne sont pas autorisés, Ils doivent être conformes à la norme NF EN 13285, ou graves selon la norme NF P 11-300 en agrégats d'enrobés résultant du fraisage du chantier considéré pour mise à niveau des accotements et terre-pleins centraux, sous réserve que l'entreprise s'assure et s'engage sur l'absence de relargage de substances toxiques et que tout soupçon de présence de goudron avant utilisation ait été levé par un test qualitatif adapté. Si l'agrégat d'enrobés contient du goudron ou de l'amiante, le recyclage de ce matériau est interdit et devra être stocké selon la réglementation en vigueur.
- 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.

Tout autre matériau devra être soumis à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

Les enduits de protection seront mis en œuvre après mise à niveau et compactage sur accotements ou terre-plein centraux stabilisés. Ils seront de classe ESU de classe C au sens de la norme NF EN 12 271 de juillet 2007.

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 où 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.

ARTICLE 2.2.1 -COMPOSITION, FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DE LA GRAVE NON TRAITÉE

2.2.1.1 - 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 6 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 P 98-231-1) ;
- la sensibilité au gel (NF P 98-234-2 et NF EN 1367-1).

2.2.1.2 - 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 0/14 et 0/20 codée GNT4 et GNT3.

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 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 annexes au SOPAQ.

2.2.1.3 - 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 7.3. 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.

2.2.1.4 - 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.

2.2.1.5 - La mise en œuvre de la grave non traitée

Les méthodes utilisées pour assurer le répandage, le régalinge et le réglage, en conformité avec les prescriptions définies aux articles 7.5.2. et 7.5.3. 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 $\leq 0,03$ et 95 % des valeurs ≥ 95 % de la masse volumique optimale (OPM) de l'étude.

3 - ENROBÉS HYDROCARBONÉS

CHAPITRE 3.1 - SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX ET PRODUITS

ARTICLE 3.1.1 - PROVENANCE DES MATÉRIAUX ET PRODUITS

La provenance prévisionnelle des matériaux constitutifs des enrobés devra être précisée dans le SOPAQ. Tout ajout de matériaux ou changement de provenance devra être soumis à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

3.1.1.1 - Granulats et liants

L'entrepreneur indique dans son SOPAQ la ou les provenances prévisionnelles 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-T. Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenances différentes sont alors stockés séparément. Si l'origine des sables est différente de celle des gravillons, la valeur maximale de friabilité (norme P 18-576) est fixée à 40 pour un 0/4 et à 45 pour un 0/2.

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 2+.

Pour chaque granulat, le soumissionnaire doit fournir le bandeau de marquage CE niveau 2+ et une fiche technique produit (FTP) actualisée dans son SOPAQ. Ces documents seront joints en annexe contractuelle du marché.

L'entrepreneur indique dans son SOPAQ la ou les provenances prévisionnelles 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. Les centres de production sont certifiés ISO 9002 ou EN 29 002.

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.

Cas particulier de l'emploi de liant biosourcé :

L'emploi d'un liant biosourcé pourra faire l'objet d'un chantier innovant **à la demande de la DIRE** après fourniture par l'entreprise d'une étude de formulation spécifique.

Le titulaire présentera des références de travaux similaires, ainsi qu'une note technique concernant l'incorporation d'agrégats d'enrobés recyclés et la mobilisation du bitume.

Le choix de cette technique est du ressort exclusif du maître d'ouvrage sur proposition de l'entreprise.

3.1.1.2 - Agrégats d'enrobés intégrés dans la fabrication d'enrobés

Les solutions techniques établies par la maîtrise d'œuvre étudieront et privilégieront l'incorporation d'agrégats d'enrobé dans la fabrication des enrobés sur une majorité de chantiers. **Les agrégats d'enrobés seront conformes à la norme NF EN 13108-8.**

L'entrepreneur devra déclarer la proportion d'éléments étrangers conformément à la norme NF EN 12697-42.

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.

Tout soupçon de la présence de goudron, d'HAP ou d'amiante avant utilisation doit être levé par des tests qualitatifs et quantitatifs adaptés. Si l'agrégat d'enrobés s'avère contenir l'un de ces polluants et/ou dépasse les seuils autorisés, le recyclage de ce matériau est interdit.

L'incorporation d'agrégats d'enrobé se limite aux techniques et aux pourcentages suivants :

- x GB (EB14-GB3 et 4) et EME (EB14-EME2) à chaud avec un maximum de 40 % d'agrégats ;
- x GB (EB14-GB3 et 4) et EME (EB14-EME2) basse température avec un maximum de 40 % d'agrégats ;
- x BBSG (EB10 ou 14-BBSG 2 et 3) avec un maximum de 20% d'agrégats pour une utilisation en couche de roulement et de 30 % d'agrégats pour une utilisation en couche de liaison.
- x BBM et BBTM (EB10 ou EB6) incorporation d'agrégats avec un maximum de 10 %, sous forme de plus-value.

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). Notamment, les agrégats devront être criblés avant leur réutilisation.

L'incorporation d'agrégats dans la fabrication des enrobés est soumise aux dispositions suivantes :

- ✓ Si l'origine des agrégats constituant un stock d'agrégats ne peut être déterminée, ou si l'approvisionnement du stock provient de plusieurs chantiers, des prélèvements et des analyses META de présence d'amiante doivent être réalisées. La norme NF EN13108-8 précise une fréquence de 1 prélèvement tous les 500 t et au minimum 5 échantillons sur l'ensemble du stock pour déclarer que le stock est exempt d'amiante. L'ensemble des résultats des analyses sont à transmettre au maître d'œuvre. Ils conditionnent la validation de l'incorporation de ces agrégats dans la fabrication des enrobés.
- ✓ Lorsque le stock d'agrégats provient exclusivement de fraisats récupérés sur le réseau de la DIR Est pour lesquels des tests de présence d'amiante se sont révélés négatifs, la réalisation d'analyses sur les agrégats du stock ne sont pas nécessaires. Ceci n'est recevable que si l'entreprise est en mesure de présenter l'ensemble des preuves assurant la traçabilité de ces agrégats. Il sera donc préférable d'utiliser les agrégats provenant du réseau de la Dir Est de l'année N pour les travaux de l'année N+1.
- ✓ Le titulaire du marché est tenu de garantir l'absence de fibres d'amiante dans ses agrégats avant incorporation dans la fabrication. Le maître d'ouvrage se réserve le droit de vérifier l'absence de fibres d'amiante par des analyses sur carottes. Si des fibres sont détectées lors de ces analyses, le titulaire encourt les pénalités définies à l'article 20.6.3 du CCAP.

ARTICLE 3.1.2 - NATURE, QUALITÉ DES MATÉRIAUX ET DES PRODUITS

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.

3.1.2.1 - Granulats

3.1.2.1.1. Caractéristiques de base normalisées

Les codes, ci-dessous, qui regroupent plusieurs caractéristiques sont définis à partir des catégories européennes issues de la norme NF EN 13043 et NF EN 13242. La définition des codes est jointe en annexe au présent fascicule. Il est rappelé que l'utilisation de granulats calcaire en couche de roulement, quelle que soit la nature des travaux réalisés, **est strictement interdite**.

Les caractéristiques minimales sont les suivantes :

3.1.2.1.2. Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement

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

* caractéristiques complémentaires, se référer à l'article 3.3.1.2 du présent CCTP.

3.1.2.1.3. 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-BBM	Code B	Code III	Code a

3.1.2.1.4. 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

3.1.2.1.5. Spécifications minimales des granulats pour réparations localisées

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

3.1.2.1.6. Angularité (norme NF EN 13043)

Conformément aux normes produits indiquées à l'article 1.1.3.1 du présent CCTP, les granulats pour la réalisation des enrobés en couches de roulement, proviennent de roches massives ou alluvionnaires et sont de catégorie C_{95/1}.

Les sables sont au minimum de catégorie E_{CS35}.

3.1.2.1.7. Stockage des granulats

Les granulats sont fournis par l'entrepreneur qui indique dans son SOPAQ la localisation prévisionnelle des carrières / gravières.

Les lieux, caractéristiques et contenance des aires de stockage et de fabrication sont également indiqués.

3.1.2.1.8. 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,
- des plaquettes indiquant la nature et la granulométrie de chaque coupure granulométrique doivent être mises en place.

- la distance minimale entre les pieds des tas doit être de 3 mètres,
- le stockage doit être réalisé en couches horizontales stratifiées.

3.1.2.2 - Éléments fins

3.1.2.2.1. Natures et caractéristiques

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.

3.1.2.2.2. Conditions de stockage

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

3.1.2.3 - 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, XP T 65 003, NF EN 13808, NF EN 14023 et NF EN 13924

Les liants modifiés par adjonction de SBS (Styrène – Butadiène – Styrène) réticulés présenteront les caractéristiques à minima suivantes :

- une température Bille& Anneau (selon NF EN 1427) supérieure ou égale à 57°C ;
- un point Frass inférieur ou égal à -12°C (selon NF EN 12593) ;
- un retour élastique (selon NF EN 13398 à **25°C**) supérieur ou égal à 70.

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 Frass et de retour élastique devront clairement apparaître sur la fiche technique de caractérisation et les méthodes d'essais correspondre à celles citées au présent CCTP.

En cas d'ajout de SBS directement en centrale, un export du SAD (système d'acquisition de données) permettant de contrôler la quantité apportée et la procédure d'ajout devront être transmis. Les performances doivent être identiques peu importe la solution choisie.

Les bitumes et émulsions modifiées aux EVA (Ethylène-Acétate de Vinyle) sont interdits.

Les émulsions de bitume utilisées pour la couche d'accrochage seront conformes à la norme NF EN 13808 et seront des émulsions cationiques dites « propres » modifiées au SBS réticulé.

Les grades de bitumes purs inférieurs à 30 sont strictement interdits en couche de roulement.

Type de matériaux	Types de bitumes
EB10-BBSG2 et EB14-BBSG2	Bitume pur
EB10-BBSG3 et EB14-BBSG3 (*)	Bitumes modifiés par SBS réticulés (*)
EB10-BBM A de classe 2 (discontinuité en 2/6) EB10-BBM B de classe 2 (discontinuité en 4/6) EB10-BBM C de classe 2 (continue)	Bitume pur
EB10-BBM A de classe 3 (discontinuité en 2/6) (*) EB10-BBM B de classe 3 (discontinuité en 4/6) (*) EB10-BBM C de classe 3 (continue) (*)	Bitumes modifiés par SBS réticulés (*)
BBTM6 de classe 1 et BBTM10 de classe 1	Bitumes modifiés par SBS réticulés
EB14-GB3 et EB14-GB4	Bitume pur

Type de matériaux	Types de bitumes
EB14-EME2	Liant pur 20/30 ou dur 15/25

(*) A la demande du maître d'œuvre et uniquement dans le cadre des chantiers de faible ampleur, il peut être exigé la fourniture d'enrobé pour couches de roulement (BBM et BBSG) de classe 3 au bitume pur.

3.1.2.3.1. Conditions de stockage

Les conditions de stockage sont définies à l'article 4.2 de la norme NF P 98-150-1 de janvier 2008.

CHAPITRE 3.2 -PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES RELATIVES AUX MODES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 3.2.1 - COMPOSITION ET CARACTÉRISTIQUES DES ENROBÉS

3.2.1.1 - Composition des enrobés

L'entrepreneur définit la composition et les caractéristiques 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 ;
- les caractéristiques et origines de chaque constituant ;

Le titulaire est tenu de fournir systématiquement la fiche de reconstitution spécifique à chaque chantier.

La formule sera jugée acceptable si la courbe de reconstitution granulométrique du mélange s'inscrit dans le fuseau défini dans le tableau ci-dessous :

Tamis	0,063 mm	2 mm	6,3 mm	D
Tolérance par rapport à l'étude	0,3 %	1 %	2 %	2 %

Toute étude de formulation d'enrobé présentée devra correspondre à un principe de reconstitution mentionné au SOPAQ. Dans le cas contraire, la maîtrise d'œuvre se réserve le droit de refuser cette étude de formulation.

3.2.1.2 - Caractéristiques des enrobés

L'entrepreneur définit les caractéristiques des enrobés (études de formulation) dont il fournit les granulats. Il donne ces éléments, soit à l'appui de son offre annexée au SOPAQ, soit au plus tard un mois avant la date de début du délai d'exécution du chantier.

En cas de retard dans la transmission du PAQ et des études de formulation, le titulaire encourt les pénalités inscrites à l'article 20.5 du CCAP.

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 moins de niveau 2 et de niveau 4 pour les EB14-EME et EB14-GB4) conforme à la norme produit. L'épreuve complète avec les granulats et le liant prévus pour le chantier doit dater de moins de cinq ans.

Les niveaux d'étude de formulation correspondent aux essais suivants :

- **niveau 1** : tenue à l'eau selon NF EN 12697-12 méthode B en compression + pourcentage de vides à un nombre de giration selon la norme NF EN 12697-31 ;
- **niveau 2** : niveau 1 + résistance à l'orniérage selon la norme NF EN 12697-22+A1 ;
- **niveau 3** : niveau 2 + module de rigidité à 15°C et 10 Hz ou 0.02s selon la norme NF EN 12697-26 annexe A et E ;
- **niveau 4** : niveau 3 + résistance à la fatigue selon la norme NF EN 12697-24, annexe A.

Ces résultats **de moins de 5 ans** devront préciser pour chaque formule d'enrobés la date et les lieux des prélèvements, les principales caractéristiques des constituants dont le bitume utilisé 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.

Toute modification dans la composition, la provenance d'un constituant ou tous résultats datant de plus de deux ans 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 ou selon la norme NF P 18-559.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de vérifier ces caractéristiques ou performances.

Enrobés à température abaissée (tièdes) :

En application des engagements communs pris dans le pacte d'engagement des acteurs des infrastructures de mobilité, les enrobés bitumineux sont fabriqués, transportés et mis en oeuvre conformément à la norme NF P 98-150-1, avec la clause particulière suivante : **la température moyenne de fabrication des graves bitume est inférieure ou égale à 150 °C.**

Cette disposition s'applique à l'ensemble des chantiers, sauf cas d'exception prévus par la Note d'information n°46 de l'IDRRIM publiée en février 2021.

Pour tous les chantiers, les enrobés doivent être fabriqués à moins de 150°C dès lors que les conditions suivantes sont réunies :

- Les enrobés bitumineux sont fabriqués avec du bitume routier usuel (bitume non modifié, non additivé) de grade 35/50, 50/70 et supérieur (grade du bitume du mélange en cas d'incorporation d'agrégats d'enrobés recyclés),
- Mise en œuvre mécanisée,
- Température ambiante $\geq 10^{\circ}\text{C}$,
- Absence de pluie et vitesse du vent inférieure à 30km/h,
- Temps de transport entre le lieu de fabrication et le chantier inférieur à 1 heure,

Dans le cadre de la mise en oeuvre des enrobés à température abaissée, la fiche produit et les modalités de production devront être validées par le maître d'ouvrage ou son représentant.

Le titulaire devra s'assurer de l'intensification des contrôle de température de la production à la mise en œuvre des enrobés.

L'entreprise indique dans son SOPAQ (Schéma Organisationnel d'un Plan Assurance Qualité) les modalités de fabrication pour l'abaissement de la température des enrobés.

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, qui sera adaptée si besoin par le maître d'ouvrage).

ARTICLE 3.2.2 - FABRICATION DES ENROBÉS

Dans le cas d'utilisation d'une centrale mobile, une épreuve de convenance de fabrication pourra être réalisée par le laboratoire du maître d'œuvre au frais du titulaire.

L'entreprise indiquera dans son PAQ, la procédure qu'elle compte mettre en œuvre en cas de panne de la centrale de fabrication pour assurer la continuité de l'application des enrobés. En cas de panne de la centrale de fabrication aucun délai supplémentaire ne sera accordé au titulaire.

L'entreprise fournira sur demande du MOA 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).

3.2.2.1 - Capacité des centrales

La capacité de la centrale, telle que définie par la norme NF P 98-701 ne devra pas être inférieure à 150 tonnes/heure y compris en cas d'incorporation d'AE et quelle que soit la teneur en eau moyenne du mélange granulaire (cf art 1.2.1.6 du présent CCTP) et dans tous les cas de figure compatible avec les débits et cadences de mise en œuvre.

La fabrication à partir de plusieurs centrales est soumise à l'acceptation de la maîtrise d'œuvre. A cette occasion les rendements opposables indiqués au SOPAQ sont examinés (cf art 1.2.1.6 du présent CCTP).

3.2.2.2 -Système d'Acquisition des Données (SAD)

Les équipements, de dosage et d'asservissement notamment, des centrales répondront aux exigences de la classe 2 définie par les normes NF P98-728-1 (fabrication en mode continu) et NF P98-728-2 (fabrication en mode discontinu).

Les centrales doivent être équipées d'un système d'acquisition des données (SAD) de fabrication du mélange conformément à ces mêmes normes. Cela peut être soit un système intégré à l'automatisme des centrales (module intégré), soit un module distinct branché sur la centrale.

Le système d'acquisition des données doit fournir des informations permettant de contrôler notamment le bon fonctionnement des centrales (réglages des doseurs, débits, cadences de fonctionnement, température du bitume, heures de fonctionnement, arrêts de fonctionnement, ...) et la qualité du matériau fabriqué (température de l'enrobé, quantité de matériaux fabriqués, teneur individuelle de chaque constituant, ...).

L'ensemble de ces informations ainsi que les consignes de fabrication doivent pouvoir être imprimées et stockées sur support informatique. Les anomalies de fonctionnement devront apparaître clairement et faire l'objet d'une étude de leurs causes et solutions dans un délai compatible avec ceux du marché.

Un compte rendu du système d'acquisition de données journalier sera édité à la demande expresse du Maître d'œuvre, avec l'ensemble des indications énumérées précédemment. Le modèle sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

3.2.2.3 -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 d'une capacité de 50 tonnes.

La durée de stockage doit être inférieure à 2 heures pour les EB-BBM et EB-BBTM, 4 heures pour les autres matériaux.

3.2.2.4 - 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 et le numéro d'identification FTP de la formule du produit livré.

ARTICLE 3.2.3 - 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. La distance de transport des enrobés considérée pour le calcul du prix de transport des enrobés (prix 4.6 du BPUF) n'excédera pas 40kms.

Le temps de transport est limité à 2 heures sauf si le camion est à benne calorifugée et les camions devront impérativement être bâchés.

Le débâchage ne pourra s'effectuer que dans les cinq minutes qui précèdent le recul du véhicule vers le finisseur.

Conformément à l'article 7.2 de la norme NF P 98-150-1, le répandage de fioul, huile et sable à l'intérieur des bennes pour éviter l'accrochage des enrobés **est interdit**.

Le nettoyage des bennes d'enrobés, après déchargement, devra être réalisé sur un site aménagé. Tout nettoyage sur la chaussée, sur les accotements ou dans le milieu naturel sera interdit sauf accord du maître d'œuvre si cela concerne des dépendances routières. Pour chaque chantier, la zone de nettoyage devra être localisée et l'aménagement détaillé.

ARTICLE 3.2.4 - OPÉRATIONS PRÉALABLES A LA MISE ŒUVRE DES ENROBÉS

3.2.4.1 - Inspection de la section avant travaux

Préalablement à tout chantier, l'entrepreneur et le maître d'œuvre procède à un état contradictoire de la géométrie de la section de chantier (identification des points singuliers, amélioration de l'uni en moyennes ondes, amélioration du profil en travers, repérage des flaches...).

3.2.4.2 - Nettoyage du support

Le nettoyage du support est effectué préalablement à la mise en œuvre de la couche d'accrochage et à la mise en œuvre des enrobés au moyen d'une balayeuse-aspiratrice haute pression et aucune trace de marquage de signalisation horizontale ni de poussière ne doit subsister sur le support. Ce dernier devra être parfaitement propre.

3.2.4.3 - Reconnaissance du support avant mise en œuvre des enrobés

La réception du fond de fraisage pourra être réalisée en plusieurs phases suivant le sectionnement du chantier considéré.

Si le bon de commande mentionne que la réception du fond de fraisage constitue un point d'arrêt, la poursuite des travaux est conditionnée par la levée de ce point d'arrêt par la maîtrise d'œuvre.

Si aucune demande n'est indiquée au bon de commande, alors l'acceptation du fond de fraisage est un point critique et, l'entreprise constatera l'état du support après le nettoyage de celui-ci. 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. L'article 2.1.1 Fraisage du présent CCTP précise les conditions d'utilisation du BPUF lors de la réalisation des travaux complémentaires suite à la réception du support fraisé.

3.2.4.4 - Application de la couche d'accrochage

Le dosage devra être adapté à la nature et à la qualité du support et sauf suggestions particulières lors d'emploi de procédé de type géogrid, le dosage de la couche d'accrochage sera au minimum de quatre cents (400) grammes au mètre carré de liant résiduel pour les couches très minces et minces et de trois cent cinquante (350) grammes au mètre carré pour les autres cas.

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.

L'utilisation de « lait de chaux » afin d'éviter le collage de l'émulsion sur les pneus des camions sera systématique sauf avis contraire de la maîtrise d'œuvre. Dans le cas d'utilisation de lait de chaux, les dosages de la couche d'accrochage restent identiques à ceux indiqués ci-dessus.

Lorsque l'utilisation de lait de chaux n'est pas possible la circulation des camions et engins de chantiers n'interviendra qu'après rupture de l'émulsion.

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.

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.

Le titulaire assurera également, en cas de pluie, le balayage de la chaussée pour supprimer toute flaque d'eau, et devra impérativement interrompre la mise en œuvre si le nuage de vapeur d'eau présente un danger potentiel pour les usagers des routes adjacentes.

ARTICLE 3.2.5 - LISTE DES POINTS D'ARRÊT

Définition du point 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.

La liste des points d'arrêt est la suivante :

- acceptation du fond de fraisage (Cf article 2.1.1 du présent CCTP)
L'acceptation du fond de fraisage constitue un point d'arrêt lorsque cela est indiqué au bon de commande. La réception du fond de fraisage pourra être réalisée en plusieurs phases conjointement entre le maître d'œuvre et le titulaire, suivant le sectionnement du chantier considéré.

Si aucune demande n'est indiquée au bon de commande, alors l'acceptation du fond de fraisage est un point critique.

ARTICLE 3.2.6 - LISTE DES POINTS CRITIQUES

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 ou du résultat.

La liste des points critiques est la suivante :

- acceptation du fond de fraisage (Cf article 2.1.1 du présent CCTP).
L'acceptation du fond de fraisage est un point critique si elle n'est pas mentionnée comme point d'arrêt dans le bon de commande. La réception du fond de fraisage pourra être réalisée en plusieurs phases suivant le sectionnement du chantier considéré.

ARTICLE 3.2.7 - MISE EN ŒUVRE DES ENROBÉS

3.2.7.1 - Conditions générales de mise en œuvre des enrobés (chauds, basse température, chauds et basse température incorporant des agrégats d'enrobés)

L'atelier de mise en œuvre doit être relié par liaison radiotéléphonique permanente au lieu de fabrication.

Sauf indication contraire ou accord dûment exprimé du maître d'œuvre, la mise en œuvre des enrobés doit impérativement être réalisée en une seule passe par sens de circulation et ceci quel que soit le profil en

travers de la chaussée (bidi, créneau de dépassement, 2x2 voies, 2x2 voies + entrecroisement). Cela implique d'adapter le nombre de finisseur en conséquence.

En cas d'utilisation de plusieurs centrales et quelles que soient les conditions d'exploitation, le mélange des productions des différentes centrales est interdit. Lors de la mise en œuvre d'enrobés provenant de plusieurs lieux de fabrication, chaque finisseur applique la fabrication d'une seule et unique centrale.

Le titulaire s'engage donc à réaliser des travaux sous neutralisation de voie.

L'arrêt du finisseur ne sera pas admis, sauf cas de force majeure dûment constaté. Compte-tenu des attentes de la maîtrise d'ouvrage sur la qualité de l'uni à obtenir, l'utilisation d'un alimentateur est recommandée.

Les travaux sous circulation sur les sections bidirectionnelles sont soumis aux prescriptions suivantes :

- en aucun cas, la longueur d'un alternat ne doit excéder 500 mètres ;
- à la fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation entre bandes de répannage n'est admise et les bandes de répannage 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...) .

3.2.7.2 - Répannage

Le répannage est réalisé conformément aux spécifications de la norme NF P 98-150-1.

Pour les bitumes purs, les températures minimales de répannage 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 répannage sont indiquées par le fournisseur du liant et seront indiquées dans le PAQ du chantier. Le titulaire remplacera, à ses frais, les enrobés ne respectant pas les températures de sortie de finisseur indiquées dans les normes (cf article 1.2 du présent CCTP).

La température de répannage des enrobés basse température sera au minimum inférieure de 30°C à celle des enrobés traditionnels.

Les engins et le plan de répannage sont précisés dans le PAQ de l'entreprise.

3.2.7.3 - Conditions météorologiques défavorables

La mise en œuvre par temps de pluie est subordonnée à l'accord du maître d'œuvre.

En cas de mise en œuvre sous la pluie ou sur chaussée humide, des précautions de mise en œuvre seront soumises à l'approbation du maître d'œuvre.

Sur chaussée humide avec rétention d'eau, la mise en œuvre est interdite.

La mise en œuvre des enrobés, lorsque la température relevée sous abri le matin au démarrage du chantier est inférieure à plus de 5°C ou lorsque la vitesse du vent est supérieure à 40 Km/h, est subordonnée à l'accord préalable du maître d'œuvre. Ces vérifications sont à la charge de l'entreprise.

L'entrepreneur indique dans son PAQ les dispositions complémentaires qu'il compte mettre en œuvre.

Lors des périodes de fortes chaleurs, on privilégiera l'utilisation d'enrobés basse température afin de limiter le risque d'ornièrage lors de la remise sous circulation.

3.2.7.4 - Guidage du finisseur

Les méthodes de guidage du finisseur, laissées à la libre appréciation du titulaire, devront être conformes à la norme NF P 98-150-1, et sont précisées par l'entreprise dans le PAQ. La qualité de l'uni longitudinal devra être conforme aux exigences du CCTP art. 3.2.8.4.1.

3.2.7.5 - Joints longitudinaux

En complément des prescriptions de la norme et dans le cas de répannage 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. L'utilisation d'un joint bitumineux tel que décrit à l'article 2.1.3 du présent CCTP est conseillé.

Aucun joint n'est toléré dans la bande de roulement.

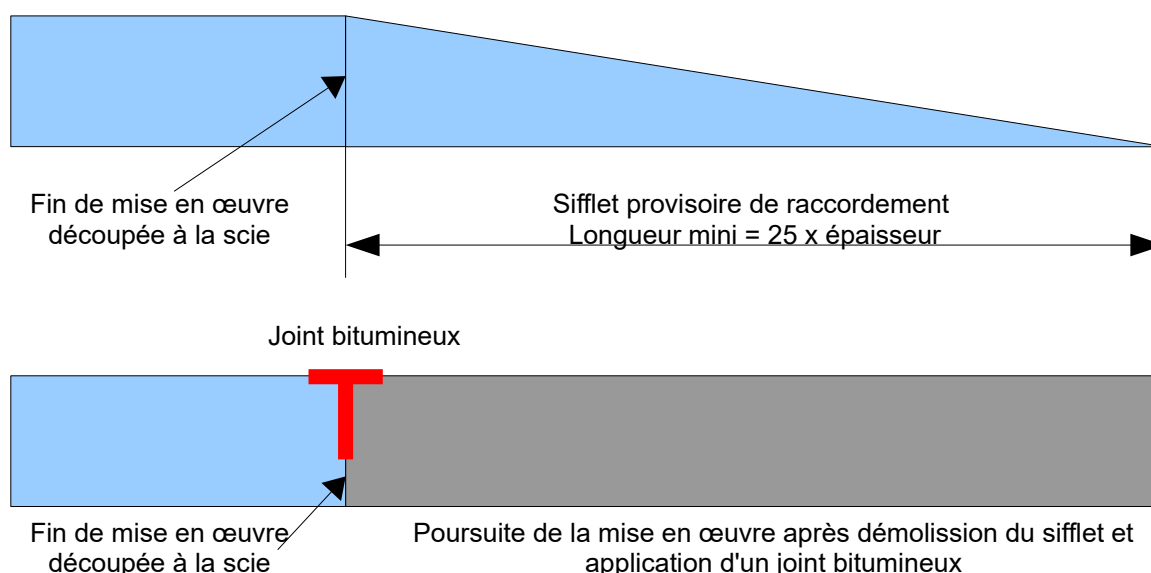
Le PAQ décrit la réalisation des joints longitudinaux en conformité avec l'article 9.3.2.2 de la norme NF P 98-150-1. Sur les sections de travaux à chaussées séparées les joints froids sont strictement interdits sauf accord préalable écrit du maître d'œuvre.

3.2.7.6 - Joints transversaux de reprise

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. Le choix de la technique de réalisation de ces sifflets, par fraisage ou en enrobés (chaud, basse température ou froid) est laissé à la validation du maître d'œuvre en fonction des contraintes de chaque chantier.

Lors de la démolition du sifflet une découpe à la scie est réalisée afin d'éliminer proprement le sifflet provisoire. Après fraisage et balayage, le bord droit (fin de mise en œuvre découpée à la scie) doit être recouvert d'un joint bitumineux appliqué sur la tranche du matériau avant la poursuite de la mise en œuvre (cf article 2.1.3 du présent CCTP).

Vue en coupe du profil de la couche :



Le PAQ décrit la réalisation des joints transversaux de reprise ainsi en conformité avec l'article 9.3.2.4 de la norme NF P 98-150-1.

3.2.7.7 - Raccordements définitifs à la voirie existante

Ils sont réalisés par engravures biaisées 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 en conformité avec l'article 9.3.2.4 de la norme NF P 98-150-1.

Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisées par engravures.

3.2.7.8 - Compactage

Le titulaire proposera, dans son PAQ, les caractéristiques et les modalités d'utilisation de l'atelier de compactage et fournira à la demande de la maîtrise d'œuvre les bons de pesée des compacteurs.

Les modalités des contrôles de compactage et les spécifications associées sont prévues à l'article 3.2.8.3 du présent CCTP.

Le nombre d'engins devra permettre d'atteindre les résultats prévus au présent CCTP.

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.

3.2.7.9 - Épaisseur de mise en œuvre et profils

L'épaisseur théorique d'enrobés à mettre en œuvre est fixée par le bon de commande.

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.

3.2.7.10 - Réalisation des réparations localisées

La localisation, la surface et la nature des réparations localisées seront établies contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

Hormis lors d'interventions en milieu amianté, la mobilisation des prix relatifs aux réparations localisées (prix 9) est réservée aux chantiers dont la quantité journalière de matériaux bitumineux mise en œuvre ne dépasse pas 250T, et ne doit pas s'inscrire dans une opération globale d'entretien ou de réhabilitation d'une section de chaussée. Ceci s'entend notamment lors de la réalisation de purges complémentaires après réception du support fraisé, dans ce dernier cas se sont bien les prix des paragraphes III Fraisage et IV Béton bitumineux qui sont appliqués au bon de commande.

L'ensemble des matériaux bitumineux mis en œuvre dans le cadre de réparations localisées sont des matériaux dits « chaud » avec ou sans agrégats dans la limite des pourcentages définis au point 3.1.1.2 du présent CCTP.

L'enlèvement des matériaux pourra s'effectuer par découpage au marteau pneumatique ou par fraisage mécanique.

Pour l'enlèvement manuel par découpage, les bords de la réparation localisée devront être sciés au préalable, pour obtenir une surface plane et des joints rectilignes.

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 $\pm 0,5$ cm. La profondeur de fraisage fixée sera respectée avec une tolérance de $\pm 0,5$ cm. Les bords d'attaque de la raboteuse seront sciés verticalement.

Pour les deux premiers cas ci-dessous, les épaisseurs des réparations localisées dépendent des caractéristiques des matériaux de substitution utilisés. Elles seront réalisées de la manière suivante :

- fraisage sur 4 cm puis mise en œuvre d'un BBM de classe 2 sur 4 cm ;
- fraisage sur 6 cm puis mise en œuvre d'un BBSG de classe 2 sur 6 cm ;
- fraisage sur 15 cm puis mise en œuvre d'une GB classe 3 sur 9 cm puis d'un BBSG de classe 2 sur 6 cm ;

Dans le cas de purges plus profondes, différents cas peuvent être envisagés :

- fraisage sur une épaisseur comprise entre 16 et 24 cm, mise en œuvre d'une GB classe 3 en une ou deux couches pour une épaisseur comprise entre 10 et 18 cm puis mise en œuvre d'un BBSG de classe 2 sur 6 cm ;
- fraisage sur une épaisseur comprise entre 25 et 32 cm, mise en œuvre d'une GB classe 3 en plusieurs couches pour une épaisseur comprise entre 19 et 26 cm puis mise en œuvre d'un BBSG de classe 2 sur 6 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.

Le transport des enrobés pour ce type de travaux devra impérativement être réalisé à l'aide de camions avec bennes calorifugées afin de conserver la température de mise en œuvre des enrobés.

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 350 g/m² de bitume résiduel et ceci pour chacune des couches mise en œuvre. Les bords de la purge seront enduits avec le même dosage. Cette opération est incluse dans le prix de couche d'accrochage.

ARTICLE 3.2.8 - 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 pénalités 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.

3.2.8.1 - Contrôle de fabrication

Les contrôles de granularité et de teneur en liant par prélèvement (moyenne de 4 échantillons) ou par carottage (à minima 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 du contrôle extérieur des précautions particulières qu'il convient de prendre lors de l'utilisation de liants modifiés.

La définition du lot de fabrication est donnée aux articles 20.6.2 (fuseaux granulométriques) et 20.6.4 (teneur en liant) du CCAP.

Les seuils de fabrication permettant d'évaluer la conformité ou la non-conformité de la fabrication sur la moyenne de quatre (4) prélèvements par lot sont représentés par les intervalles suivants :

GRANULARITÉ

GRANULARITE	Lot				
	Non Conformité		Conforme	Non Conformité	
	Majeure	Mineure	Qualité correcte	Mineure	Majeure
	V = Valeur d'étude en %				
% de passant D	] 0 , V - 7 [	[ V - 7 , V - 4 [	[ V - 4 , V + 4 ]	] V + 4 , V + 7 [	] V + 7 , 100 [
% de passant à 6,3 mm	] 0 , V - 8 [	[ V - 8 , V - 4 [	[ V - 4 , V + 4 ]	] V + 4 , V + 8 [	] V + 8 , 100 [
% de passant à 4 mm (pour BBTM uniquement)	] 0 , V - 7 [	[ V - 7 , V - 3 [	[ V - 3 , V + 3 ]	] V + 4 , V + 7 [	] V + 7 , 100 [
% de passant à 2 mm	] 0 , V - 7 [	[ V - 7 , V - 3 [	[ V - 3 , V + 3 ]	] V + 3 , V + 7 [	] V + 7 , 100 [
% de passant à 0.063 mm	] 0 , V - 2 [	[ V - 2 , V - 1 [	[ V - 1 , V + 1 ]	] V + 1 , V + 2 [	] V + 2 , 100 [

↓	↓		↓	↓
Réfection ou Pénalité de niveau 2	Pénalité de niveau 1		Pénalité de niveau 1	Réfection ou Pénalité de niveau 2

TENEUR EN LIANT

TENEUR EN LIANT	Lot				
	Non Conforme		Conforme	Non Conforme	
	Majeure	Mineure	Qualité correcte	Mineure	Majeure
	V = Valeur d'étude en %				
Extraction	] 0 , V - 0,5 [	[ V - 0,5 , V - 0,3 [	[ V - 0,3 , V + 0,3 ]	] V + 0,3 , V + 0,5 [	] V + 0,5 , 100 [

↓	↓		↓	↓
Réfection ou Pénalité de niveau 2	Pénalité de niveau 1		Pénalité de niveau 1	Réfection ou Pénalité de niveau 2

Zone de qualité correcte : matériau conforme,

Zone de non-conformité mineure : application des dispositions fixées aux articles 20.6.2 (fuseaux granulométriques) et 20.6.4 (teneur en liant) du CCAP.

Zone de non-conformité majeure : refus du lot défectueux et remise en état complète aux frais de l'entrepreneur ou application d'une pénalité forfaitaire de niveau 2 suivant les dispositions fixées aux articles 20.6.2 (fuseaux granulométriques) et 20.6.4 (teneur en liant) du CCAP.

La fourniture des listings des Systèmes d'Acquisition de Données des centrales (SAD) avec exploitation statistique journalière sont transmis sous 7 jours calendaires au maître d'œuvre. En cas de retard ou de non remise de ces documents les pénalités prévues à l'article 20.5.5 du CCAP sont appliquées.

En cas de contestation de l'entreprise par rapport aux résultats du contrôle extérieur et avec l'accord de la maîtrise d'œuvre, des essais contradictoires pourront être réalisés avec les prélèvements supplémentaires conservatoires.

3.2.8.2 - Épreuve de contrôle de mise en œuvre

3.2.8.2.1. Contrôles de la couche d'accrochage

Des vérifications du dosage moyen ponctuel pourront être effectuées avec détermination de la teneur en eau de l'émulsion prélevée pendant ces contrôles.

Le contrôle de la présence de SBS (Styrène – Butadiène – Styrène) est réalisé suivant la méthode d'essai LPC n°71, Identification et dosage par spectrométrie infrarouge à transformée de Fourier des copolymères SBS et EVA dans les liants bitumineux.

L'échantillonnage : au moins 2 prélèvements par journée ou nuit de travaux, sera réalisé au niveau de la cuve de stockage située sur le porteur d'émulsion.

En cas d'absence de copolymères SBS dans l'émulsion analysée, les pénalités prévues à l'article 20.6.5 du CCAP sont appliquées.

3.2.8.2.2. 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 bon de commande avec une tolérance de dix (10 %) pour cent par excès. Si l'écart est supérieur à dix (10 %) pour cent par excès, les quantités excédant cette tolérance ne seront pas rémunérées (fourniture, fabrication, transport et mise en œuvre).

Le contrôle des épaisseurs pourra également être réalisé en prélevant à minima 6 carottes par lot dont le diamètre minimum sera de 150 mm. 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 :

Couche concernée	Non-conformité mineure de type 1	Non-conformité mineure de type 2	Non-conformité majeure
	Valeur ponctuelle minimale	Valeur moyenne	Valeur moyenne
Sous épaisseur de chaque couche d'enrobés	Au moins une valeur au-delà de – 20 % de l'épaisseur indiquée au bon de commande	Au-delà de – 15 % de l'épaisseur indiquée au bon de commande	Au-delà de – 20 % de l'épaisseur indiquée au bon de commande
Sous épaisseur de la structure mise en œuvre	Au moins 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 sous-épaisseurs les modalités de l'article 20.6.7 du CCAP s'appliquent.

3.2.8.2.3. Collage des couches

La vérification du collage des couches est réalisé à partir de carottages. Pour le contrôle relatif au collage des couches, le maître d'œuvre réalisera au minimum 6 carottes par lot prises de manières aléatoire et régulière avec un espacement maximum entre chaque carotte de 250 m. Ces prélèvements se feront avec un carottier de diamètre 150 mm minimum hors bandes de roulement.

Les résultats seront déclarés conformes pour le collage des couches si, sur les carottes prélevées, on ne constate aucun décollement aux interfaces des enrobés mis en œuvre dans le cadre du chantier.

Dans le cas contraire, le lot de contrôle sera déclaré non-conforme pour le contrôle du collage des couches et donnera lieu à l'application des pénalités dont les modalités sont indiquées à l'article 20.6.6 du CCAP.

- **Non-conformité mineure** : si une seule carotte ou au moins 20 % des carottes présentent un défaut de collage des couches, une pénalité forfaitaire de niveau 1 s'applique à chaque carotte présentant un défaut ;
- **Non-conformité majeure** : si au moins 80 % des carottes présentent un défaut de collage des couches, la pénalité correspond soit à une pénalité forfaitaire de niveau 2 soit à la réfection complète du lot au frais de l'entrepreneur.

3.2.8.3 - Contrôles du pourcentage de vides

Le contrôle du pourcentage de vides sur chantier est mesuré par lot (cf article 20.6.8 du CCAP). Il est déterminé à partir de la masse volumique apparente mesurée au gammadensimètre soit par rétro-diffusion soit par transmission directe selon la norme NF P 98-241-1 ou à partir de carottages selon la norme NF EN 12-697-6.

Les mesures réalisées à l'aide d'un gamma-densimètre en « mode rétro » constituent une épreuve d'information ; elles permettent d'apprécier le pourcentage de vides d'un lot mais pas de déclarer une conformité ou une non-conformité. Celles réalisées par transmission directe permettent de déclarer la conformité d'un lot si les spécifications définies dans le tableau ci-dessous sont respectées. Cependant un minimum de 20 points de mesure par lot est nécessaire.

Dans le cas où ces mesures ne respectent pas les spécifications, des carottages sont réalisés afin de vérifier le pourcentage de vides soit par des essais de transmission directe à l'aide d'un banc gammadensimétrique soit par pesée hydrostatique. Dans le cas où des carottes sont prélevées, 10 points de mesure minimum sont nécessaires pour déclarer la conformité ou la non-conformité d'un lot.

L'atelier et les modalités de compactage devront permettre d'obtenir sur au moins vingt (20) points de mesure par lot effectués en pleine bande*, un pourcentage de vides respectant les spécifications suivantes :

	EB-BBSG	EB-BBM A	EB-BBM B EB-BBM C	EB-GB3	EB-GB4	EB-EME2
Moyenne des mesures	4 à 8 %	5 à 10 %	7 à 12 %	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) par lot.

Deux points successifs seront espacés d'au-moins dix (10) mètres. Aucun point ne sera contrôlé à moins de cinquante (50) centimètres du bord du matériau enrobé en rive pour les mesures en pleine bande.

Les résultats des pourcentages de vides sont exploités selon les modalités suivantes :

- **Cas n°1** : la valeur moyenne est comprise dans les tolérances du fuseau ci-dessus : les résultats sont déclarés conformes ;
- **Cas n°2** : la valeur moyenne sort du fuseau des tolérances définies ci-dessus dans la limite de ± 2 % en valeur absolue : Non-conformité mineure ;
- **Cas n°3** : la valeur moyenne sort du fuseau des tolérances définies ci-dessus strictement de plus ± 2 % en valeur absolue : Non-conformité majeure.

3.2.8.4 - Caractéristiques de surface

3.2.8.4.1. Uni longitudinal

Les mesures d'uni longitudinal sont réalisées à l'Analyseur de Profil en Long conformément à la norme NF P 98-218-3 et à la méthode d'essai n°46-2 de juillet 2009. Les spécifications sont définies dans l'Instruction Technique du 25 septembre 2015. La note d'information n°44 de janvier 2021 de l'IDDRIM présente la méthode ainsi que les spécifications à appliquer pour le contrôle de l'Uni sur bretelle et plate-forme de péage.

Un lot de contrôle correspond à une voie de circulation de 1000 m défini à partir du point de départ de la section à contrôler. L'extrémité du chantier est incluse dans le dernier lot, lequel a de ce fait une longueur supérieure à 1000 m. Cependant certains chantiers peuvent conduire à des cas particuliers et donc à des lots de longueur inférieure à 1000 m.

Pour les cas particuliers :

- si la longueur de l'ouvrage est supérieure à 200 m alors les spécifications des tableaux ci-dessous s'appliquent ;
- si la longueur de l'ouvrage est inférieure à 200 m aucune spécification n'est indiquée mais la note moyenne après travaux doit être supérieure ou égale à celle avant travaux.

Chaque voie de circulation fait l'objet d'une mesure dans les deux bandes de roulement droite et gauche. La bande de roulement la plus défavorable pour chaque gamme d'onde (PO, MO) sera choisie afin d'examiner la conformité du lot. En conséquence, dans certains cas, une bande de roulement sera choisie pour examiner les spécifications exigées pour les PO et l'autre bande de roulement utilisée pour l'examen des spécifications des MO.

Le choix des spécifications applicables sur les différents lots sera déterminé en fonction :

- de la nature des travaux à réaliser ;
- des vitesses maximales autorisées ;

conformément aux tableaux de spécifications définies ci-après :

Tableau 1

Travaux d'entretien en une couche d'épaisseur inférieure ou égale à 3 cm

LONG. D'ONDES	SPÉCIFICATIONS POUR LA COUCHE DE ROULEMENT (1)
PO	100 % des notes ≥ 5 si les notes PO du support sont ≥ 4 * Ou 100 % des notes ≥ 6 si les notes PO du support sont ≥ 5 *

* Si cette condition n'est pas respectée, des travaux préparatoires (fraisage, reprofilage,...) sont nécessaires pour l'obtention des valeurs recommandées.

(1) Hors enduit superficiel, matériau bitumineux coulé à froid et BBUM en couche de roulement.

Tableau 2

Travaux d'entretien en une couche d'épaisseur supérieure à 3 cm

V* (km/h)	LONG. D'ONDES	SPÉCIFICATIONS 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***	—si avant travaux, 100 % des notes ≥ 6 , alors après travaux 100 % ≥ 6 ; —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.	—si avant travaux, 100 % des notes ≥ 6 et 90 % ≥ 7 , alors après travaux 100 % ≥ 6 et 90 % ≥ 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.
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 **

		si avant travaux, 100 % des notes ≥ 6 , alors après travaux 100% ≥ 6 ;	si avant travaux, 100 % des notes ≥ 7 et 90 % ≥ 8 , alors après travaux 100 % ≥ 7 et 90 % ≥ 8 ;
	MO***	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.	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.

Tableau 3

Travaux d'entretien en une couche : Cas particuliers*

LONGUEUR D'ONDES	SPÉCIFICATIONS POUR LA COUCHE DE ROULEMENT Si note PO support ≥ 4 ** pour $e \leq 3$ cm Si note PO support ≥ 3 ** pour $e > 3$ cm
PO	100 % des notes ≥ 5

Travaux d'entretien en deux couches : Cas particuliers*

V *** (km/h)	LONG. D'ONDES	SPÉCIFICATIONS POUR LA COUCHE DE ROULEMENT
≤ 110	PO	100 % des notes ≥ 5
130	PO	100 % des notes ≥ 6

* : Les cas particuliers tels que routes à sinuosité marquée, revêtements sur ouvrages d'art, les travaux nécessitant le raccordement à des points altimétriques obligés (bordures, caniveaux, émergences, bretelles existantes), joints d'ouvrage d'art, feront l'objet d'un découpage en lots de contrôle et de spécifications particulières.

Pour les cas particuliers ;

- si la longueur est supérieure à 200m alors les spécifications des tableaux 3 ci-dessus s'appliquent ;

- si la longueur est inférieure à 200m aucune spécification n'est indiquée mais la note moyenne après travaux doit être supérieure ou égale à celle avant travaux.

** : Si cette condition n'est pas respectée, des travaux préparatoires (fraisage, reprofilage,...) sont nécessaires pour l'obtention des valeurs recommandées.

*** : V = vitesse maximale autorisée.

Tableau 4

Travaux d'entretien en deux couches

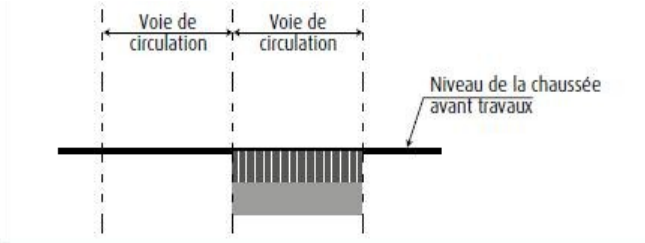
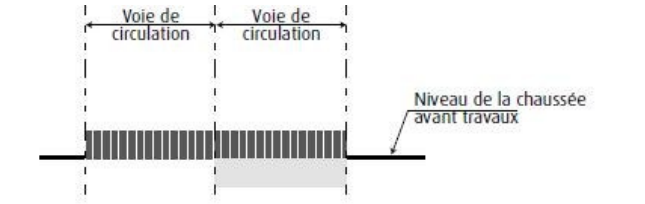
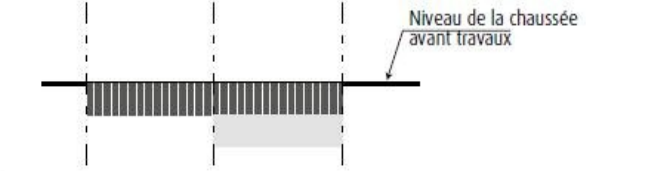
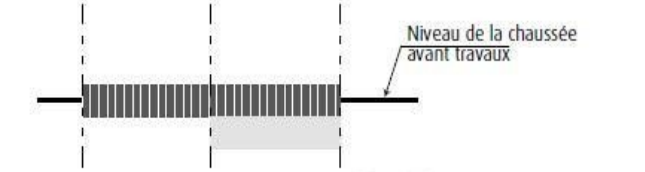
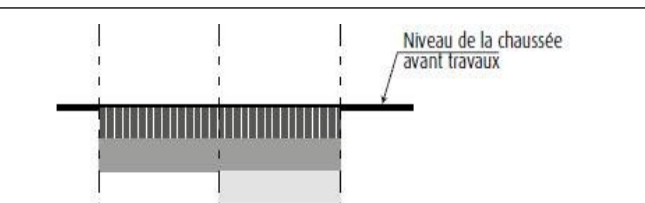
V* (km/h)	LONG. D'ONDES	SPÉCIFICATIONS POUR LA COUCHE DE ROULEMENT	
		Chantier inférieur à 1000 mètres et supérieur à 200 mètres	Lots de 1000 mètres ou incluant extrémité de chantier
≤ 90	PO	100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7	100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7
	MO**	100 % des notes ≥ 6	100 %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

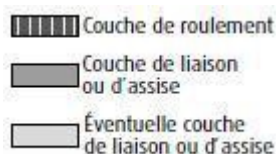
130	MO**	100 % des notes ≥ 7	100 % des notes ≥ 7 90 % des notes ≥ 8
-----	------	--------------------------	---

* V = vitesse maximale autorisée,

** : la prise en compte des critères de spécifications en MO n'est applicable que pour des sections ≥ 500 m.

Selon la nature des travaux à réaliser différents cas de figure sont à considérer :

Cas F1			<p>Fraisage à minima d'une voie de circulation (excepté en pleine largeur) avec mise en œuvre d'une ou plusieurs couches uniquement sur la ou les voies fraisées.</p> <p>Aucune couche n'est mise en œuvre sur toute la largeur de la chaussée.</p>
Cas F2	F2a		<p>Fraisage d'une seule voie de circulation avec mise en œuvre d'une seule couche de roulement en rechargement et en pleine largeur de chaussée.</p>
	F2b		<p>Fraisage de toute la largeur de la chaussée avec mise en œuvre d'une couche de roulement en pleine largeur de chaussée.</p>
	F2c		
Cas F3	F3a		<p>Fraisage de toute ou partie de la largeur de la chaussée avec mise en œuvre d'au moins deux couches en pleine largeur de chaussée.</p>



Travaux d'entretien incluant des opérations de fraisage

Cas	Profondeur de fraisage « f »	Épaisseur de mise en œuvre de la couche de roulement « e »	Tableau
F1			Tableau 3
F2a (fraisage sur largeur partielle)		$e \leq 3 \text{ cm}$	Tableau 1
		$e > 3 \text{ cm}$	Tableau 2
F2b et F2c (fraisage en pleine largeur)	$f < 5 \text{ cm}$	$e \leq 3 \text{ cm}$	Tableau 1
		$e > 3 \text{ cm}$	Tableau 2
	$f \geq 5 \text{ cm}$		Tableau 4
F3			Tableau 4

Spécifications particulières pour joints d'ouvrage d'art

On distingue les 2 cas suivants :

- Les joints d'ouvrage sont repris avant ou pendant les travaux : dans ce cas le/les segments correspondants aux joints d'OA sont conservés dans l'analyse.
- Les joints d'ouvrage ne sont pas repris avant les travaux : dans ce cas, les segments PO correspondants aux joints d'ouvrages d'art ne sont pas pris en compte dans l'exploitation statistique du lot. Cependant la note PO du segment correspondant au joint d'ouvrage est comparée à sa valeur avant travaux.

LONG. D'ONDES	SPÉCIFICATIONS pour le lot incluant le joint d'OA
PO	si note avant travaux ≥ 6 , alors note après travaux ≥ 6 ; sinon, note après travaux supérieure ou égale à celle avant travaux

Spécifications particulières pour joints d'arrêt ou de reprise du finisseur

Tous les joints transversaux liés à un arrêt de finisseur en raison d'une rupture d'approvisionnement, de reprise ou de raccordement (fin de journée, arrêts de table, pannes,...) devront respecter les spécifications indiquées dans les tableaux ci-dessus en PO et MO.

Seuils d'application des pénalités et de réfection des lots contrôlés non conformes

- Pour les travaux d'entretien mettant en œuvre au moins deux couches et les travaux d'entretien incluant des opérations de fraisage (cas F2b, F2c avec $f \geq 5 \text{ cm}$, et F3)

Gamme d'ondes	Seuil d'application des pénalités non-conformité mineure	Seuil de réfection ou d'application de pénalité de niveau 2 non-conformité majeure
PO	Non-respect des spécifications Une seule note non conforme ≥ 4 est tolérée	Si plus de 10% des notes < 6 ou au moins 3 notes < 5 ou au moins 2 notes consécutives < 5 ou 1 note < 4
MO	Si non respect des spécifications	Si non-respect des spécifications sur un linéaire représentant plus de 40 % de la longueur du lot

- Pour les travaux d'entretien mettant en œuvre une seule couche, pour les cas de figure correspondants au cas F1, F2a, F2b, et F2c avec $f < 5\text{cm}$)

Gamme d'ondes	Seuil d'application des pénalités non-conformité mineure	Seuil de réfection ou d'application de pénalité de niveau 2 non-conformité majeure
PO	Non-respect des spécifications Une seule note non conforme ≥ 4 est tolérée	Si plus de 10% des notes < 5 ou 1 note < 4
MO*	Si non-respect des spécifications	Si non-respect des spécifications sur un linéaire représentant plus de 40 % de la longueur du lot

* Uniquement pour les travaux d'entretien avec une couche d'épaisseur $> 3\text{cm}$

Dans le cas où les spécifications définies ci-dessus ne sont pas respectées, les modalités de l'article 20.6.9 du CCAP s'appliquent.

En cas d'action corrective mise en place par l'entreprise, de nouveaux contrôles d'uni longitudinal sont réalisés à la charge du titulaire du marché, afin de vérifier la conformité du lot.

Valeurs recommandées pour l'obtention de l'uni final des bretelles et des zones de manoeuvre

Note d'information n°44 janvier 2021 IDRRIM (Institut des routes, des rues et des infrastructures pour la mobilité) _ Complément au guide technique pour le contrôle d'uni sur bretelle et plateforme de péage.

Travaux neufs

Tableau de recommandations pour les couches de roulement en travaux neufs

V (KM/H)	LONGUEUR D'ONDES	COUCHE DE ROULEMENT
$> 30 \text{ et } < 90$	PO	100 % des notes ≥ 6
	MO *	100 % des notes ≥ 5

Les notes PO au droit des joints de raccordement en début et fin peuvent être exclues de l'analyse sur décisions du maître d'ouvrage.

* : la prise en compte des critères de spécification en MO n'est applicable que pour des lots de mesures de longueur $\geq 500 \text{ m}$.

Travaux d'entretien

Tableau de recommandations pour les couches de roulement travaux d'entretien

V (KM/H)	LONGUEUR D'ONDES	COUCHE DE ROULEMENT
$> 30 \text{ et } < 90$	PO	100 % des notes ≥ 5 si les notes PO du support $\geq 3^*$
	MO** ***	100 % ≥ 4 et 80 % ≥ 5

Les recommandations par lots, en travaux d'entretien, sont les suivantes :

* : Si cette condition n'est pas respectée, des travaux préparatoires (fraisage, reprofilage, ...) sont nécessaires pour l'obtention des valeurs spécifiées.

** : La prise en compte des critères de spécification en MO n'est applicable que pour des lots de

mesures de longueur ≥ 500 m.

*** : Dès lors qu'il y a des arrêts de finisseurs dus à la configuration géométrique de la bretelle (largeur, rayon de courbure) ne permettant pas le croisement des camions alimentant le finisseur, il est conseillé de ne pas mettre de spécifications en MO. Dans le cas où des spécifications seraient introduites, seule la recommandation 100 % MO ≥ 4 est préconisée.

Les notes PO au droit des joints de raccordement en début et fin peuvent être exclues de l'analyse sur décisions du maître d'ouvrage.

Tableau de recommandations spécifiques pour les joints d'ouvrages d'art

V (KM/H)	LONGUEUR D'ONDES	JOINT D'OA
> 30 et < 90	PO	<ul style="list-style-type: none">• Si note avant travaux ≥ 5, alors note après travaux ≥ 5• Sinon, note après travaux supérieure ou égale à celle avant travaux.

3.2.8.4.2. Macrotexture

Les mesures sont réalisées sur la couche de surface définitive (dans un délai de 6 semaines maximum après la dernière journée de mise en œuvre de la couche de roulement) ainsi que sur l'ensemble des couches temporairement utilisées en couche de roulement.

La macrotexture est mesurée par la Profondeur Moyenne de Texture (PMT) selon la norme NF EN 13036-1, dans les conditions définies par la norme NF P 98-150-1 et l'Instruction Technique du 30 septembre 2015. La mesure est réalisée dans la bande de roulement droite et dans l'axe de la voie de circulation.

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).

Si les résultats obtenus par cette méthode d'information sont présumés non conformes aux exigences, la norme NF EN 13036-1 s'applique.

Pour être conformes, les valeurs de PMT doivent respecter les spécifications de l'Instruction Technique du 30 septembre 2015 :

Les contraintes d'itinéraires seront précisées lors des commandes des travaux.

En cas de non-conformité, l'entreprise est tenue de remettre en conformité, à ses frais, l'ouvrage. Les modalités de l'article 20.6.10 du CCAP s'appliquent.

3.2.8.4.3. Bruit de roulement

Le contrôle du bruit de roulement dans le cas d'emploi d'un produit « phonique » 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 ISO 11819-1 ; le LAmx Véhicules Légers, corrigé à 20°C, doit être inférieur ou égal à 76 dBA.

CHAPITRE 3.3 - DISPOSITIONS NORMATIVES GRANULATS

ARTICLE 3.3.1 - LA CODIFICATION DES GRANULATS

La codification utilisée dans le présent fascicule pour les spécifications des granulats est conforme à la norme XP 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 – 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.

3.3.1.1 - La codification des granulats pour chaussées employée en couches de fondation, de base et de liaison

3.3.1.1.1. Les caractéristiques intrinsèques des gravillons et de la fraction gravillons des graves

La conformité est assurée si les 3 conditions (LA+MDE, LA et MDE) sont respectées simultanément.

Les essais de LA et de MDE sont effectués sur la fraction 6,3/10. La fraction sur laquelle l'essai est réalisé est systématiquement mentionnée sur la FTP.

Code NF P 18-545	LA catégorie NF EN 13043	MDE catégorie NF EN 13043	LA + MDE
B	LA ₂₅	M _{DE} 20	35
C	LA ₃₀	M _{DE} 25	45
D	LA ₃₅	M _{DE} 30	55
E	LA ₄₅	M _{DE} 45	80

3.3.1.1.2. Les caractéristiques de fabrication des gravillons

Code XP P 18545	Granularité		Teneur en fines f	Aplatissement FI
	Catégories NF EN 13043	Tolérances à d et D		
III	G _C 85/20 (1) G20/15 ou G25/15	e10	f ₁ (3)	FI ₂₅ (2)
(1) Sur les gravillons de classe granulaire serrée d/D où $D < 2 \cdot d$, la limite inférieure à D de la catégorie G _C 85/20 est abaissée à 80%. (2) FI ₃₀ si $D \leq 6,3$ mm pour norme NF EN 13043. (3) f ₂ pour norme NF EN 13043 si MB _F ≤ 10.				

3.3.1.1.3. Les caractéristiques de fabrication des sables et des graves

Code XP P 18-545	Granulométrie	Propreté
	Catégorie NF EN 13043 (1)	MB
a	0/2 : G _F 85 (2)	MB ₂
b	G _{TC} 10	MB _{2,5}

- (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 $2 < D \leq 6,3$ mm.

3.3.1.1.4. L'angularité des gravillons et des sables d'extraction alluvionnaire ou marine

Code XP P 18-545	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		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 $2 \leq D \leq 6,3$ mm : essai d'écoulement sur fraction 0/2 mm ;
- E_{CG} des gravillons $6,3 \leq D \leq 14$ 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

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

- Granularité et masse volumique des fillers

Granularité				Masse volumique réelle ρ_f
2 mm	0,125 mm	0,063 mm	Tolérance surface spécifique Blaine	
Vsi 100	Li 85 e 10	Li 70 e 10	$e < 140 \text{ m}^2/\text{kg}$	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	v 28/45		$\Delta_{R\&B}$ 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

3.3.1.2 - La codification des granulats pour chaussées employée en couches de roulement

3.3.1.2.1. Les caractéristiques intrinsèques des gravillons et de la fraction gravillons des graves

La conformité est assurée si les 4 conditions (LA+MDE, LA, MDE et PSV) sont respectées simultanément. Les essais de LA et de MDE sont effectués sur la fraction 6,3/10. La fraction sur laquelle l'essai est réalisé est systématiquement mentionnée sur la FTP.

Code NF P 18-545	LA catégorie NF EN 13043	MDE catégorie NF EN 13043	LA + MDE	PSV catégorie NF EN 13043
	Vss			Vsi
A	LA25	MDE20	35	PSV56
B*	LA25	MDE20	35	PSV53,5
B	LA25	MDE20	35	PSV50
C	LA30	MDE25	45	PSV50

3.3.1.2.2. Les caractéristiques de fabrication des gravillons

Code XP P 18-545	Granularité		Teneur en fines	Aplatissement
	Catégorie NF EN 13043	Tolérances à d et D	f	FI
I	G _C 85/20 (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 _C 85/20 est abaissée à 80 %.				
(2) G _C 85/15 si emploi en formule discontinue.				
(3) f ₁ si MB _F ≤ 10.				
(4) f ₂ si MB _F ≤ 10				

3.3.1.2.3. Les caractéristiques de fabrication des sables et des graves

Code XP P 18-545	Granularité catégorie NF EN 13043 (1)	Propreté - MB Catégorie NF EN 13043
a	0/2 : G _F 85 (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 _A 85 si 2 < D ≤ 6,3 mm.		

3.3.1.2.4. L'angularité des gravillons et des sables d'extraction alluvionnaire ou marine

Code	Gravillons		Sables	
	Catégorie NF EN 13043	$E_{CG} - V_{si}$ (1)	Catégorie NF EN 13043	$E_{CS} - V_{si}$
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
<p>(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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - E_{CS} des sables et des graves de $2 \leq D \leq 6,3$ mm : essai d'écoulement sur fraction 0/2 mm ; - E_{CG} des gravillons $6,3 \leq D \leq 14$ mm : la conformité à V_{si} 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. <p>(2) $E_{CS}35$ sous réserve de vérification d'orniérage.</p>				

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

- Granularité et masse volumique des fillers

Granularité				Masse volumique réelle ρ_f
2 mm	0,125 mm	0,063 mm	Tolérance surface spécifique Blaine	
$V_{si} 100$	Li 85 e 10	Li 70 e 10	$e < 140 \text{ m}^2/\text{kg}$	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	$MB_F 10$	$V_{ss} 10$	$v 28/45$	$V_{ss} 45$ $V_{si} 28$	$\Delta_{R\&B} 8/16$	$V_{ss} 16$ $V_{si} 8$
< 0,125 mm des sables et graves (1)						

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

4 - ENROBÉS PROJETÉS

CHAPITRE 4.1 -CONSISTANCE DES TRAVAUX

Le matériel utilisé devra permettre de fabriquer in situ un mélange homogène de gravillons et d'émulsion de bitume projeté à la surface de la chaussée. Il sera utilisé pour des réparations ponctuelles de type nids de poules, départs superficiels de matériau, fissures ouvertes. Les surfaces à traiter seront comprises entre quelques dizaines de cm² à quelques m².

Le procédé et la formulation du matériau devront permettre une remise sous circulation quasi immédiate après intervention.

La machine comportera à minima 2 trémies pour le stockage de 2 coupures granulaires (6/10mm + 4/6mm ou 2/4mm).

L'intervention de réparation comportera à minima les phases suivantes :

- Nettoyage du support par soufflage ;
- Application d'une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume élastomère dont le dosage sera fonction de l'état du support et compris entre 400 et 800g/m² de bitume résiduel ;
- Application de l'enrobé projeté dont la granulométrie des granulats sera fonction de la profondeur de la réparation :
 1. Si la profondeur < 1,5cm : granulats 2/4 ;
 2. Si la profondeur comprise entre 1,5 et 3 cm granulats 4/6 ou 2/4 ;
 3. Si la profondeur >3cm : remplissage de la cavité avec des granulats 6/10 puis sur les derniers centimètres, utilisation de granulats 4/6 ou 2/4 ;
 4. Compactage mécanique et balayage des gravillons en excès, si nécessaire.

Les surfaces à traiter seront définies par le représentant du maître d'œuvre de préférence par marquage au sol.

CHAPITRE 4.2 -CARACTÉRISTIQUES DES CONSTITUANTS

ARTICLE 4.2.1 -GRANULATS

Les granulats présenteront les caractéristiques suivantes :

- conformes à la norme NF EN 13043 et répondront au code B de la norme XP P18545 ;
- pour les granulats, angularité minimale de code Ang2 ;
- teneur faible en éléments fins : passant à 0,063mm < 1% selon la méthode d'essai NF EN 933-1 ;
- teneur en soufre total selon la méthode d'essai NF EN 1744-1 < 0,1 %.

ARTICLE 4.2.2 -EMULSION DE BITUME MODIFIÉ

L'émulsion de bitume élastomère sera conforme à la norme NF EN 13808 et correspondra à une émulsion cationique à rupture rapide à ECR 65 ou ECR 69, dont le bitume résiduel correspond au grade 70/100.

ARTICLE 4.2.3 -COMPOSITION DE LA FORMULATION

Enrobé composé de granulats :

- 6/10mm : 4,5 à 6 % de bitume résiduel ;
- 4/6 ou 2/4 mm : 5 à 7 % de bitume résiduel.

ARTICLE 4.2.4 -CONTRÔLES

Le contrôle externe s'assurera que la qualité des constituants et de la formulation respecte les spécifications du marché.

A la demande du Maître d'œuvre, le titulaire du marché de contrôle extérieur pourra être amené à réaliser des contrôles.

ARTICLE 4.2.5 -SIGNALISATION DES CHANTIERS

La signalisation devra être conforme au Manuel du Chef de Chantier Guide Technique sur la signalisation temporaire (Édition 2000).

5 - ENROBÉS À FROID STOCKABLES

CHAPITRE 5.1 - OBJECTIFS

Ces enrobés sont destinés principalement à la réparation de nids de poules et seront compatibles avec des épaisseurs de mises en œuvre successives comprises entre 10 et 60 mm. Leurs propriétés mécaniques et leur durabilité devront impérativement être compatibles avec un trafic important de type réseau autoroutier.

ARTICLE 5.1.1 -ENROBÉS À FROID STOCKABLES DE « QUALITÉ STANDARD »

Les enrobés à froid stockables de couleur noire présenteront :

- une granularité 0/4, ou 0/6, ou 0/8 ou 0/10 ;
- formulation de type enrobé dense comportant entre 3 et 9% de fines et entre 35 et 55% de passant à 2mm ;
- une teneur en liant comprise entre 4,5 et 6,5% de liant ;
- un pourcentage de vides après comptage <11% de vides ;
- une maniabilité satisfaisante lors de la mise en œuvre compatible avec un compactage manuel et pour une température minimale d'application supérieure à -10°C ;

La durée de stockage de cet enrobé devra atteindre 3 mois pour un conditionnement en vrac et à minima 6 mois pour un conditionnement en seau.

La fiche technique du produit et le protocole de mise en œuvre seront joints au SOPAQ.

ARTICLE 5.1.2 -ENROBÉS À FROID STOCKABLES DE « QUALITÉ AMÉLIORÉE » DE TYPE RÉACTIF À L'EAU

Ce type d'enrobé de couleur noire présentera ;

- une granularité 0/4 ou 0/6 ou 0/8 ou 0/10 ;
- formulation de type enrobé dense comportant entre 3 et 9% de fines et entre 35 et 55% de passant à 2mm ;
- teneur en liant comprise entre 6,0 et 8,5 %;
- un pourcentage de vides après compactage < 11 % de vides ;
- suite à l'ajout d'eau, une montée en cohésion rapide (circulable quasi immédiatement après la mise en œuvre) et pérenne ;
- une température minimale d'application supérieure à -10°C (pour une température négative, le candidat fournira le protocole de mise en œuvre si différent d'une application sous température positive) ;
- délai de conservation minimal, sceau fermé : 4 mois ;

La fiche technique du produit et le protocole de mise en œuvre seront joints au SOPAQ.

6 - MORTIER BITUMINEUX À CHAUD

Le mortier bitumineux coulé à chaud sera fabriqué à partir de bitume modifié aux polymères. Ce matériau sera utilisé pour la réparation de dégradations localisées de type nids de poule dont la profondeur ne dépasse pas 5 cm et la surface 0,40 m², voire pour colmater les fissures ouvertes sur enrobés hydrocarbonés ou matériaux hydrauliques.

Ce mortier assurera une bonne étanchéité de la chaussée et présentera une moindre susceptibilité thermique, une résistance mécanique compatible avec des trafics autoroutiers tout en étant souple.

Le mortier présentera une granulométrie 0/4 ou 0/6 avec un dosage en liant compris entre 12 et 16%. Le liant comportera une part importante de copolymères de type Styrène - Butadiène – Styrène.

7 - CHANTIER DE FAIBLE AMPLEUR

CHAPITRE 7.1 - PRÉSENTATION DES TRAVAUX

L'entrepreneur sera amené à réaliser des travaux avec des rendements journaliers plus faibles que ceux obtenus lors de chantiers dits « classiques » avec des quantités journalières très nettement inférieures aux quantités habituelles qui se situent généralement autour de 1200 à 1500t.

Ces travaux sont regroupés sous l'intitulé : chantier de faible ampleur dès lors qu'ils concentrent des interventions imposées par la Maîtrise d'œuvre de type, réparations ponctuelles sur des surfaces de quelques dizaines de mètres carrés, des travaux de purges, des reprises en enrobés lors de la réfection de joints d'OA, des reprises de gonfles, des travaux sur bretelle si aucun travaux n'est réalisé sur la section courante contiguë.

Les purges complémentaires implantées lors de la réception du support après fraisage et qui s'inscrivent dans le cadre d'un chantier classique ne sont pas réalisées suivant cette procédure. Dans ce dernier cas se sont bien les prix des paragraphes III Fraisage et IV Béton bitumineux qui sont appliqués au bon de commande.

La mobilisation de ces prix doit permettre de « compenser » les écarts de production d'un chantier classique par rapport à un chantier de faible ampleur. La compensation passe par la rémunération d'un forfait journalier de mise à disposition du matériel et du personnel nécessaires à la réalisation d'opérations de faible ampleur hors chantiers amiantés, ces derniers étant traités spécifiquement. Ce forfait comprend les amenées, replis, déplacements sur site, les moyens en matériels et humains... et il est décliné en « Classe de rendement journalier ». Ce sont les tonnages réellement réalisés et calculés à posteriori à partir des bons de livraison qui seront pris en compte pour le choix du forfait.

La localisation, la surface et la nature des métrés seront établies contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

Les travaux de reprise en enrobé sont réalisés comme pour un chantier classique et sont rémunérés par un prix au mètre carré qui englobe l'ensemble des différentes opérations suivantes :

- Travaux les opérations de sciage,
- Les opérations de fraisage y compris les finitions manuelles et au marteau pneumatique,
- L'évacuation et la mise en dépôt définitive des fraisats,
- Le balayage, nettoyage du fond de fouille,
- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de la couche d'accrochage dosée à 300 g/m² de bitume résiduel,
- La fabrication et la fourniture, quel que soit le pourcentage d'agréats (dans la limite du taux exprimé dans le CCTP) des matériaux hydrocarbonés dits « chaud » et leur transport dans des camions à benne calorifugée,
- La mise en œuvre et le compactage des matériaux hydrocarbonés, le pontage des joints de mise en œuvre,
- L'enlèvement en fin de chantier de tous les matériaux en excédent et la remise en état des lieux,
- Toutes sujétions.

Les épaisseurs dépendent des caractéristiques des matériaux de substitution utilisés. Elles seront réalisées de la manière suivante :

- fraisage sur 4 cm puis mise en œuvre d'un BBM de classe 3 sur 4 cm ;
- fraisage sur 6 cm puis mise en œuvre d'un BBSG de classe 3 sur 6 cm ;
- fraisage sur 10 cm puis mise en œuvre d'une BBSG de classe 3 sur 6 cm puis d'un BBM de classe 3 sur 4 cm ;
- fraisage sur 12 cm puis mise en œuvre d'une GB de classe 3 sur 8 cm puis d'un BBM de classe 3 sur 4 cm ;
-

Dans le cas de travaux plus profonds, différents cas peuvent être envisagés :

- fraisage sur une épaisseur de 15 cm, mise en œuvre d'une GB classe 3 sur 9cm puis mise en œuvre d'un BBSG de classe 3 sur 6 cm ;
- fraisage sur une épaisseur de 24 cm, mise en œuvre d'une GB classe 3 sur 18 cm puis mise en œuvre d'un BBSG de classe 3 sur 6 cm ;
- fraisage sur une épaisseur de 32 cm, mise en œuvre d'une GB classe 3 sur 26 cm puis mise en œuvre d'un BBSG de classe 3 sur 6 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 elle est incluse dans le prix de cette prestation.

Le transport des enrobés pour ce type de travaux devra impérativement être réalisé à l'aide de camions avec bennes calorifugées afin de conserver la température de mise en œuvre des enrobés.

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 300 g/m² de bitume résiduel et ceci pour chacune des couches mise en œuvre. Les bords de la purge seront enduits avec le même dosage. Cette opération est incluse dans le prix de couche d'accrochage.

L'ensemble des matériaux bitumineux mis en œuvre dans le cadre des chantiers de faible ampleur sont des matériaux dits «chaud » avec ou sans agrégats dans la limite de 20% pour les BBSG et de 40% pour la GB.

L'enlèvement des matériaux pourra s'effectuer par découpage au marteau pneumatique ou par fraisage mécanique.

Pour l'enlèvement manuel par découpage, les bords de la réparation localisée devront être sciés au préalable, pour obtenir une surface plane et des joints rectilignes.

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 $\pm 0,5$ cm. La profondeur de fraisage fixée sera respectée avec une tolérance de $\pm 0,5$ cm. Les bords d'attaque de la raboteuse seront sciés verticalement.

Lors des travaux de reprise d'enrobés au niveau des joints d'ouvrage, la réservation sera préalablement comblée par une plaque métallique rivetée d'un côté.

8 - TRAVAUX EN SECTEUR AMIANTÉ

CHAPITRE 8.1 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

L'entrepreneur sera amené à réaliser des travaux en secteur amianté selon les 2 modalités suivantes :

- des micros-chantiers de purges en secteur amianté < à 50t/jour (Série de prix 5 du BPUF),
- des chantiers spécifiques en zones amiantées > à 50t/jour (sans limite de tonnages, Série de prix 6 du BPUF).

CHAPITRE 8.2 - MICRO CHANTIER DE TONNAGE < à 50 t/j

Dans le cadre des micros-chantiers de purges en secteur amianté les travaux sont réalisés forfaitairement.

Le forfait regroupe l'ensemble des opérations depuis l'installation de chantier jusqu'à l'application des enrobés de substitution et comprennent entre autres toutes les démarches administratives réglementaires spécifiques à la réglementation amiante.

Les tonnages des matériaux traités liés à ce type d'intervention sont limités à **50 T par jour**.

CHAPITRE 8.3 - CHANTIERS SPÉCIFIQUES EN ZONES AMIANTÉES SANS LIMITE DE TONNAGE

Ce chapitre concerne les chantiers en zones amiantées dont les **quantités à traiter sont supérieures à 50 T/jour**.

La maîtrise d'ouvrage attend de la part de l'entreprise une application stricte et un respect scrupuleux du cadre réglementaire (articles de la sous-section 3 du Code du Travail) imposé à ce type de travaux.

Les spécificités, modes opératoires et précautions particulières à prendre préalablement et au cours de l'exécution de ce type de prestations sont au minimum les suivantes :

- La mise au point d'un plan de retrait par chantier ;
- La délimitation d'une zone de chantier d'accès contrôlé (zone contaminée) clairement séparée de la base vie qui sera composée au minimum d'une Unité de décontamination, de sanitaires, d'un local de récupération/réfectoire et d'un bureau ;
- l'utilisation de matériel adapté et une organisation de chantier interdisant tout départ de poussières dans l'environnement,
- L'installation d'une zone de lavage des engins avec récupération et filtrages des eaux usées qui ont servi au lavage des engins ;
- Une zone de stockage temporaire des body bennes et big-bag en attente d'évacuation vers les installations de stockage de déchets adéquates;
- La certification/habilitation des personnels intervenant qui réalisent les travaux ;
- Le fraisage de matériau amianté ;
- Le reconditionnement des résidus de rabotage (agrégats, poussières de balayage) ;
- Le transport, l'évacuation et le stockage des matériaux amiantés vers les installations de stockage de déchets adéquates (ISDND pour les fraisats dont la valeur moyenne de HAP est inférieure ou égale à 50mg/kg de matière sèche) et ISDD pour les fraisats dont la valeur moyenne dépasse les 50mg/kg de matière sèche, les poussières de balayage, résidus de lavage, protections jetables...) ; ;

L'entrepreneur intégrera dans la mise au point des prix relatifs à ce type de prestations les éventuelles exigences complémentaires de la DREET (Direction Régionale des entreprises, de l'emploi, du Travail et des Solidarités) et de la CARSAT (caisse d'assurance retraite et de la santé au travail) locale.

ARTICLE 8.3.1 - INSTALLATION DE CHANTIER

La quantité totale de fraisats amiantés à extraire conditionne le choix de l'installation de chantier qui sera utilisée. Les installations devront répondre aux exigences en vigueur et aux éventuels compléments qui pourraient être exigés par la CARSAT ou la DREET.

ARTICLE 8.3.2 - FRAISAGE

Le fraisage et le conditionnement des résidus de fraisage constituent les phases les plus critiques, en raison des poussières qu'elles génèrent. L'ensemble des dispositifs, modes opératoires, restriction d'accès, formation des personnels prévus par la réglementation en vigueur devront donc être mobilisés afin de limiter au niveau le plus bas possible, l'émission et la dispersion de fibres d'amiante lors de ces phases.

La raboteuse sera équipée de « jupes de protection » et d'un système d'arrosage/brumisation dont le bon fonctionnement devra être régulièrement vérifié tout au long de cette opération.

Le nettoyage et le balayage du support fraisé, rainuré ou neuf sera effectué à l'aide d'une balayeuse-aspiratrice à haute pression.

Il est impératif que les opérateurs ne s'approchent pas du tapis de chargement quand les fraisats sont projetés/évacués dans les body-bennes.

Les opérateurs portent les équipements de protection individuelle spécifiques conformément à la législation en vigueur et des mesures d'empoussièrement seront effectuées.

Plusieurs classes de rendement journaliers sont proposées, elles sont dépendantes du mode d'exploitation retenue, de la profondeur et de la position de la couche amiantée à fraiser.

ARTICLE 8.3.3 - CONDITIONNEMENT, TRANSPORT ET STOCKAGE DES FRAISATS AMIANTES

Au fur et à mesure de l'avancement, les fraisats amiantés sont stockés en body-bennes placés dans une benne de camion, ampliroll ou semi-remorque. Une fois le remplissage du body-benne effectué, un opérateur le ferme hermétiquement avant de le transférer jusqu'au centre de stockage adapté.

Une fois le fraisage terminé, le balayage est réalisé à l'aide d'une aspiratrice haute pression avec injection d'eau. Le support n'est déclaré apte à être recouvert que lorsque plus aucune trace de résidus de fraisage n'est visible. Cette opération constitue un point d'arrêt qui doit impérativement être levé avant la mise en œuvre des enrobés.

Les résidus de balayage seront placés en Big-Bag hermétiquement fermé avant leurs transferts en ISDD.

Deux types de conditionnement des résidus de fraisage seront nécessaires sur ce type de chantier :

Des body-bennes pour les agrégats qui pourront être évacués vers une ISDND

Des big-bag pour les poussières de balayage et les EPI qui seront évacués vers une ISDD.

Avant d'être évacués vers une installation de stockage adéquate, les conteneurs devront être lavés. Préalablement au démarrage des travaux, le responsable de chantier s'assure de l'existence du Certificat d'Acceptation Préalable des déchets et des BSDA associés.

Seuls quelques centres de stockage (ISDD) sont en mesure d'accepter les fraisages amiantés et contenant également des HAP dont le taux est supérieur à 50 mg/kg.

Durant toutes ces opérations, des mesures d'empoussièrement doivent être réalisées.

ARTICLE 8.3.4 -DÉCONTAMINATION DES MATÉRIELS

Les camions, la fraiseuse, la balayeuse ainsi que tous les matériels utilisés dans la zone contaminée doivent impérativement être nettoyés avant de sortir de cette zone.

Les eaux de lavage seront filtrées avant d'être rejetées dans les systèmes d'évacuation des eaux.

Les changements des filtres à air des moteurs et des pressuriseurs de cabines seront réalisés selon le référentiel normatif en vigueur au moment des travaux et une traçabilité de ses remplacements et traitement de ses déchets sera mise en place.

ARTICLE 8.3.5 -MISE EN OEUVRE D'ENROBES BITUMINEUX

A l'issue des opérations de fraisage, de nettoyage du support et une fois le point d'arrêt levé, la mise en œuvre des enrobés est réalisée sans aucune mesure de protection particulière au regard du risque amiante. L'application est réalisée conformément aux spécifications du CCTP.

CHAPITRE 8.4 - RESPECT DE LA RÉGLEMENTATION EN VIGUEUR

L'entrepreneur est tenu de respecter l'ensemble des dispositions décrites dans la sous-section 3 du Code du travail.

ARTICLE 8.4.1 -PLAN DE RETRAIT

L'entrepreneur devra élaborer pour chaque chantier un plan de retrait et le transmettre un mois avant le démarrage des travaux à la DREET et la CARSAT locale.

Le démarrage des travaux est soumis à la validation du plan de retrait par la DREET et la CARSAT locale.

Le plan de retrait comprend l'ensemble des dispositifs, modes opératoires mobilisés et mis en œuvre dans le cadre de travaux en secteur amianté.

Il traite notamment des dispositions relatives à la protection collective ou individuelle, à la formation, et aux conditions de travail des personnels intervenant sur la zone d'accès contrôlée, ainsi que l'ensemble des dispositifs équipant les engins, ou présents sur l'aire de stockage temporaire.

ARTICLE 8.4.2 -FORMATION DU PERSONNEL

Les personnels qui interviennent en secteur amianté doivent obligatoirement avoir suivi une formation au risque amiante et être habilités au sens de la sous-section 3 du Code du Travail. Ils doivent également présenter un certificat médical de moins d'un an, de non contre-indication du port d'un masque respiratoire.

ARTICLE 8.4.3 -ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE – ÉQUIPEMENTS DES MATÉRIELS

L'entrepreneur est tenu de mettre en œuvre l'ensemble des mesures de prévention collective et individuelle permettant d'abaisser les niveaux d'empoussièrement au plus bas techniquement possible notamment par des procédés d'humidification.

Les cabines des engins intervenant dans les opérations de fraisage devront impérativement être équipées des dispositifs permettant de maintenir une pression positive à l'intérieur de la cabine.

9 - BILAN DES TRAVAUX

L'entrepreneur est tenu d'élaborer et de diffuser, à l'issue de chaque chantier, dans les conditions définies ci-après, un bilan des travaux réalisés.

Ce bilan est rémunéré dans le prix 4.4 FABRICATION ET FOURNITURE D'ENROBÉS BITUMINEUX CHAUD, BASSE TEMPÉRATURE, AVEC OU SANS AGRÉGATS.

Le titulaire s'attachera à compléter rigoureusement le cadre de l'annexe 1 du présent CCTP.

Ce bilan individuel par chantier est structuré en trois parties :

Partie 1 : Bilan technique et quantitatif (BilanTravaux, Alimentation ISIDOR_SC, Echangeurs)

Partie 2 : Bilan environnemental (BilanEnv)

Partie 3 : Bilan des modalités d'exploitation (Bilan Exploitation)

Le cadre type du bilan sera susceptible d'évoluer en cours de missions.

Ce bilan sera diffusé par mail aux adresses suivantes :

srei-fc.dire@developpement-durable.gouv.fr
district-besancon.srei-fc.dire@developpement-durable.gouv.fr
beer.spmr.dire@developpement-durable.gouv.fr

Afin de caler finement les modalités de rendus et de s'assurer de leur parfaite adéquation aux besoins de la DIR Est, un échange ou une réunion spécifique pourra être organisée au siège de la DIREst (*avec le Bureau Exploitation et Entretien du réseau et/ou le pôle SIG de la DIR Est*).

Dans le cadre de la fourniture de matériaux (série de prix n°7 du BPUF), l'élaboration et la fourniture d'un bilan n'est pas obligatoire.

10 - SECTIONS D'EXPÉRIMENTATION DE TECHNIQUES OU PRODUITS INNOVANTS

CHAPITRE 10.1 - OBJET ET PRINCIPES GÉNÉRAUX

Le présent article a pour objet de définir les conditions dans lesquelles l'Entreprise peut proposer, et le Maître d'Ouvrage accepter, la réalisation de sections d'expérimentation pour des produits, matériaux ou techniques d'entretien de chaussées qui sont considérés comme innovants.

Une technique ou un produit est considéré comme innovant s'il présente une alternative substantiellement différente des pratiques courantes décrites dans le présent CCTP, en offrant des avantages potentiels en termes de performance, de durabilité, d'impact environnemental, de sécurité ou de coût global. Cela dans le respect des exigences générales de sécurité, de qualité et de compatibilité avec les normes en vigueur.

Ces sections d'expérimentation sont proposées à l'initiative de l'Entreprise et sont soumises à l'acceptation formelle et préalable du Maître d'Ouvrage.

L'Entreprise pourra proposer un chantier au plus par période et la longueur cumulée de ces sections sur l'ensemble d'un chantier ne pourra excéder **1 000 mètres linéaires**, sauf dérogation expresse accordée par le Maître d'Ouvrage.

CHAPITRE 10.2 - PROCÉDURE DE PROPOSITION PAR L'ENTREPRISE

Toute proposition de section d'expérimentation devra faire l'objet d'un **Dossier de Proposition Technique (DPT)** complet, remis par l'Entreprise à la DIR EST au plus tard 120j avant la date prévisionnelle de mise en œuvre.

Ce dossier, à la charge de l'Entreprise, devra impérativement contenir les éléments suivants :

1. Description détaillée de l'innovation :

- Nature du produit ou de la technique, composition, principe de fonctionnement.
- Avantages revendiqués (techniques, environnementaux, financiers, etc.) par rapport aux solutions de base du CCTP.
- Limites d'emploi (conditions météorologiques, état du support, etc.).
- Justification de la conformité avec la réglementation en vigueur (REACH, marquage CE, normes françaises ou européennes applicables, etc.)

2. Étude de faisabilité approfondie :

- Analyse de la compatibilité technique avec les structures de chaussées existantes et les contraintes du site.
- Description des moyens matériels et humains spécifiques nécessaires à la mise en œuvre.
- Note de calculs de dimensionnement ou justification des performances attendues (par exemple : gain en durée de vie, amélioration de l'adhérence, réduction du bruit de roulement).

3. Références et retours d'expérience :

- Présentation d'au moins 3 chantiers de référence où le produit ou la technique a été appliqué(e) dans des conditions de trafic et de climat comparables.
- Fourniture, pour chaque référence, des rapports de suivi de comportement, des résultats d'essais en laboratoire et/ou sur site pilotes, et des certificats de bonne exécution.
- Transmission des coordonnées des Maîtres d'Ouvrage des chantiers de référence pour vérification.

4. Protocole d'essai, de suivi et d'évaluation :

- Proposition d'un programme détaillé de suivi des performances sur une durée minimale de **4 ans**.
- Définition des indicateurs de performance clés (KPIs) qui seront mesurés (ex : déflexion, uni, adhérence, macrotexture, relevés visuels de dégradations, etc.).
- Description des méthodes, des équipements de mesure et de la fréquence des relevés.

5. Analyse des risques et garanties associées :

- Identification des risques potentiels liés à l'expérimentation (ex : défaillance prématurée, non-atteinte des performances, etc.).
- Mesures de mitigation proposées.
- Engagement de garantie spécifique pour la section expérimentale, qui ne pourra être inférieure à la garantie exigée pour les sections traitées avec les techniques traditionnelles du CCTP.

6. Proposition financière détaillée :

- Décomposition du coût de la solution innovante (fourniture, mise en œuvre, suivi).
- Comparaison avec le coût de la solution de base prévue au CCTP pour la même section.

CHAPITRE 10.3 - INSTRUCTION ET VALIDATION PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE

Le Maître d'Ouvrage instruit le Dossier de Proposition Technique (DPT) remis par l'Entreprise. Il analyse notamment la pertinence de l'innovation, la robustesse technique du dossier, le niveau de risque acceptable et le rapport coût/bénéfices/risques.

La DIR EST peut exiger des compléments d'information ou des essais en laboratoire préalables aux frais de l'Entreprise.

La décision d'accepter ou de refuser la proposition de section d'expérimentation relève du choix exclusif et discrétionnaire du Maître d'Ouvrage. Sa décision est souveraine et n'a pas à être motivée auprès de l'Entreprise.

L'acceptation fera l'objet d'un Ordre de Service (OS) spécifique qui validera formellement :

- La localisation et la longueur de la section d'expérimentation.
- Le protocole d'exécution, de suivi et d'évaluation.
- Les engagements de garantie de l'Entreprise.
- Les modalités de rémunération.

CHAPITRE 10.4 - MODALITÉS D'EXÉCUTION ET DE SUIVI

L'exécution de la section d'expérimentation devra être strictement conforme au Dossier de Proposition Technique tel qu'validé par le Maître d'Ouvrage. Une planche de convenance sera systématiquement réalisée avant le démarrage des travaux sur la section.

Le suivi des performances sera mené par l'Entreprise conformément au protocole validé. Les rapports de suivi seront transmis à la DIR EST selon la fréquence définie. La DIR EST se réserve le droit de réaliser ses propres contrôles et mesures contradictoires à tout moment.

CHAPITRE 10.5 - GARANTIES ET RESPONSABILITÉS

En cas de non-atteinte des performances annoncées ou de dégradations prématurées constatées sur la section d'expérimentation pendant la période de garantie, l'Entreprise aura l'obligation de procéder, **à ses frais exclusifs**, à la remise en état de la section.

Les travaux de reprise devront être réalisés avec les techniques et produits de base prescrits dans le présent CCTP, afin de garantir un niveau de service et une durabilité conformes au reste de l'ouvrage, sans préjudice des autres pénalités applicables.

Le Maître d'Ouvrage se réserve la possibilité d'exiger une attestation d'assurance couvrant spécifiquement les risques liés à la solution expérimentale.

CHAPITRE 10.6 - PROPRIÉTÉ DES RÉSULTATS ET COMMUNICATION

L'ensemble des données, rapports et conclusions issus du suivi de la section d'expérimentation sont la propriété exclusive du Maître d'Ouvrage, qui pourra les utiliser et les diffuser librement.

Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit d'utiliser les résultats à des fins de comparaison, de rédaction d'appel d'offres futurs ou de retours d'expérience partagés au sein de l'administration.

Toute publication ou communication externe par l'Entreprise relative à cette expérimentation est soumise à l'autorisation écrite et préalable du Maître d'Ouvrage.