

AMENAGEMENT D'UNE VOIE RESERVEE AUX TRANSPORTS EN COMMUN SUR L'A7 ENTRE PR 276+580 ET LE PR 275+050

DCOE

2.3.5 – CCTP FAMILLE G - CHAUSSÉES

28 janvier 2025



**MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Indice	Date	Établi par	Vérifié par	Approuvé par	Modifications
A	Novembre 2024	YBE	PDJ	RFI	Première version
B	Janvier 2025	YBE	PDJ	RFI	MAJ suite observations DIR

Sommaire

1 CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	5
1.1 GÉNÉRALITÉS.....	5
1.2 RÉFÉRENTIELS ET NORMES APPLICABLES.....	5
1.3 TERRASSEMENTS.....	5
1.4 ADAPTATION SUR RÉSEAUX DIVERS.....	5
1.5 NATURE DES ENROBÉS MIS EN ŒUVRE.....	5
1.6 CHAUSSEE EN ENROBÉ.....	5
1.6.1 Généralités.....	6
1.6.2 Elargissement contre chaussées existantes.....	6
1.7 RÉCEPTION DU SUPPORT / DES PLATEFORMES.....	7
2 PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX, MATÉRIELS ET FOURNITURES.....	8
2.1 GESTION ET ASSURANCE DE LA QUALITÉ.....	8
2.1.1 Stipulations : spécifications - prescriptions.....	8
2.1.2 Organisation des contrôles.....	10
2.1.3 Documents de suivi.....	13
2.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES, FINITIONS ET TRAVAUX DIVERS.....	13
2.2.1 Dispositions constructives du joint longitudinal.....	13
2.2.2 Démolition des chaussées.....	13
2.2.3 Nettoyage et finition du chantier.....	14
2.3 PROVENANCE DES MATÉRIAUX.....	14
2.4 GRANULATS POUR COUCHE DE RÉGLAGE EN GNT.....	14
2.4.1 Constituants.....	15
2.4.2 Composition et caractéristiques.....	15
2.5 GRANULATS POUR ENDUITS.....	16
2.6 DISPOSITIF ANTI-REMONTÉE DE FISSURES.....	16
2.6.1 Géogrid.....	16
2.7 MATÉRIAUX BITUMINEUX.....	17
2.7.1 Compositions et caractéristiques générales.....	17
2.7.2 Constituants pour couche d'accrochage et d'imprégnation.....	18
2.7.3 Constituants pour couche d'assise et de roulement.....	18
2.7.4 Utilisation d'agrégats d'enrobés.....	21
2.8 BORDURES.....	22
3 MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	23
3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES, FINITIONS ET TRAVAUX DIVERS.....	23
3.1.1 Dispositions constructives du joint longitudinal.....	23
3.1.2 Rabotage - fraisage.....	24
3.1.3 Reprofilage.....	24
3.1.4 Démolition des chaussées.....	25
3.1.5 Purgés.....	25
3.1.6 Pontage de fissures.....	25
3.1.7 Nettoyage et finition du chantier.....	25
3.2 BORDURES.....	26
3.2.1 Règles de calepinage et coupes.....	26
3.2.2 Pose des bordures.....	26
3.2.3 Contrôles bordures.....	26
3.3 COUCHES DE RÉGLAGES EN GNT.....	27
3.3.1 Mise en œuvre.....	27
3.3.2 Contrôle.....	28
Contrôle de conformité des constituants.....	28
Contrôle de conformité de fabrication.....	29
Contrôle de conformité de mise en œuvre.....	29
3.4 ENROBÉS.....	30
3.4.1 Centrale(s).....	30

3.4.2 Procédé de fabrication tiède.....	31
3.4.3 Couche d'accrochage – couche d'imprégnation.....	32
3.4.4 Mise en œuvre des enrobés.....	33
3.4.5 Contrôles sur revêtements bitumineux.....	36
3.4.6 Résultats des contrôles.....	44

1 CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.1 GÉNÉRALITÉS

L'ensemble des opérations définies dans le présent fascicule est relatif à l'aménagement d'une Voie Réservée aux lignes régulières de Transports Collectifs (V.R.T.C) sur l'emprise de la B.A.U. Le périmètre de l'opération concerne la section de l'A7 dans le sens sortant comprise entre le PI [Ibrahim Ali](#) et le tunnel de Saint Antoine. Plus exactement, la section démarrera au PR 276+580 en aval du PI [des Ayalades Ibrahim Ali](#) et se terminera au PR 275+050 juste avant le tunnel de Saint Antoine, soit un linéaire de 1.5 kilomètres.

Cet aménagement comprend :

- Élargissement et/ou le renforcement de la BAU sur l'ensemble du tracé
- La reprise des dispositifs de retenue impactés par les travaux d'élargissement
- Elargissement en rive le long du chemin de la Guillermy et la reconfiguration du chemin de la Guillermy.
- Reprise de l'assainissement pluvial de plateforme

Le présent fascicule G du cahier des clauses techniques particulières définit les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre des matériaux de chaussées des travaux définis dans le fascicule A.

Les enrobés à mettre en œuvre sont les suivants ; la terminologie employée est conforme aux normes produits et à la norme NF P 98-149.

1.2 RÉFÉRENTIELS ET NORMES APPLICABLES

La réglementation à respecter sera celle en vigueur au moment des travaux.

1.3 TERRASSEMENTS

Les éventuels travaux de terrassements seront exécutés conformément aux spécifications du fascicule D. du CCTP

1.4 ADAPTATION SUR RÉSEAUX DIVERS

Les travaux de regards avaloirs ou grilles seront réalisés conformément aux spécifications du fascicule 70-1 du CCTG, complétées par les prescriptions du fascicule F Assainissement.

1.5 NATURE DES ENROBÉS MIS EN ŒUVRE

La nature, l'épaisseur et la localisation de chaque matériau, précisées sur les plans de profil en travers, sont rappelées dans le tableau ci-après :

Nature de la couche	Appellation FR	NF EN 13108-1, 2 ET 7
Couche de roulement	BBTM 0/6 classe 2	BBTM 6 B
Couche de liaison	BBSG 0/10 classe 3	EB 10 liaison
Couche de fondation et de base	GB0/14 classe 4	EB 14 assise

1.6 CHAUSSÉE EN ENROBÉ

1.6.1 Généralités

Les travaux de chaussée comprennent principalement selon les zones et conformément aux plans du marché:

- L'élargissement de chaussées existantes avec la construction de chaussées neuves en BAU sur l'ensemble du tracé.
- Le fraisage et la réalisation de la couche de roulement de l'A7
- Elargissement de chaussées existantes en rive le long du chemin de la Guillermy

Les structures selon les différentes sections sont les suivantes :

1.6.1.1 Structures en élargissement A7

La structure est la suivante :

- 2.5 cm de BBTM 0/6 Phonique
- 6 cm de BBSG 0/10 classe 3
- 14 cm de GB 0/14 classe 4
- Plateforme PF2

1.6.1.2 Structure en renforcement de BAU existante A7

- 2.5 cm de BBTM 0/6 Phonique
- 6 cm de de BBSG 0/10 classe 3
- 14 cm de GB 0/14 classe 4

PF2 obtenue avec des matériaux d'apport insensible à l'eau de type B31 ou D21

A noter que le renforcement de la BAU existante a été réalisé par l'exploitant entre les PR 275+675 et 274+920 en Grave Bitume de classe 4.

1.6.1.3 Couche de roulement en section courante

La couche de roulement en BBTM sera reprise pleine largeur.

1.6.1.4 Chemin de la Guillermy

La structure est la suivante :

- 6cm de BBSG 0/10 classe 3
- 20cm : couche de réglage

La chaussée est dimensionnée pour un trafic de 10PL/j/sens

1.6.2 Elargissement contre chaussées existantes

Dans cette situation, la réalisation de la voirie suivra la procédure suivante :

- Démolition jusqu'au niveau de la nouvelle arase de terrassements de manière à permettre la réalisation de raccordements corrects. Suivant l'état et la portance de l'arase des terrassements rencontrés, il sera réalisé ou non une amélioration de la PST.
- Géotextile
- Couche de forme en Grave GNT 0/60 selon fascicule D terrassement
- Mise en œuvre de la première couche de GB 0/14
- Mise en œuvre de la deuxième couche de GB 0/14 jusqu'au niveau de la chaussée actuelle;
- Mise en œuvre de la couche de liaison de 6 cm en BBSG
- Réalisation du tapis final sur toute la largeur du profil en travers de voirie en BBTM de 2.5 cm.

1.7 RÉCEPTION DU SUPPORT / DES PLATEFORMES

Les structures de chaussées seront mises en œuvre sur une plate-forme préalablement réceptionnée en portance, nivellement, uni (Cf. fascicule D).

Les points de nivellement seront répartis avec 3 points par profil tous les 25ml. Le relevé servira de référence pour le calcul de l'épaisseur de la première couche de chaussée.

Le titulaire reconnaît l'état de la surface de la couche support et vérifie qu'elle présente effectivement des caractéristiques compatibles avec une bonne exécution des travaux et l'obtention des résultats attendus.

Les travaux préparatoires de la chaussée sont décrits au présent CCTP. Si le titulaire juge que ces travaux ne sont pas adaptés, il doit le signaler au moins cinq jours avant le début des travaux au Maître d'œuvre qui précisera les travaux à effectuer.

Au niveau des chaussées neuves (élargissement), le support de chaque couche d'enrobé est une couche réalisée dans le cadre du présent marché. L'entrepreneur des réception devra en assurer le maintien en état pour la réalisation des couches supérieures.

Au niveau des chaussées fraisées, l'entrepreneur réalisera une reconnaissance préalable du support avec le maître d'œuvre avant toute mise en œuvre des enrobés. Dans le cas d'un renouvellement de plusieurs couches, les couches d'enrobés font partie du présent marché, l'entrepreneur devra assurer après réception de chaque couche le maintien en état pour la réalisation des couches supérieures.

2 PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX, MATÉRIELS ET FOURNITURES

2.1 GESTION ET ASSURANCE DE LA QUALITÉ

2.1.1 Stipulations : spécifications - prescriptions

a. Spécifications

Dans le cadre du contrôle, les spécifications font l'objet du contrôle dit de conformité.
De façon générale, les spécifications sont relatives :

- ↳ À la qualité des constituants et des mélanges,
- ↳ À la qualité des différentes couches, à savoir :
 - compacité,
 - épaisseur,
 - nivellement,
 - surfaçage,
 - largeur,
 - uni,
 - rugosité,

Le tableau 1, ci-après, les définit de façon synthétique et non exhaustive.

b. Prescriptions

Les prescriptions font, elles, l'objet d'un contrôle en cours de production : les acceptations de produits, de matériel, ou de l'ensemble de la chaîne de réalisation sont préalables au démarrage de la production.

Cette acceptation de l'ensemble de la chaîne est conditionnée par l'acceptation provisoire de chacun de ses maillons.

c. Points communs aux spécifications et aux prescriptions

Le présent chapitre du fascicule 6.1 et les chapitres spécifiques aux différentes techniques précisent les dispositions prises pour la gestion et l'assurance de la qualité. On trouve, par ailleurs et à titre indicatif dans le tableau 1 ci-après, la mention des points clefs et des points d'arrêt qui font l'objet de dispositions particulières et sont précisés dans les chapitres spécifiques aux différentes techniques.

Rappel des définitions :

- **Point clef** : point sensible pour lequel le titulaire doit effectuer un contrôle intérieur, le maître d'œuvre étant formellement informé du moment de son exécution et/ou de son résultat.
- **Point d'arrêt** : point clef pour lequel un accord formel du maître d'œuvre est nécessaire à la poursuite de l'exécution.

PHASES	TABLEAU 1 - STIPULATIONS		
	PRESCRIPTIONS (Contrôles de production)		SPECIFICATIONS (Contrôle de conformité)
	ACCEPTATION	EN COURS DE PRODUCTION	RÉSULTATS

Fournitures : Granulats	Matériel	Fonctionnement	Granulométrie, propreté, caractéristiques ««
	Gisement		
Liants et autres fournitures (dopes, fines)	Provenance		Attestation de conformité par lot «
Formulation			Formule ««
Fabrication	Matériel	Fonctionnement	Granulométrie, % bitume sur extraction «
Transport	Matériel «	Conditions de transport	
Mise en œuvre · répandage redan · compactage · surface	Matériel «	Conditions de mise en œuvre (t°,...)	Nivellement «, Epaisseur «, Collage«, Surfaçage «, Largeur « Compacité « HS «, APL NBO «
Joint (système anti- fissure)	Provenance «		Caractéristiques «
Gestion et archivage des résultats	Forme des données		

« point clef «« point d'arrêt

2.1.2 Organisation des contrôles

a. Principes généraux

Par référence aux stipulations du marché, il incombe à le titulaire d'apporter la preuve formelle tout au long de l'élaboration, puis de la mise en œuvre des matériaux, produits et composants entrant dans la constitution de l'ouvrage que la qualité requise est atteinte. Cette obligation passe notamment par la mise en place d'un contrôle intérieur.

Le titulaire met en place un contrôle extérieur dont les missions principales consistent en :

- avis sur le contenu du PAQ,
- des acceptations et des contrôles en cours de production,
- les contrôles de conformité (le plus souvent de façon inopinée) et le suivi du traitement de ceux-ci.

A ce propos, les résultats obtenus au titre du contrôle extérieur sont tenus à la disposition du titulaire.

Le PAQ doit clairement définir les missions principales des contrôles interne et externe :

- **Contrôle interne** ou autocontrôle placé sous l'autorité des responsables de la chaîne de production nommément désignés et dont la mission essentielle est de s'assurer que les travaux sont exécutés et vérifiés conformément aux règles préétablies (règles de l'art, procédures du PAQ, etc.). Le contrôle interne concerne tous les exécutants de la chaîne de production.
- **Contrôle externe**, indépendant de la direction des travaux, il dépend de la direction du titulaire et n'est pas impliqué dans la chaîne de production ; clairement identifié il a en charge les missions essentielles suivantes :
 - x supervision et validation du contrôle interne,
 - x attestation des contrôles de conformité aux spécifications et gestion des non-conformités

Le responsable du contrôle externe peut participer en tant que conseil à la définition et à l'adaptation des procédés et méthodes d'exécution.

Le laboratoire et l'équipe de topographie chargés des contrôles intérieurs sont proposés à l'acceptation du maître d'œuvre.

b. Contrôles interne et externe

Le PAQ précise, pour chaque phase d'élaboration du produit et à partir des modes opératoires, le type (interne - externe), la nature (visuel, basé sur des mesures et essais,...) et la fréquence des contrôles, ainsi que la détermination des points sensibles (points clefs ou points d'arrêt).

Fournitures :

↳ Granulats :

- Contrôle interne à la chaîne d'élaboration (concasseurs, cribles, trémies,...), consignes spécifiques au chef de poste, registre journalier,...
- Pour les granulats fournis par le titulaire, contrôle externe du carrier : essais préalables de conformité, surveillance des essais en cours de fabrication, contrôles à l'arrivée ...
- Pour les granulats fournis par le Maître d'ouvrage, contrôle externe : prélèvements sur stocks, essais préalables de conformité, surveillance des essais ...

↳ Liants :

- Contrôle interne : vérification des bons de livraison
- Contrôle externe : prélèvements, essais, contrôles de conformité aux spécifications.

↳ Fines d'apport :

- Contrôle interne : vérification des bons de livraison, contrôles visuels,...
- Contrôle externe : conformité aux spécifications.

Fabrication des enrobés :

- Contrôle interne : réglage des centrales, contrôles divers en cours de fabrication (débit, températures, consommations,...)
- Contrôle externe : collecte des rapports, synthèse des contrôles, essais divers (extractions,...), gestion des dérives éventuelles, consignes à respecter, introduction de seuils d'alerte et d'arrêt, etc...

Mise en œuvre :

- Définition du rôle de chaque contrôle (interne - externe).
- Rôle des contrôles interne et externe pour la préparation des surfaces à revêtir, les couches d'accrochage, le transport des enrobés, le répandage et le compactage, les joints et dispositions constructives, les contrôles de conformité, la gestion des dérives éventuelles et les solutions correctives, les consignes à respecter, les mentions de seuils d'alerte et d'arrêt

c. Plan de contrôle prescrit par le maître d'œuvre

Le tableau 2 ci-après présente, de façon générale, les principes retenus en matière de contrôle extérieur à la charge du maître d'œuvre (noté **M**) et le contrôle intérieur à la charge du titulaire (le contrôle externe est noté **E**, le contrôle interne est noté **I**).

Les contrôles mentionnés sont à considérer comme des minima.

TABLEAU 2 - CONTRÔLES

Phases	Acceptation ou Convenance	En cours de Production (Prescriptions)	Conformité	Observations
Fournitures				
Granulats	E	I	E	
Liants	E	I	E	
Autres	E	I	E	
Stockage				
Granulats	E	I et E		
Fines/liants	E	I et E		
Fabrication	E et M	I	E	
Transport	E et M	I	I	
Mise en œuvre	E et M	I et E, M	E et M	
Répandage	E	I et M	I et M	
redan	E	I et M	I et M	
Compactage	E	I et M	Compacité : E Collage : E	
Interfaces	E	I et M	E	Par carottage
Nivellement	E	I et M	E	
Epaisseurs	E	I et M	E	
Surfaçage	E	I et M	E	
Uni	E	E	E	
Rugosité	E	E	E	
Gestion et archivage	E	I et E	E	

I : Interne

E : Externe

M : Extérieur

2.1.3 Documents de suivi

Seront annexés au PAQ les modèles de fiches mentionnées ci-après :

- journalières de fabrication (établies par le contrôle interne et validées par le contrôle externe),
- journalières de mise en œuvre,
- des contrôles de fabrication,
- des contrôles de mise en œuvre,
- de non-conformité et de mesure corrective,
- des procédures "incident" et les dispositions à prendre.

2.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES, FINITIONS ET TRAVAUX DIVERS

2.2.1 Dispositions constructives du joint longitudinal

a. Généralités

Le réaménagement des voiries existantes conduit à réaliser entre la chaussée actuelle et la chaussée neuve un joint longitudinal.

Le joint longitudinal devra assurer plusieurs fonctions :

- réaliser une liaison mécanique entre les chaussées actuelle et neuve,
- réaliser une liaison étanche afin d'éviter à terme des désordres à la chaussée,
- assurer le calage de la chaussée neuve par rapport à la chaussée actuelle.

b. Géométrie

La **géométrie** du joint s'obtient par découpe de la chaussée actuelle et par réalisation d'un redan conformément aux plans types. La découpe intéresse les couches d'enrobés existantes.

La largeur du redan est fixée à 0,30 mètre.

La profondeur du redan devra être adaptée par le titulaire en fonction de la structure de chaussée existante mise à jour et des épaisseurs de couches constatées. Elle sera augmentée le cas échéant afin d'éviter la création de couches minces d'enrobés existants et dans le cas de collage imparfait des couches en place. Les épaisseurs de couches neuves à mettre en œuvre seront adaptées en conséquence.

Les adaptations seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre et constituent **un point d'arrêt**.

c. Sciage

Le redan sera obtenu par découpe soignée à la scie. Le titulaire pourra avoir recours à des fraisages ou tranchages sous réserve de l'obtention de découpes franches et lisses.

Tout arrachage de matériaux à la pelle mécanique ou autre moyen est proscrit.

d. Nettoyage du redan

Le titulaire procédera avant la mise en œuvre du complexe anti-remontée de fissure et des couches de chaussées à un nettoyage soigné du redan. Il devra disposer du matériel suivant et du personnel correspondant :

- au moins une balayeuse aspiratrice de forte puissance,
- au moins une citerne automotrice de grande capacité avec une rampe d'arrosage munie de jets à haute pression.

2.2.2 Démolition des chaussées

A la limite des voies maintenues sous circulation, les couches de surface en enrobés et les assises traitées sont prédécoupées de façon que leur enlèvement mécanique n'endommage pas la partie de chaussée sur laquelle tout ou partie du trafic est reporté.

Les dalles de béton sont fragmentées mécaniquement. Les assises de chaussées traitées sont démolies mécaniquement. Les produits de démolition sont évacués selon les dispositions du PRE.

Le titulaire doit disposer pendant toute la durée de la construction des couches, des moyens de pompage adéquats pour la mise hors d'eau du décaissement.

Pour les sections de chaussées décaissées, les eaux pluviales sont évacuées chaque fois que possible par gravité. Le Maître d'œuvre se réserve le droit dans un délai de 24 heures d'exiger les moyens de pompage nécessaires.

Le titulaire doit assurer en permanence dans des conditions de sécurité satisfaisante : la desserte des riverains, la continuité de la circulation piétonne, l'accès permanent aux bouches d'incendies et autres installations « publiques ».

2.2.3 Nettoyage et finition du chantier

a. Nettoyage en cours de travaux

Le titulaire doit veiller en permanence à la propreté du chantier et procéder aux nettoyages prescrits par le Maître d'Œuvre. Si des matériaux (fondations, concassés, terre végétale, etc.) sont répandus accidentellement sur les diverses couches, le titulaire est tenu de procéder immédiatement à l'évacuation des matériaux et au balayage avec arrosage sous pression si besoin est.

b. Nettoyage général en fin de travaux

Le titulaire procède à la fin des travaux de réalisation de toutes les couches de chaussées à un nettoyage général suivant des modalités arrêtées d'un commun accord avec le Maître d'Œuvre.

Les chaussées doivent être livrées parfaitement propres et en état de recevoir, sans préparation complémentaire, l'application de peinture de la signalisation horizontale.

Tous les travaux de nettoyage sont à la charge exclusive du titulaire du présent marché.

Dans le cas où le nettoyage n'est pas réalisé correctement et après mise en demeure du titulaire, le Maître d'Œuvre fait réaliser le nettoyage par un autre Titulaire aux frais exclusifs du titulaire du présent marché.

2.3 PROVENANCE DES MATÉRIAUX

La provenance de tous les matériaux et fournitures devra être soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre dans un délai de 20 jours à compter de la notification. La provenance des matériaux est définie au tableau ci-après. Le titulaire sera tenu de justifier à tout moment, à la demande du Maître d'Œuvre, la provenance des matériaux.

Nature des matériaux et fourniture	Provenance Géographique
<ul style="list-style-type: none">Granulats pour chaussées	<ul style="list-style-type: none">Carrières de la région agréées par le Maître d'Œuvre
<ul style="list-style-type: none">Bitumes	<ul style="list-style-type: none">Usines agréées par le Maître d'œuvre ou centrale d'enrobés

2.4 GRANULATS POUR COUCHE DE RÉGLAGE EN GNT

Les graves non traitées (GNT) relèvent, hors spécifications complémentaires, essentiellement des normes suivantes :

- NF EN 13242, NF P 18-545 pour les constituants ;
- NF EN 13285 + A1 pour leurs performances
- NF P 98-125 pour leur épreuve de formulation
- NF P 98-115 pour ce qui est de la fabrication et de la mise en œuvre

Les dispositions du fascicule 25 "Exécution des corps de chaussées" sont applicables.

2.4.1 Constituants

Le titulaire doit fournir tous les constituants nécessaires l'élaboration des GNT et définit leur provenance dans le PAQ.

Unicité de provenance et de nature : il ne sera admis aucun changement de provenance ou de nature, de quel constituant que ce soit, dès lors que la composition du mélange définie aura été acceptée par le Maître d'Œuvre.

Les constituants proposés par le titulaire font l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'Œuvre. Leur acceptation définitive ne peut être prononcée qu'à l'issue de la planche de convenance.

Les caractéristiques des constituants seront conformes aux spécifications ci-après.

a. Granulats

Les dispositions du fascicule 23 du CCTG "Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées" sont applicables.

Conformément à la norme NF EN 13242+A1, les tamis utilisés doivent appartenir à la série de base plus la série 2.

Pour chaque granulat, le titulaire fournit une fiche technique Produit (FTP) et l'étiquette d'information de marquage CE correspondante.

Les caractéristiques intrinsèques et de fabrication de la grave sont conformes aux spécifications de l'article 7 de la norme NF P 18-545 pour les codes ci-après : **Cb**.

La règle de compensation entre LA et MDE n'est pas applicable.

Caractéristiques complémentaires :

- Pour les gravillons et les sables d'extraction alluvionnaire ou marine, l'angularité, déterminée par la norme NF EN 933-6 ou EN 933-5, est conforme aux spécifications correspondant au code « **Ang 2** » défini par la norme NF P 18-545.
- Les granulats sont résistants au gel-dégel comme défini à l'article 3.42 de la norme NF P 18-545.
- Les gravillons et le sable auront une teneur en impuretés prohibées inférieure à 0,1 % (NF P 18-545) et une teneur en matière organique indécélable (NF EN 1744-1).
- Les granulats issus de matériaux de démolition ont une teneur en sulfates solubles dans l'eau, déterminée selon la norme NF EN 1744-1 art 10.2, conforme à la catégorie **SSb** (SS 0.7) définie par la norme NF P 18-545. Ils sont exempts de matériaux putrescibles, déféraillés, sans plâtre et sans amiante. Leur classification selon la norme NF EN 933-11 vérifiera la catégorie **Rcug70 X1 FL5**.

b. Eau

L'eau utilisée pour le malaxage et l'arrosage des matériaux non traités peut être de qualité 1 ou 2 selon la norme NF P 98-100.

c. Stockage des granulats

Les fournitures devront être livrées selon des cadences de mise en stock, prévues au planning agréé par le Maître d'Œuvre et devront permettre de respecter les délais fixés à l'Acte d'Engagement.

2.4.2 Composition et caractéristiques

La composition est déterminée par l'entrepreneur qui fournit une étude de formulation conduite conformément à l'article 5 de la NF P98-115. Le contenu de l'épreuve de formulation sera celui de

l'étude dite complète selon la norme NF P 98-125. L'essai d'aptitude au compactage est toutefois facultatif. L'étude datera de moins de 2 ans.

Le fuseau de spécification est celui des **GNT 3** ou **GNT 2** de la norme NF EN 13285.

La Grave Non traitée est de type A ; elle a une compacité minimale à l'O.P.M. supérieure ou égale à 80%.

L'acceptation de la formulation proposée par l'Entrepreneur constitue un point d'arrêt et fera l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'Œuvre. L'acceptation définitive sera prononcée à la suite de la planche de convenance.

2.5 GRANULATS POUR ENDUITS

Les dispositions du fascicule 23 du CCTG "Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées" sont applicables.

Pour chaque granulat, l'Entrepreneur fournit une fiche technique produit (FTP) et l'étiquette d'information de marquage CE correspondante.

Conformément à la norme NF EN 13043, les tamis utilisés doivent appartenir à la série de base plus la série 2.

Les classes granulaires utilisées sont les suivantes : 2/4, 4/6.3, 6.3/10, 10/14.

Les gravillons sont conformes aux spécifications de l'article 8 de la norme NF P 18-545 pour les codes ci-après : **B I ang1**.

Les gravillons auront de plus :

- *une résistance au polissage minimum de PSV50*
- *un passant au tamis de 0.5mm \leq 0.5% (en masse sèche).*
- *une teneur en impuretés prohibées inférieures à 0.1 % (NF P 18-545)*
- *une teneur en matière organique < 0.2% (NF EN 1744-1)*
- *une teneur en soufre total < 0.1% en cas de présence avérée de sulfure de fer instable (pyrite) pouvant par un phénomène d'oxydation générer des défauts d'adhésivité.*

L'approvisionnement et le stockage de l'ensemble des granulats sont entièrement réalisés avant le commencement de l'exécution des enduits

2.6 DISPOSITIF ANTI-REMONTÉE DE FISSURES

Un dispositif pour retenir la propagation des fissures dans la couche supérieure est mis en place sur à la jonction de la chaussée actuelle et de la chaussée neuve.

Le choix de la nature de ce dispositif est laissé à l'entreprise parmi les techniques ci-après. La fiche produit, la méthodologie de mise en œuvre seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur est responsable de la qualité du produit utilisé et de sa mise en œuvre, et fournira au Maître d'Œuvre toutes les justifications permettant d'en vérifier la conformité.

Le support est sec et sans déformation permanente > 1cm (dans le cas des techniques minces). La température d'application est > 10°C.

La technique proposée devra être compatible avec la couche de roulement retenue.

(L'efficacité du dispositif, selon l'essai du LRPC d'Autun, sera $r > 0.9$).

2.6.1 Géogrid

Le dispositif comprendra :

- une émulsion de bitume modifié aux élastomères, dosée à 0.7 kg/m² de bitume résiduel
- une géo-grille constituée d'un géotextile non tissé de polyester armé d'une grille de fibre de verre enduite et de résine PVC de 1 m de large, de caractéristiques suivantes :
 - *Forme et largeur des mailles mini : 40 x 40 mm*
 - Résistance minimale à la traction à la rupture en long et en travers (kN/m) : > **50** NF EN ISO 10319
 - Déformation à la rupture en long et en travers (%) de **2.5 à 4.5** NF EN ISO 10319
 - Force minimale pour une déformation de 2 % (kN/m) en long et en travers > **20** NF EN ISO 10319
 - *Les géo-grilles sont stables aux températures normales de mise en œuvre et d'utilisation.*
 - *Les géo-grilles résistent aux agents chimiques et biologiques présents dans le milieu routier.*

Les géo-grilles sont livrées en rouleaux pourvus des étiquettes originales de l'usine. Les rouleaux sont entreposés sur une surface propre ne comportant pas d'objets coupants. Durant l'entreposage, les géo-grilles sont protégées de la lumière du soleil.

Les caractéristiques du produit et sa mise en œuvre respecteront les prescriptions du fournisseur.

2.7 MATÉRIAUX BITUMINEUX

2.7.1 Compositions et caractéristiques générales

Le PAQ comporte les résultats d'une étude de formulation, à la charge de l'Entrepreneur, pour chaque type d'enrobés défini à l'article 1.1 du présent CCTP et précise en particulier :

- la formule (composition pondérale, nature des constituants),
- le taux de recyclage,
- la courbe granulométrique,
- la teneur en liant.

Elle doit permettre d'obtenir les performances minimales exigées dans le tableau ci-après.

Ces études, réalisées selon la norme NF EN 13108-20, sont de :

- **Niveau 2** pour les BBTM 6 B (BBTM Cl.2 0/6).
- **Niveau 3** pour les EB10 liaison et roulement (BBSG 0/10 Cl.3 et BBSG 0/14 Cl.3),
- **Niveau 4** pour l'EB assise 14 (GB4 0/14).

défini par l'article 5.2 de la norme NF P 98-150-1.

Les résultats complets des études de formulation doivent être disponibles 15 jours avant l'application des enrobés.

L'étude de l'enrobé doit être conforme à la norme NF EN 13108-20 et devra être réalisée spécifiquement pour le chantier avec les matériaux utilisés.

Une nouvelle étude de formulation doit être réalisée si :

- Changement d'une ou plusieurs fractions granulaires ;
- Changement d'origine ou de grade de bitume ;
- Changement des caractéristiques des granulats.

Les masses volumiques des granulats nécessaires à une épreuve de formulation ou de vérification doivent être mesurées selon la norme NF EN 1097-6 et vérifiées au moins une fois au cours des travaux.

L'essai de module en compression diamétrale est refusé.

Le module de richesse K est relié à la teneur en liant externe par l'équation suivante : $TL_{ext} = K \sqrt[5]{S}$ où S est la surface spécifique exprimée en m^2/Kg , déterminée par la relation :

$100 S = 0.25 G + 2.3 S + 12 s + 150 f$ avec

G proportion d'éléments supérieurs à 6.3mm

S proportion d'éléments compris entre 6.3 et 0.250 mm

s proportion d'éléments compris entre 0.250 et 0.063 mm

F proportion d'éléments inférieurs à 0.063mm

$\sqrt[5]{} = 2.65 / MVRg$ masse volumique des granulats

$TL_{int} = 100 TL_{ext} / (100 + TL_{ext})$

Ce calcul n'est toutefois pas applicable lorsque le mélange contient des fines spéciales ou des additifs tels que les fibres.

L'acceptation de la formulation proposée par l'Entrepreneur constitue un point d'arrêt et fera l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'Œuvre. L'acceptation définitive sera prononcée à la suite de la planche de convenance.

PRODUIT : DÉNOMINA-	POURCEN- TAGE DE	SENSIBILITÉ À L'EAU	RÉSISTANCE À LA	TENEUR EN LIANT /	MODULE DE RI- GIDITÉ MINIMAL	FATIGUE % DES VIDES
------------------------	---------------------	------------------------	--------------------	----------------------	---------------------------------	------------------------

TION EUROPÉENNE (DÉNOMINATION FRANÇAISE)	VIDES VMIN-VMAX% (MÉTHODE COMPACTEUR GIRATOIRE NF EN 12687-31)	RAPPORT ITSr % (MÉTHODE B COMPRESSIO N NF EN 12697-12)	DÉFORMATION % VIDES ÉPROUVETTE VI-VS (GRAND MODÈLE DANS L'AIR NF EN 12697-22)	MODULE DE RICHESSE	(MPa) % VIDES ÉPROUVETTE VI-VS (MÉTHODE ANNEXE A OU E NF EN 12697-26)	ÉPROUVETTE VI-VS (MÉTHODE ANNEXE A NF EN 12697-24)
EB 10 Roulement ou Liaison (BBSG 0/10 cl3)	Vmin5 à Vmax10 (60 girations)	≥ 70%	P5 ≤ 5% 60°C et 30 000 cycles Vi = 5% - Vs = 8%	TL min 5,2	Smin 7000 ≥ 7000 MPa à 15°C et 10Hz, Vi = 5% - Vs = 8%	sans objet
EB 14 Roulement ou Liaison (BBSG 0/14 cl3)	Vmin4 à Vmax9 (80 girations)	≥ 70%	P5 ≤ 5% 60°C et 30 000 cycles Vi = 5% - Vs = 8%	sans objet	Smin 7000 ≥ 7000 MPa à 15°C et 10Hz, Vi = 5% - Vs = 8%	sans objet
BBTM 6 B (BBTM 0/6 cl2)	Vmin20 à Vmax25 (25 girations)	≥ 75%	P20 ≤ 20% 60°C et 3000 cycles	TL min 5,0	sans objet	sans objet
EB 14 assise (GB4 0/14 cl4)	Vmax9 (100 girations)	≥ 70%	P10 ≤ 10% 60°C et 30 000 cycles Vi = 5% - Vs = 8%	Sans objet	Smin 11000 ≥ 11000 MPa à 15°C et 10Hz, Vi = 5% - Vs = 8%	ε6-100 ≥ 100.10 ⁻⁶ à 10°C 25 Hz Vi = 5% - Vs = 8%

2.7.2 Constituants pour couche d'accrochage et d'imprégnation

Normes NF EN 12591, NF EN 13808, NF P 98-150-1, fascicule 24 du CCTG.

Matériau	Normes	Fascicule du CCTG	Conditions imposées
Emulsion d'imprégnation Enduits de cure	NF EN 12591 NF EN 13808	24	Emulsion cationique de bitume pur à 65 % à vitesse de rupture lente sur sablage 9 l/m ² de gravillon 4/6 de catégorie C II (norme NFP 18-545)
Emulsion d'accrochage	NF EN 12591	24	Emulsion cationique à rupture rapide dosée au moins à 65 % de bitume.

La composition de ces couches devra être compatible avec la nature du support.

La couche d'imprégnation sur GNT sera réalisée par pulvérisation d'une émulsion puis par sablage de gravillons concassés :

- de granulométrie 4/6 et catégorie C II pour la couche d'imprégnation.

L'émulsion de bitume sera dosée à :

- 1.8 kg/m² de bitume résiduel minimum pour l'imprégnation.
- 0.400 kg/m² de bitume résiduel minimum pour une couche d'accrochage.

2.7.3 Constituants pour couche d'assise et de roulement

a. Granulats

Nature	Couche de fondatio	Couche de base	Couche de roulement BBSG	Couche de roulement BBTM
--------	--------------------	----------------	--------------------------	--------------------------

	n			
Identification EN	EB assise 14	EB assise 14	EB roul 10	
Caractéristiques intrinsèques des gravillons	C	C	B	B
Caractéristiques de fabrication des gravillons	III	III	III	II
Caractéristiques de fabrication des sables	a	a	a	a
Angularité des gravillons et des sables d'extraction alluvionnaire ou marine	Ang2	Ang2	Ang 1	Ang 1

Les granulats pour couche de roulement de section courante auront une PSV>53.

La qualité des matériaux, leur fourniture, leur transport, leur stockage et leur manutention seront conformes aux prescriptions de la norme EN 13043 pour les granulats et aux dispositions complémentaires de la norme expérimentale XP P 18-545 pour les granulats.

Les carrières fournissant les différentes fractions sableuses et granulaires devront être clairement identifiées dans la demande d'agrément et devront toutes répondre à un marquage CE de niveau 2+ qui sera fourni à l'appui de la demande d'agrément de chaque formule.

Pour être valables, les essais LA, MDE et PSV devront dater de moins de 6 mois lors de l'agrément des matériaux et celui du PSV de moins d'un an.

La règle de compensation des 5 points ne s'applique pas.

Si le sable vient d'une origine différente de celle des gravillons, le coefficient de friabilité des sables sera inférieur ou égal à 50%.

b. Stockage des granulats

Le projet d'installation ou l'installation existante proposés par le titulaire seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Ils devront répondre aux prescriptions :

- Guide Technique SETRA de Mars 1981 « Stockage des Granulats – Aire de Stockage »,
- Du fascicule 23 du CCTG,
- Des normes NF EN 13108-21 « Spécifications des matériaux - Maîtrise de la production »
- Et NF P 98-150-1 « Exécutions des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – partie 1, articles 4 et 6.2.2 et partie 2, article 4.4.

d. Fillers

Les fillers d'apport éventuelles et les fines du mélange seront conformes aux spécifications de la norme EN13043.

c. Stockage des fillers

Le projet d'installation ou l'installation existante proposée par le titulaire seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Ils devront répondre aux prescriptions :

- Du Guide SETRA de Mars 1981 « Stockage de Granulats-Aire de Stockage »
- De la norme NF EN 13108-21 : « Spécifications des matériaux-Maîtrise de la production »
- De la norme NF EN 98150-1 : « Exécution des assises de chaussée, couche de liaison et couches de roulement – Article 4 : Constituants».
- Au moment du chargement des Silos, dont la capacité minimum doit être au minimum de 2 jours de production théorique de la centrale, la température de filler ne pourra à aucun moment dépasser 50°C.

d. Bitume

Les caractéristiques sont précisées dans le mémoire technique lors de la remise des offres. La provenance des produits doit figurer au PAQ par la suite.

L'approvisionnement simultané par plusieurs raffineries est **INTERDIT**.

Le changement éventuel de raffinerie ou de liant doit correspondre à des phases de chantiers nettement distinctes géographiquement et ne pourrait être envisagé sans l'agrément préalable du nouveau bitume ainsi utilisé.

La modification d'un bitume ne pourra se faire qu'à l'aide d'élastomères.

a. Liants pour enrobés :

Le bitume utilisé est issu de la distillation directe du pétrole, généralement un bitume pur répondant aux spécifications de la norme NF EN 12591 ou un bitume dur suivant la norme NF EN 13924 ou un bitume modifié suivant la norme NF EN 14023 pour permettre l'obtention des performances mécaniques fixées ci-après pour le mélange, tel que défini dans le tableau ci-après.

NATURE	COUCHE DE FONDATION	COUCHE DE BASE	COUCHE DE LIAISON	COUCHE DE ROULEMENT	COUCHE DE ROULEMENT
IDENTIFICATION EN	EB ASSISE 14	EB ASSISE 14	EB LIAI 10 ET 14	BBTM	BBSG
Classe de bitume possible	Bitume pur classe 35/50	Bitume pur classe 35/50	Bitume pur classe 35/50 Ou Bitume Modifié par ajout de polymères	Bitume modifié par ajout de polymères	Bitume modifié par ajout de polymères

Le bitume est modifié en usine obligatoirement.

Pour couche de roulement très sollicitée :

Le liant modifié tel que défini dans la norme NF EN 14023, **sera modifié en usine** par réticulation avec adjonction de polymères élastomères de type SBS. Ses spécifications sont les suivantes :

- Point de ramollissement (NF EN 1427) : $\geq 60^{\circ}\text{C}$ (Classe 6)
- Point Fraass (NF EN 12593) : $\leq -12^{\circ}\text{C}$ (Classe 6)
- Retour Élastique à 25°C (NF EN 13398) : $\geq 70\%$ (Classe 3).
- Intervalle de Plasticité (TBA-T Fraass) $\geq 75\%$ (Classe 4).

Les spécifications listées ci-avant ne s'appliquent qu'au bitume neuf et si la formule ne comprend pas de recyclage.

Pour un bitume issu du mélange (bitume neuf + bitume des AE) en cas de recyclage, les caractéristiques seront vérifiées par la réalisation d'essais sur des échantillons fabriqués lors de

l'étude de formulation. Les échantillons seront obtenus à partir du mélange de liant d'apport et du liant extrait des agrégats d'enrobés.

Les liants utilisés sont des bitumes faisant l'objet d'une fiche technique du fournisseur détaillant les caractéristiques techniques du produit, ainsi que les conditions d'utilisation du liant.

L'Entrepreneur est tenu de fournir au Maître d'œuvre le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) établi par le producteur de bitume et l'étiquette d'information de marquage CE correspondante.

L'approvisionnement simultané par différentes raffineries est interdit, sauf cas de force majeure. Le changement éventuel de provenance doit correspondre à des phases de chantier nettement repérées, après information et accord du Maître d'œuvre.

b. Additifs

Les dopes permettant d'améliorer l'adhésivité du liant sur les granulats ou les additifs destinés à améliorer les caractéristiques physiques et mécaniques des enrobés (notamment pour procédé de fabrication tiède) sont conformes à la fiche technique du fournisseur qui fixe leur caractérisation et leurs conditions de transport, de stockage et d'emploi (dosage et mode d'introduction).

L'adjonction éventuelle d'un dope sera conforme à la norme NF P 98-150-1.

S'il existe, l'entrepreneur fournira à l'appui de sa demande l'avis technique correspondant.

Les conditions de sécurité pour son emploi et son stockage sont définies par la fiche de données sécurité du produit proposé.

Le producteur doit fournir pour chaque additif (chaux, ciment, fibres, etc.) une fiche technique produit.

Dans le cas d'utilisation de quartzite pour la fabrication des enrobés, l'utilisation de dopes d'adhésivité ou filler activé est obligatoire

e. Stockage des bitumes

Le projet d'installation ou l'installation existante proposés par le titulaire seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Ils devront répondre aux prescriptions :

- De la norme NF EN 13108-21 : « Spécifications des matériaux-Maîtrise de la production »
- De la norme NF EN 98150-1 : « Exécution des assises de chaussée, couche de liaison et couches de roulement – Article 4 : Constituants ».

En particulier, chaque type ou classe de bitume devra être stocké dans cuves indépendantes et clairement identifiées de capacités unitaires minimum de 40m³

2.7.4 Utilisation d'agrégats d'enrobés

Les caractéristiques des matériaux utilisés seront conformes à la norme NF EN 13108-8 (agrégats d'enrobés)

Sauf dérogation expresse du maître d'œuvre, les matériaux à recycler doivent provenir :

- Soit de fraisage ou de rabotage d'une couche d'enrobés,
- Soit de « gris de centrale » (début et fin de fabrication, pertes diverses ...).

Le titulaire doit stocker ces matériaux de façon à obtenir une quantité suffisante et homogène de matériaux recyclables dans la fabrication des enrobés.

La granularité de ces matériaux devra être compatible avec le procédé de recyclage retenu.

L'identification de ces matériaux sera faite au moyen d'une fiche technique agrégats d'enrobés (FTAE). Le modèle de fiche à utiliser sera celle de annexe 10 du guide d'IDRRIM « Recyclage des agrégats d'enrobés dans les mélanges bitumineux à chaud » Etat de l'art et recommandations juillet 2021.

La centrale devra être équipée d'un doseur pondéral spécial agrégats à recycler.

Dans tous les cas, l'utilisation de matériaux issus de cette filière ne pourra être envisagée sans le renseignement et l'engagement préalable du titulaire sur :

- L'origine des agrégats prévus comme utilisés (sites de démolition ou rabotage, date de concassage et criblage éventuel,...). Seuls des résidus issus d'interventions sur Route Départementales ou autoroutes seront autorisés à être réemployés.
- L'identification intrinsèque (teneur en liant, granulométrie,...)
- L'identification du liant (pénétrabilité et TBA)
- La réalisation d'une étude de formulation complète, pour un taux d'apport en agrégats strictement supérieur à 10%

Leurs conditions de stockage seront les même que celles d'un agrégat classique comme cela est défini plus haut.

Ils seront caractérisés conformément à la norme NF EN 13.108-1 (et NF EN 13.108-8).

En effet, préalablement à chaque opération d'application sur chaussée, les propriétés suivantes des agrégats d'enrobés et de leurs constituants devront être présentées et justifiées :

- Teneur en liant (TL) moyenne et étendue ;
- Pénétrabilité minimale ou température bille-anneau maximale (B) et étendue du liant de l'agrégat ;
- Homogénéité granulométrique (G) des agrégats d'enrobés ;
- Caractéristiques intrinsèques et angularité(R).

En aucun cas, les caractéristiques des constituants des agrégats d'enrobés et notamment les granulats ne seront inférieures à celles des agrégats naturels constituants définis ci-dessus.

Taux de recyclés :

Selon le type de centrale, le taux de recyclés sera conforme aux prescriptions du guide technique le guide « Recyclage des agrégats d'enrobés dans les mélanges bitumineux à chaud » État de l'art et recommandations de l'IDDRIM juillet 2021

- La possibilité de réemploi d'enrobé recyclé dans un matériau de type BBTM n'est pas autorisée.
- Le taux de réemploi de granulats élaborés à base d'agrégats d'enrobés recyclés dans un matériau de type GB est limité à 40 % maximum.

Une étude de formulation devra être fournie pour toute fabrication d'enrobés comportant des recyclés.

Dans tous les cas, l'adjonction de produits recyclés devra faire l'objet d'une démarche d'identification et de traçabilité qui sera définie au PAQ dans le Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED).

Dans tous les cas le titulaire devra fournir les caractéristiques des matériaux qu'elle souhaite utiliser à raison de la fourniture des analyses correspondantes tous les 100 tonnes de matériaux utilisés afin de confirmer que le matériau utilisé est bien de classe B1 au sens de la norme NF EN 13108-8, de classe d'homogénéité G1 de catégorie R1 pour les caractéristiques intrinsèques de ses granulats.

2.8 BORDURES

Les bordures et caniveaux en béton seront conformes à la norme NF P 98 302 et au fascicule n°31 du C.C.T.G. Ils proviendront d'une usine concessionnaire de la marque de conformité. Ils seront de la classe 100 bars.

Les bordures et caniveaux proviendront d'une usine agréée et seront revêtus de la certification NF. Les bordures et caniveaux de chaussées, parkings et trottoirs seront de la classe A. Les opérations de vérifications auront lieu, en principe, sur le chantier. Elles pourront avoir lieu, à la demande de l'entrepreneur et après accord du maître de l'ouvrage, à l'usine de fabrication.

Les faces vues des bordures seront parfaitement lisses, sans creux ni balèvres. Les produits seront uniformément compacts, sans éraflures ni fissures.

3 MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES, FINITIONS ET TRAVAUX DIVERS

3.1.1 Dispositions constructives du joint longitudinal

a. *Généralités*

Le réaménagement des voiries existantes conduit à réaliser entre la chaussée actuelle et la chaussée neuve un joint longitudinal.

Le joint longitudinal devra assurer plusieurs fonctions :

- réaliser une liaison mécanique entre les chaussées actuelle et neuve,
- réaliser une liaison étanche afin d'éviter à terme des désordres à la chaussée,
- assurer le calage de la chaussée neuve par rapport à la chaussée actuelle.

Une série de carottages a été réalisée, par l'entreprise COLAS, afin de caractériser la présence d'amiante et/ou d'Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) dans les couches d'enrobés constituant la chaussée. Ces sondages joints au 3.1 du présent marché n'ont pas identifiés d'amiantes sur A7 et le chemin de de Guillermy.. Les teneurs d'HAP sont inférieures à 50 mg/kg de MS.

b. *Géométrie*

La **géométrie** du joint s'obtient par découpe de la chaussée actuelle et par réalisation d'un redan conformément aux plans types. La découpe intéresse les couches d'enrobés existantes.

La largeur du redan est fixée à 0,30 mètre. La profondeur du redan est 0,06 + 0,14m qui correspondent à la Couche de Surface et à la couche supérieure de GB.

Cette profondeur devra être adaptée par le titulaire en fonction de la structure de chaussée existante mise à jour et des épaisseurs de couches constatées. Elle sera augmentée le cas échéant afin d'éviter la création de couches minces d'enrobés existants et dans le cas de collage imparfait des couches en place. Les épaisseurs de couches neuves à mettre en œuvre seront adaptées en conséquence.

Les adaptations seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre et constituent **un point d'arrêt**.

c. *Sciage*

Le redan sera obtenu par découpe soignée à la scie. Le titulaire pourra avoir recours à des fraisages ou tranchages sous réserve de l'obtention de coupes franches et lisses.

Tout arrachage de matériaux à la pelle mécanique ou autre moyen est proscrit

d. *Nettoyage du redan*

Le titulaire procédera avant la mise en œuvre du complexe anti-remontée de fissure et des couches de chaussées à un nettoyage soigné du redan. Il devra disposer du matériel suivant et du personnel correspondant :

- au moins une balayeuse aspiratrice de forte puissance,
- au moins une citerne automotrice de grande capacité avec une rampe d'arrosage munie de jets à haute pression.

3.1.2 Rabotage - fraisage

Lors de la réalisation des aménagements, il est prévu de raboter tout ou partie des chaussées existantes avant l'exécution de la couche de roulement définitive, précédée ou non d'un reprofilage en GB.

Les opérations de fraisage seront exécutées conformément à l'article 8.2 des normes NF P 98 150-1 et NF P 98-150-2 avec du matériel conforme à la norme NF P 98 713. L'opération de fraisage doit faire l'objet d'une procédure décrite au PAQ.

Le fraisage des couches des chaussées existantes devra être effectué sur une largeur minimale de 1m.

La phase de fraisage doit être menée de manière rigoureuse afin d'obtenir un fraisage le plus régulier possible en nivellement. La surface après fraisage doit être compatible avec la technique d'enrobé utilisée pour le rechargement (stries de profondeur < 5 mm par exemple).

Les profondeurs de fraisage doivent être atteintes avec une tolérance de ± 0.5 cm.

Les pentes transversales de 2.5% sur la couche rabotée devront être respectées de manière à assurer un écoulement latéral et continu d'eau. Toutes les dispositions laissées au choix du titulaire et précisées dans la procédure d'exécution, doivent être prises pour éviter la stagnation d'eau dans les zones excavées.

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que les exigences d'uni sont à respecter pour la réalisation de la couche de roulement. Par conséquent, toute sujétion particulière de réalisation en terme de rabotage destinées à atteindre les qualités demandées sur la couche de roulement devra être comprise dans la remise de prix.

Après l'opération de fraisage, le titulaire procédera à un nettoyage au moyen de rampes haute-pression (> 100 bars), de balayeuses aspiratrices et un nettoyage par grattage si nécessaire ; les plaques de ressuage seront brûlées.

Le Maître d'Ouvrage et / ou le Maître d'œuvre peut arrêter le chantier si le nettoyage s'avère insuffisant et imposer à le titulaire le remplacement ou le renforcement de son matériel de nettoyage. En outre, cet arrêt ne donne pas lieu à une prolongation du délai.

Ces travaux feront l'objet d'une réception préalable avant application de la couche d'accrochage. Suivant le cas, ce contrôle pourra mettre en évidence la nécessité de purge éventuelle, et /ou d'un rabotage complémentaire, en particulier dans le cas où l'interface entre les enrobés rabotés et ceux du support ne serait pas atteinte. Le nivellement, l'uni et le niveau de dégradations de surface seront également vérifiés par le titulaire.

Une évacuation en ISDI (centre d'enfouissement technique de classe 3) des produits de rabotage, dont les concentrations en HAP sont inférieures à 50 mg/kg. Lorsque la concentration en HAP est inférieure à 50 mg/kg, un réemploi à chaud ou à froid de ces produits peut être envisagé ; une évacuation en ISDND (centre d'enfouissement technique de classe 2) des produits de rabotage, dont les concentrations en HAP sont entre 51 et 500 mg/kg. Lorsque la concentration en HAP est comprise entre 51 et 500 mg/kg, un réemploi à froid de ces produits est possible

3.1.3 Reprofilage

Le titulaire soumet à l'agrément du Maître d'Œuvre le matériel qu'il propose d'utiliser (niveleuse ou finisseur).

L'apport de matériaux est réalisé par des enrobés du type défini à l'article 1.1 du présent CCTP après application d'une couche d'accrochage réalisée dans les conditions fixées au chapitre 9 du présent CCTP.

Le reprofilage ne peut être réalisé qu'à titre exceptionnel et dans tous les cas dans le respect des épaisseurs de mise en œuvre minimum et maximum autorisées pour chaque technique (NF P 98-150-1).

3.1.4 Démolition des chaussées

Aux raccordements de la structure de la chaussée nouvelle à réaliser et d'une structure existante, les chaussées du réseau existant seront démolies jusqu'au niveau de la nouvelle arase de terrassements de manière à permettre la réalisation de raccordements corrects dans le cas où les portances de la couche de forme ne seraient pas atteintes.

Après démolition des chaussées, le fond de forme sera reprofilé et réglé de manière à obtenir des pentes transversales supérieures ou égales à 2,5 %.

Suivant l'état et la portance de l'arase des terrassements rencontrés, le titulaire réalisera ou non des substitutions.

Les matériaux provenant des démolitions et du découpage seront évacués en dépôt définitif soumis à l'agrément du Maître d'œuvre, ou bien réutilisés sur le chantier après accord du Maître d'Œuvre.

3.1.5 Purges

Sur toute partie de chaussée de consistance ou de portance insuffisante, il est effectué une purge de chaussée, après accord du Maître d'œuvre.

La purge, son comblement et le compactage des matériaux correspondants sont exécutés dans la même journée.

Les parois des purges sont taillées dans la partie saine de la chaussée sans entamer la cohésion de la chaussée voisine et la profondeur de chaque purge est arrêtée par le Maître d'œuvre.

La couche superficielle et les assises traitées sont prédécoupées mécaniquement. Les dalles de béton et les assises traitées sont fragmentées avant enlèvement.

Les déblais sont évacués conformément aux dispositions du SOSED.

Les matériaux de comblement sont conformes aux spécifications respectives des produits définis à l'article 1 du présent CCTP. Les matériaux bitumineux sont mis en œuvre après application d'une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume y compris sur les parois verticales de la purge.

3.1.6 Pontage de fissures

Le titulaire effectue un scellement par pontage des fissures repérées par peinture au sol, par la mise en œuvre, après préparation du support à la lance thermo-pneumatique, d'un mastic agréé par le Maître d'Œuvre, suivi d'un micro-gravillonnage type 1/2mm.

3.1.7 Nettoyage et finition du chantier

a. Nettoyage en cours de travaux

Le titulaire doit veiller en permanence à la propreté du chantier et procéder aux nettoyages prescrits par le Maître d'Œuvre. Si des matériaux (fondations, concassés, terre végétale, etc.) sont répandus accidentellement sur les diverses couches, le titulaire est tenu de procéder immédiatement à l'évacuation des matériaux et au balayage avec arrosage sous pression si besoin est.

b. Nettoyage général en fin de travaux

Le titulaire procède à la fin des travaux de réalisation de toutes les couches de chaussées à un nettoyage général suivant des modalités arrêtées d'un commun accord avec le Maître d'Œuvre.

Les chaussées doivent être livrées parfaitement propres et en état de recevoir, sans préparation complémentaire, l'application de peinture de la signalisation horizontale.

Tous les travaux de nettoyage sont à la charge exclusive du titulaire du présent marché.

Dans le cas où le nettoyage n'est pas réalisé correctement et après mise en demeure du titulaire, le Maître d'Œuvre fait réaliser le nettoyage par un autre Titulaire aux frais exclusifs du titulaire du présent marché.

3.2 BORDURES

3.2.1 Règles de calepinage et coupes

a. Règles communes

Les éléments doivent être utilisés entiers. En cas de nécessité absolue ils doivent être sciés. Sur les faces vues, la ligne de sciage doit être perpendiculaire aux arêtes longitudinales et ne présenter aucune épaufrure.

Les coupes en section droite seront réparties dans la zone centrale. Les coupes en extrémité de section seront à proscrire.

La longueur minimum des éléments sera de 50cm, les ajustements et raccordements seront répercutés sur 2 éléments. Tout constat de dimension inférieure non validé par le Maître d'œuvre engendra la dépose et reprise conforme aux règles, cela à la charge et frais du titulaire.

Les coupes seront faites à l'aide de scies équipées de dispositif d'arrosage en état de marche.

b. Bordures et caniveaux en béton normalisées

Pour la réalisation des courbes des bordures de type T et CS2 seuls les éléments de 0,33 et 0,50 sont autorisés. Ils seront préfabriqués ou obtenus par sciage à bords francs sans épaufrures. Ils devront répondre aux spécifications du Fascicule 31 du C.C.T.G. (Chapitre I – Articles 2 à 7)

Les bordures de 33cm sont utilisées pour les rayons \leq à 2mètres.

Les bordures de 50cm sont utilisées pour les rayons compris entre 2 et 8 mètres.

Dans les courbes, les coupes seront rayonnantes et les joints de largeur constante. Le non-respect de cette règle entrainera une reprise d'exécution à la charge de l'entreprise.

3.2.2 Pose des bordures

Le calage des bordures doit être effectué sur la longueur totale des éléments.

Les bordures et caniveaux seront posés sur béton de consistance « ferme » sur 15cm minimum d'épaisseur et de largeur débordant de 10cm de part et d'autre de la bordure. Le calage des bordures doit être réalisé par un épaulement en béton au niveau des joints.

Cette fondation sera renforcée (épaisseur de 20cm) sur la bordure de séparation de la voie Bus (bordure A2). Les éléments seront épaulés par un cordon de béton de même nature que le béton de fondation et sur une hauteur au moins égale à la moitié de celle de la bordure.

Les joints des bordures et caniveaux auront 1 cm de largeur, ils seront remplis en y fichant du mortier fin, de manière à ne laisser aucun vide dans la maçonnerie. Le rejointement sera exécuté au mortier de ciment gâché très ferme ; on y procédera au moyen d'un grattage préalable fait au crochet de fer. Le joint, qui devra avoir au moins 2cm de profondeur, sera lavé et nettoyé, puis complètement rempli par du mortier de ciment fiché avec forme et soigneusement lissé. Il ne devra rester aucune bavure sur la surface.

Les joints devront être de consistance et coloris identique aux bordures.

Les assises seront réalisées en béton armé ou fibré de 10cm d'épaisseur minimum.

Les tolérances de pose sont :

- en plan : ± 2 cm (2 mm entre deux éléments successifs),
- en nivellement : $\pm 0,5$ cm (1 mm entre deux éléments successifs).

Les bordures d'îlots directionnels seront collées directement sur la couche de base.

La nature et l'origine de la colle sont soumises à l'acceptation du Maître d'Œuvre au moins une semaine avant approvisionnement.

3.2.3 Contrôles bordures

Le Maître d'Oeuvre pourra demander des vérifications en ce qui concerne la résistance à la rupture.

En cas de non-conformité, la dépose de toute la zone ou du tronçon ne répondant pas à cette tolérance sera exigée, sauf décision exceptionnelle prise conjointement par le Maître d'Oeuvre et Maître d'Ouvrage

c. Tolérances des bordures

- alignement : la différence d'alignement entre deux bordures devra être de 3mm maxi
- altimétrie : 0/- 5mm
- planimétrie : + 1cm / - 1cm

3.3 COUCHES DE RÉGLAGES EN GNT

3.3.1 Mise en œuvre

La mise en œuvre des GNT sera conforme à l'article 6.5 de la norme NF P98-115.

L'acceptation de l'atelier de mise en œuvre et de la méthodologie de mise en œuvre (répandage, régalinge, réglage, atelier de compactage, météo) proposés par l'Entrepreneur constitue un point d'arrêt et fera l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'Œuvre.

a. Préparation du support

Le support devra être nettoyé et humidifié immédiatement avant le répandage, en fonction des conditions météorologiques.

b. Répandage, régalinge, réglage, compactage

Le PAQ précise le plan de répandage, la méthode de réglage, l'atelier de compactage.

Le répandage est exécuté en pleine largeur par voie de circulation, en une seule couche si l'épaisseur est inférieure à 35cm. Il sera exécuté de façon à obtenir une surépaisseur comprise entre 2 et 3 cm avant le réglage final. L'Entrepreneur doit prévoir les moyens nécessaires pour maintenir les matériaux à une teneur en eau compatible avec l'obtention d'une bonne compacité.

Le compactage sera réalisé avant le réglage de la GNT. Un post-compactage sera effectué après le réglage.

Le niveau de qualité de compactage requis est – **q1** - tel que : 50% des mesures de masse volumique apparente sont supérieures ou égales à 100% de la masse volumique dsOPM et 95% des mesures de masse volumique apparente supérieures ou égales à 98% de la masse volumique dsOPM.

Le niveau de compactage requis est : 97.5% des valeurs > 98% de l'OPM.

c. Conditions météorologiques

Le répandage est autorisé sur une surface humide. Il est interdit sous pluie forte et persistante, sur support avec flaque, ou recouvert de neige, en cas de température < 5°C en fonction de l'évolution prévisible des conditions météo.

Le répandage des matériaux est interrompu pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues.

En cas d'orage violent survenant au cours de la mise en œuvre, le Maître d'Œuvre pourra exiger l'évacuation du chantier de la GNT répandue et non compactée qui aura de ce fait subi des dégradations.

d. Traitement de surface

Dans le cas où la GNT n'est pas immédiatement recouverte par une autre couche de chaussée, afin de la protéger des intempéries et de la circulation de chantier, l'entrepreneur réalisera la protection et le traitement de surface approprié selon l'article 6.5.6.1 de la norme NF P 98-115, (enduit à l'émulsion à 1kg/m² de bitume résiduel + 6 L/m² de gravillon 4/6) dans la journée de sa mise en œuvre. Selon les conditions météorologiques, et en cas de dessiccation intervenant pendant la mise en œuvre, il sera réalisé un arrosage modéré mais fréquent et régulier à la rampe fine. Si, au moment du répandage, la surface n'est pas humide, elle devra être humidifiée.

3.3.2 Contrôle

Les essais, les fréquences et les spécifications retenus seront définis dans le cadre du PAQ de l'entrepreneur et devront être validés par le Maître d'œuvre. L'Entrepreneur est responsable de la qualité du produit utilisé et de sa mise en œuvre, et fournira au Maître d'Œuvre toutes les justifications permettant d'en vérifier la conformité.

Les fréquences de contrôle dépendront de la quantité de GNT à mettre en œuvre sur le chantier :

- **Contrôle de conformité des constituants**

Le contrôle de conformité des constituants sera conduit selon les prescriptions définies ci-après.

Sur proposition de l'Entrepreneur, les fréquences de contrôle prescrites ci-après pourront être réduites en cours de chantier en cas de bonne régularité des résultats, après accord du Maître d'œuvre.

Les constituants ne répondant pas aux spécifications seront déclarés non-conformes et ne pourront être utilisés. Dans ce cas, l'Entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnité.

Le fournisseur devra être capable d'apporter la preuve que les essais de contrôle prescrits sont réalisés et que les résultats sont probants.

Les constituants contrôlés sont conformes à leur FTP et au présent CCTP.

La nature et la fréquence minimale des essais à exécuter sur les granulats, par origine et par classe granulaire, sont indiquées dans le tableau suivant :

ESSAI	NORME	CONTRÔLE EXTERNE
Résistance à la fragmentation des gravillons	NF EN 1097-2	2/an
Résistance à l'usure des gravillons	NF EN 1097-1	2/an
Friabilité des sables (pour GNTB selon le cas)	P18-576	2/an
Résistance au gel-dégel (sauf si WA24 < 1% ou LA < 25)	NF EN 1367-1	1/10000t
Aplatissement	NF EN 933-3	1/5000t*
Valeur de bleu des sables et graves ou équivalent de sable	NF EN 933-9 ou 8	1/5000t*
Granularité des gravillons/ sables / graves	NF EN 933-1	1/10000t
Écoulement des sables et gravillons (si granulats alluvionnaires ou marins)	NF EN 933-6	1/chantier
impuretés prohibées	NFP18545	1/chantier
matières organiques	NF EN 1744-1	1/1000t*
Teneur en sulfates (si matériaux recyclés)	NF EN 1744-1 ART 10.2	1/chantier
Classification (si matériaux recyclés)	NF EN 933-11	2/an
Masse volumique réelle	NF EN 1097-6	2/an

▪ **Contrôle de conformité de fabrication**

Le contrôle de conformité du mélange est réalisé sur des prélèvements effectués sur le chantier selon la norme NF P 98-115 § 7. 2.1.

Le contrôle de conformité des mélanges fabriqués est réalisé en permanence par le système d'acquisition des données.

Durant le fonctionnement de la centrale, l'Entrepreneur sera tenu de contrôler le bon fonctionnement des organes essentiels à des fréquences qui seront indiquées dans le PAQ de l'Entrepreneur.

Les réglages et calibrage de la centrale seront vérifiés périodiquement, conformément à la norme NF P 98-115 art 6.3.1.3.

La nature, la fréquence minimale des essais à exécuter et les spécifications sont indiquées dans le tableau suivant :

ESSAI	NORME	CONTRÔLE EXTERNE	SPÉCIFICATIONS
<u>Référence Proctor et IPI</u>	<u>NF EN 13286-2 et 47</u>	<u>1/ chantier</u>	<u>Cf. FTP</u>
<u>Contrôles dosages</u>	<u>NF P 98-105</u>	<u>Permanent</u>	<u>Cf. FTP</u>
<u>Teneur en eau étuve</u>	<u>NF EN 1097-5</u>	<u>1 / 500 t</u>	<u>> wOPM -1% < wOPM + 2%</u>
<u>Analyse granulométrique</u>	<u>NF EN 933-1</u>	<u>1 / 1000 t</u>	<u>GNT 2/3 ou FTP avec tolérance</u>
<u>Points de contrôles de la densité Proctor Ds</u>	<u>NF EN 13286-2</u>	<u>1 / 1000 t</u>	<u>=</u>

En cas de non-conformité, si l'entrepreneur n'a pas pris les dispositions nécessaires, le Maître d'œuvre pourra prescrire l'arrêt de la fabrication, afin de procéder à de nouveaux réglages.

▪ **Contrôle de conformité de mise en œuvre**

Le contrôle de conformité de mise en œuvre est réalisé conformément à la norme NF P 98-115 §7.3 et 7.5. L'entrepreneur vérifiera que les dispositions définies suite à la planche de convenance sont respectées.

La nature, la fréquence minimale des essais à exécuter et les spécifications sont indiquées dans le tableau suivant :

ESSAI	NORME	CONTRÔLE EXTERNE	SPÉCIFICATIONS
Densités in situ et teneur en eau	NF P 98-241-1	20 / jour ou 10/jour et 1/250m ² *	Qualité q1
Epaisseur (Moy < 32 cm en une couche, Maxi 35 cm)	NF P 98-115 §7.4	1/25ml avec 3 points par profil (6 en 2x2 voies)*	97.5% des points > e – 2cm.
Surfaçage	NF EN 13067-7	En tout point	1.5 cm maxi en travers 1 cm maxi en long
Nivellement	topo	1/25ml avec 3 points par profil (6 en 2x2 voies)	± 1cm pour 95% des points
Profil en travers (pente)	topo	1/25ml	1cm/m en base 1.5cm/m en fond 2 cm/m en accotement
Largeur	topo	1/50m	± 3 cm par rapport aux bords théoriques de la couche, 0 à + 5 cm pour la largeur totale de la couche.
Uni longitudinal (si couche réglage ou assise)	LPC n°46 et NF P98-213-3	1 / voie de circulation	Cf. guide technique « uni longitudinal » IDRRIM 2014.

Si un résultat n'est pas satisfaisant, il sera appliqué les dispositions prévues au CCAP.

3.4 ENROBÉS

3.4.1 Centrale(s)

L'enrobé doit être fabriqué dans une (unique) centrale d'enrobage soit :

- en mode continu conforme à la norme NF P 98 728-1
- en mode discontinu conforme à la norme NF P 98 728-2

L'Entrepreneur proposera au Maître d'œuvre le nombre et les caractéristiques des centrales qu'il compte employer. Dans la suite du CCTP "la centrale" désigne l'une quelconque des centrales utilisées.

La centrale doit être de **niveau 2** tel que défini à par la norme NF P 98-728, partie 1 ou 2. En particulier, elle est équipée d'un **système d'acquisition de données** conformément aux normes NF P 98-728-1 et 2 et NF P 98-772-1 et 2.

L'ensemble des informations ainsi que les consignes de fabrication doivent pouvoir être imprimées et stockées sur support informatique. Les anomalies de fonctionnement seront représentées de façon claire. Le compte-rendu journalier sera édité à l'intention du maître d'œuvre.

La capacité nominale de la centrale doit être au minimum de **250 tonnes/heure** au sens de la norme NF P 98-701. La durée minimale de chaque séquence de fabrication doit être, au minimum, de **2 heures**. Le débit de fabrication sera adapté aux moyens de mise en œuvre envisagés et en particulier, il devra permettre un avancement en continu de l'atelier de répandage. Le débit de la centrale devra être en cohérence avec le délai du chantier.

Toutes les opérations nécessaires à la fabrication du mélange hydrocarboné et notamment :

- les réglages de la centrale et de ses équipements annexes,
- le dosage de tous les constituants (chaque classe granulaire, les éventuelles fines d'apport, le bitume pur ou modifié, les dopes et ajouts éventuels,...),
- leur introduction et en particulier celle du bitume,

- le séchage des granulats et en particulier celui des sables,
- le malaxage des constituants,
- le stockage et le chargement du mélange,

seront menés conformément aux prescriptions de la norme NF P 98-728, partie 1 ou 2 et de l'article 6 de la norme NF P 98-150-1.

Un dispositif d'élimination des éventuelles mottes de sable durcies doit être installé.

La centrale doit être équipée d'une trémie de stockage et chargement d'une capacité minimale de 30 tonnes.

Une centrale de secours est obligatoire.

L'acceptation de la centrale et ses équipements proposés par l'Entrepreneur **constitue un point d'arrêt** et fera l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'Œuvre. L'acceptation définitive sera prononcée à la suite de la planche de convenance.

3.4.2 Procédé de fabrication tiède

Les enrobés type EB14 assise EB10 liaison et EB10 roulement (BBSG 0/10 cl3) pourront être fabriqués avec un procédé de fabrication d'enrobés tièdes.

Les recommandations du guide technique « Abaissement de température des mélanges bitumineux » d'octobre 2015 de l'IDRRIM s'appliquent.

Le choix du procédé retenu (additif liquide ou bitume spécifique, mousse ou enrobage séquencé) est laissé libre à l'entrepreneur, sous réserve que les dispositions ci-après soient respectées.

La technique retenue devra avoir fait l'objet d'applications antérieures sur chantiers. L'entrepreneur fournira les éventuels certificats SETRA et tout élément ou retours d'expériences démontrant que la technique retenue a donné satisfaction dans les enrobés et que le procédé de fabrication a un impact positif sur l'environnement (CO2eq et énergie) par rapport au procédé à chaud. La technique proposée sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre.

L'entrepreneur fournira dans le cadre de son **PAQ**, les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, transport et de mise en œuvre de la technique retenue pour diminuer la température de production des enrobés, ainsi que les éléments détaillés au **chapitre 6.4.4** du guide IDRRIM concernant les procédures de fabrication et de mise en œuvre. Les moyens de l'entreprise (matériel, contrôles...) y seront précisés.

Les exigences définies au présent CCTP concernant les liants hydrocarbonés, les granulats et les fines d'apport restent inchangées.

Les exigences définies au présent CCTP concernant les additifs incluent également ceux destinés à la fabrication d'enrobés tièdes.

L'introduction d'agréats recyclés est autorisée selon les mêmes exigences que celles définies au présent CCTP.

Les études de formulation devront impérativement être réalisées selon le procédé d'enrobés tièdes retenu et selon le niveau spécifié au présent CCTP. La procédure de formulation conformément au chapitre 5 du guide IDRRIM sera communiquée et devra être représentative des conditions de chantier. En particulier, les essais seront réalisés à une température conforme à celle visée à la mise en œuvre (voir ci-après).

Le procédé tiède ne sera pas retenu dans le cas de fabrications **< 200 t**.

Les spécifications de séchage des granulats pourront être adaptées en fonction de la technique retenue.

La température de fabrication à la sortie de la centrale d'enrobage sera celle préconisée pour les enrobés à chaud (article 6.4 norme NF P 98-150-1) **abaissée de 30 °C minimum**.

La température de répandage minimale sera celle préconisée pour les enrobés à chaud (article 9.3.1 norme NF P 98-150-1) abaissée de 30°C minimum.

Une attention toute particulière sera portée sur la compatibilité entre les températures minimales de fabrication et de mise en œuvre avec les durées de stockage, les temps de transport et la durée de compactage, cette dernière variant avec la nature et l'épaisseur du produit à mettre en œuvre et les conditions météorologiques.

Les enrobés tièdes seront répandus au finisseur. Le répandage manuel ou la niveleuse n'est pas autorisé.

Le contrôle de fabrication et de mise en œuvre sera conforme aux prescriptions du présent CCTP, à l'exception des seuils de température. Les objectifs de densité et de rugosité sont donc identiques.

Les contrôles spécifiques à la technique tiède seront précisés dans le PAQ (par exemple contrôle température, dosage additifs éventuels, contrôle teneur en eau). Le compactage sera nécessairement réalisé avec compacteur vibrant.

Il n'existe pas le chapitre mentionné dans le guide de l'IDDRIM,

3.4.3 Couche d'accrochage – couche d'imprégnation

Une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur ou modifié selon les enrobés mis en œuvre est appliquée avant chaque mise en œuvre conformément à la norme NFP 98-150-1 et au dosage minimal en liant résiduel prescrit (tableau 3 de l'article 8-3), y compris avant le reprofilage éventuel :

Dosage (g/m²)	400
---------------------------------	------------

Ce dosage sera adapté à l'état du support et augmenté localement jusqu'à 500 g/m² en cas d'utilisation de système retardant la remontée de fissures.

La mise en circulation sur une couche d'accrochage non recouverte est interdite.

Les surfaces à revêtir seront au préalable nettoyées de tous résidus par balayage soigné des surfaces concernées. Les déchets seront évacués au site de traitement approprié à la charge du titulaire tel qu'il l'aura prévu dans son PRE.

Le titulaire devra prendre toute disposition pour éviter les entraînements excessifs de bitume hors du périmètre du chantier. Cette disposition est notamment destinée à éviter la salissure du marquage horizontal et le colmatage des enrobés au voisinage du chantier.

La présence permanente sur le chantier d'une répandeuse en bon état de fonctionnement est obligatoire pendant la durée des travaux d'application d'enrobés sur chaussée. Cette répandeuse devra obligatoirement avoir un bon d'identification du produit, chaque jour de répandage.

La couche d'imprégnation gravillonnée sur grave s'effectuera par pulvérisation d'émulsion à raison de 1,8 kg/m² d'émulsion et sablage des gravillons 6/10 concassé et lavé, à raison de 9 l/m².

Dans tous les cas et pour l'ensemble des couches et revêtements définis ci-dessus, les dosages et procédés sont sous l'entière responsabilité du titulaire ; le process, le collage et l'enrobage des matériaux inhérents devront répondre aux garanties particulières du présent marché définies dans le CCAP.

L'utilisation d'émulsion « propre » pour la réalisation des couches d'accrochage est recommandée afin d'éviter la salissure des voiries attenants à la présente opération. En cas de non utilisation et du constat de l'existence de salissures sur ces voiries, le nettoyage complet des chaussées et les reprises éventuelles de signalisation horizontale seront à la charge du titulaire.

3.4.4 Mise en œuvre des enrobés

Le titulaire utilisera du matériel en bon état de fonctionnement permettant de limiter les nuisances phoniques, les vibrations et les odeurs.

Les travaux affectant la pleine largeur de chaussée ou une voie de circulation seront réalisés au finisseur. Pour les travaux sur une largeur inférieure à 2,50m, le titulaire pourra utiliser soit un mini finisseur soit un épandeur latéral en accord avec le maître d'œuvre.

La préparation du support sera réalisée immédiatement devant l'atelier de répannage du béton bitumineux. En général, celle-ci devra répondre à l'article 8 de la norme NF P 98-150-1.

a. Stockage et chargement des enrobés à chaud

La centrale doit être équipée d'au moins 2 trémies de stockage d'une capacité totale de 100 tonnes minimum et sera pourvue d'une rampe de pulvérisation de produit anti collage pour les bennes des camions.

Toute utilisation de sable, fuel ou gazole à l'intérieur des bennes de camion est interdite que ce soit en centrale ou sur chantier sous peine de refus du chargement du camion incriminé sans préavis

Le stockage et le chargement des enrobés doit répondre aux spécifications de l'article 6.1 de la norme NF P 98-150-1.

b. Pesage (système AQP)

Le titulaire doit installer, sur l'aire de fabrication et de préférence sous les trémies de stockage, un pont-basculé, permettant la pesée des camions en une seule opération sans déplacement du véhicule. Le camion sera obligatoirement pesé à vide avant chaque chargement.

Les postes d'enrobage devront être pourvus d'un système de pesage permettant :

- Ø de contrôler la qualité et la fiabilité des opérations de pesée des matériaux enrobés.
- Ø une identification précise du matériau livré et une traçabilité qui permettra de contrôler avec certitude les informations portées sur le bon de livraison.

Tous les éléments de la chaîne de mesure doivent être agréés par la DRIRE et contrôlés une fois par an, par un organisme agréé.

La bascule de pesage des enrobés doit répondre aux spécifications de la norme NFP 98-150-1– Chapitre 6.2.4.

Le système de pesage de la centrale d'enrobés devra présenter un label AQP sous peine de refus de la centrale proposée par le titulaire.

c. Bons d'identification

Les enrobés marqués CE sont livrés avec un bon d'identification qui doit comporter au moins les éléments suivants (sauf dérogation expresse du maître d'œuvre) :

- Ø numéro du bon,
- Ø nom ou raison sociale du producteur,
- Ø nom du chantier, du client, ou de l'adresse de livraison,
- Ø nom du transporteur et numéro du véhicule,
- Ø désignation de l'enrobé (n° de formule PAQ),
- Ø date et heure de la pesée,
- Ø masse totale du camion en charge,
- Ø masse du camion à vide,
- Ø masse de l'enrobé livré.

Ø température de fabrication de l'enrobé (à l'exception des graves-émulsion)

Le bon d'identification sera remis sur le chantier, au représentant du maître d'œuvre, avant déchargement de l'enrobé.

La température de fabrication des enrobés est indiquée dans la norme NF P 98-150-1 (chapitre 6.4) ou dans les fiches techniques des produits d'entreprise. Elle ne devra en aucun cas être supérieure à la température maximale autorisée dans cette norme et dans les fiches d'entreprise.

Les modalités de contrôle de la température de fabrication seront définies dans le PAQ.

La vérification de cette exigence, constitue un point critique dans la procédure de contrôle du PAQ.

Les fabrications qui ne répondent pas aux exigences seront refusées.

Le maître d'ouvrage pourra demander au titulaire d'utiliser des enrobés qualifiés de tièdes.

d. Transports des enrobés

Le transport des enrobés sera réalisé conformément au chapitre 7 de la norme NF P 98-150-1.

Les bennes des camions destinés au transport des enrobés doivent être propres et dépourvues avant chargement de tout résidu d'enrobés ou autres matériaux.

Quelles que soient les conditions atmosphériques, un dispositif efficace destiné à réduire les pertes de température durant le transport des enrobés (Bâchage, benne calorifugée...) est obligatoire. Tout camion non équipé de ce dispositif sera refusé. Le débâchage des camions s'effectuera juste avant le déversement dans la trémie du finisseur. Tout camion dont la benne sera débâchée pendant plus de 2 minutes avant le début de l'application de ses enrobés sera refusé.

Les matériaux qui seraient soit chargés sur camion, soit répandus à une température insuffisante seront refusés et évacués hors du chantier dans une décharge acceptée par le Maître d'œuvre.

Entre la centrale et le chantier de mise en œuvre, les camions doivent impérativement emprunter les itinéraires qui peuvent leur être imposés par le maître d'œuvre.

L'attention du titulaire est attirée sur l'obligation de respecter le poids total en charge autorisé pour les véhicules de transport. Les camions utilisés devront, en toutes circonstances, satisfaire aux prescriptions du code de la route. Les camions utilisés pour le transport devront en toutes circonstances satisfaire aux prescriptions du Code de la Route et en particulier à celles des articles R55, R53, R57 et R58 concernant le plan des véhicules en charge.

Si le titulaire sous-traite le transport des enrobés, il devra s'assurer que ces sous-traitants sont en règle vis à vis de la réglementation des transports routiers de marchandises édictée par le décret n° 99-752 du 30 août 1999 modifié et exiger de ces sous-traitants une copie conforme de la licence communautaire délivrée par le Préfet de Région.

e. Répandage

Le répandage des enrobés sera réalisée, à l'exception des zones de très faibles largeurs, à l'aide de finisseurs de dimensions adaptées.

L'utilisation de deux finisseurs simultanés est imposée lors de la réalisation des enrobés de l'anneau des giratoires afin de prévenir toute réalisation de joint de bande.

L'atelier de mise en œuvre devra être relié par radio ou téléphonie au lieu de fabrication des enrobés.

La provenance des matériaux (centrale, heure de fabrication, etc ,...) sera toujours identifiée et à disposition du Maître d'œuvre pour consultation.

a) Température de répandage :

La température de répandage des enrobés est indiquée dans le tableau 4 de l'article 9.3.1 de la norme NF P 98-150-1 reproduit ci-dessous ou dans les fiches techniques des produits correspondants.

La température de répandage sera précisée pour chaque formule par le titulaire dans son étude de formulation en prenant en compte un écart de +ou -10 °C acceptable à l'application.

La température minimale sera augmentée de 10°C en cas de risque de pluie.

Les matériaux qui seraient soit chargés sur camion, soit répandus à une température insuffisante seront refusés et évacués hors du chantier dans une décharge acceptée par le Maître d'œuvre.

Elle ne devra en aucun cas être inférieure à la température minimale de la norme ou des fiches produits. L'utilisation d'enrobés dit tièdes pourra moduler le tableau des températures précitées.

Le titulaire doit prendre les dispositions nécessaires (bâchage, benne calorifugée,...) pour respecter les températures prescrites.

Les livraisons qui ne répondent pas aux exigences seront refusées.

La vérification des températures constitue un point critique dans la procédure de contrôle du PAQ.

b) Répandage :

- La couche de roulement sera répandue en une seule passe.
- Un plan de répandage sera établi systématiquement avant le début de chaque chantier, afin de définir les conditions de réalisation du répandage au plan géométrique
- La largeur de répandage atteindra le maximum compatible avec la largeur de référence définie par le maître d'œuvre.
- Le répandage doit être exécuté en pleine largeur pour les chantiers hors circulation sauf dérogation expresse du maître d'œuvre.

Les températures de répandage sont conformes à la norme NF P 98-150-1 et rappelées ci-après en fonction de la classe de bitume :

Classe de bitume	Température minimale de répandage
10/20-15/25	145
20/30	140
35/50	130

Dans le cas de l'utilisation d'une technique permettant d'abaisser la température de répandage, le titulaire indiquera dans son SOPAQ les modalités de mise en œuvre. Les produits et, ou techniques utilisées devront recevoir l'agrément préalable du Maître d'œuvre.

c) Respect des cotes d'application

En cas de non-respect de la largeur de référence ou des épaisseurs d'application prescrites par le maître d'œuvre, des pénalités définies au C.C.A.P., pourront être appliquées.

f. *Guidage du finisseur*

Les méthodes de guidage doivent être conformes à l'article 9.3.6.3. de la norme NF P 98-150-1 qui précise notamment les modalités d'exécution du répandage des enrobés au finisseur, suivant le type de couche de chaussée et en fonction de l'état du support initial. Le maître d'œuvre se réserve le droit d'imposer la modalité de guidage (Fil, poutre...).

g. *Compactage*

Les dispositifs de compactage seront conformes à l'article 9.4 de la norme NF-P 98-150-1.

Dans tous les cas, les ateliers de compactage seront adaptés :

- Au type et à l'épaisseur du matériau considéré à mettre en œuvre.
- Aux contraintes du site.

Pour chaque formule appliquée et pour chaque configuration (matériel d'application, épaisseur, contraintes), le titulaire transmettra avant travaux une fiche technique indiquant la vitesse d'avancement du finisseur et les vitesses, puissances et nombre de passes de compacteurs prévues et ce pour chaque type d'engin de compactage..

En plus de l'atelier traditionnel de compactage, le titulaire devra disposer du matériel léger (cylindre vibrant, plaque vibrante...) pour effectuer les petits raccordements divers.

La validation de l'atelier de compactage, constitue un point d'arrêt dans la procédure de contrôle du PAQ.

h. Joints longitudinaux

La position des joints longitudinaux sera conforme à l'article 9.3.2.1 de la norme NF P 98-150-1, avec un décalage entre joints de 2 couches successives de 20 cm minimum. Ceux-ci sont exécutés conformément à l'article 9.3.2.3 de la norme NF P 98-150-1.

Lors de raccordements entre joints longitudinaux froids, ces derniers seront sciés, émulsionnés puis pontés. Le remplacement du sciage par du rabotage devra être soumis à l'agrément du maître d'œuvre ; l'acceptation ne pourra être prononcée qu'à l'issue de la première journée de réalisation.

Le joint longitudinal entre ancienne chaussée et élargissement fera l'objet d'un traitement spécial, tel que défini sur les PT Types, une géogridde sera appliquée.

i. Joints transversaux de reprise

Les joints transversaux de reprise seront réalisés conformément à l'article 9.3.2.4 de la norme NF P 98-150-1.

Lors de la reprise, la découpe doit être effectuée par sciage.

Les matériaux enlevés lors des travaux de découpe seront systématiquement évacués et traités conformément à la réglementation en vigueur.

j. Conditions météorologiques défavorables

Lorsque la pluie intervient durant les travaux de répandage, le titulaire doit :

- 1) pour les chantiers sous circulation ou à proximité de voie circulée, suspendre le chantier;
- 2) pour les chantiers hors circulation, suspendre la mise en œuvre de la couche de roulement.

En cas d'accord du maître d'œuvre, il est toutefois possible de continuer la mise en œuvre des couches de base et de liaison, lorsque le chantier n'est pas situé à proximité d'une voie circulée.

Il est rappelé que l'application des enrobés, dans certaines conditions d'hygrométrie et de température, peut générer des brouillards. Ces situations doivent être anticipées afin d'éviter la formation de ces brouillards. Si malgré ces mesures préventives, une formation de brouillard était constatée, le titulaire devrait mettre en place, sans délai, toute la signalisation et pré signalisation nécessaires pour informer les usagers du danger rencontré.

Dès lors que la température extérieure est inférieure à +5 ° C ou/et que la vitesse du vent atteint 30 km/h, le répandage des enrobés est subordonné à l'accord préalable du Maître d'œuvre.

L'application d'enrobés sur une surface humide est tolérée si les prévisions météorologiques n'indiquent pas de pluie pendant l'application.

L'application d'enrobés est interdite sur une surface comportant des flaques d'eau.

L'application des enrobés est interdite pendant les orages et fortes pluies. En cas de pluie modérée et continue, l'autorisation est à demander au Maître d'œuvre mais la décision définitive relève de la responsabilité du Maître d'œuvre.

3.4.5 Contrôles sur revêtements bitumineux

Les essais, les fréquences, les spécifications et les tolérances retenus seront définis dans le cadre du PAQ de l'entrepreneur et devront être validés par le Maître d'œuvre. L'Entrepreneur est responsable de la qualité du produit utilisé et de sa mise en œuvre, et fournira au Maître d'Œuvre toutes les justifications permettant d'en vérifier la conformité.

a. Contrôle de conformité des constituants

Le contrôle de conformité des constituants sera conduit selon les prescriptions définies ci-après. Les résultats obtenus sur des essais réalisés par le fournisseur, notamment dans le cadre du marquage CE, seront acceptés uniquement pour les caractéristiques intrinsèques. Sur proposition de l'Entrepreneur, les fréquences de contrôle prescrites ci-après pourront être réduites en cours de chantier en cas de bonne régularité des résultats, après accord du Maître d'œuvre. Les constituants ne répondant pas aux spécifications seront déclarés non-conformes et ne pourront être utilisés. Dans ce cas, l'Entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnité. Le fournisseur devra être capable d'apporter la preuve que les essais de contrôle prescrits sont réalisés et que les résultats sont probants. Les constituants contrôlés sont conformes à leur FTP et au présent CCTP.

▪ Contrôle des granulats

La nature et la fréquence minimale des essais à exécuter sur les granulats, par origine et par classe granulaire, sont indiquées dans le tableau suivant :

ESSAI	NORME ESSAI	PLAN DE CONTRÔLE EXTERNE
Gravillon, sable et grave		
Résistance à la fragmentation	EN 1097-2	2/chantier/provenance
Résistance à l'usure	EN 1097-1	2/chantier/provenance
Résistance au polissage	EN 1097-8	(1 de moins de 1 an) (2/chantier)
Friabilité des sables	P18-576	2/ chantier
Masse volumique réelle	EN1097-6	1/ 1500t, mini 2
Résistance au gel-dégel (sauf si WA24 < 1% ou LA < 25)	NF EN 1367-1	1/chantier
Granularité	EN 933-1	1/5000t mini 2/semaine/coupure
Teneur en eau	NF EN 1097-5	1/1000t mini 1/jour
Aplatissement des gravillons	EN 933-3	1/1000t
Angularité	NF EN 933- 6	1/5000t
Argilosité des sables et grave	EN 933-9	1/750t mini 2/semaine
impuretés prohibées	NFP18545	1/chantier
matières organiques	NF EN 1744-1	1/chantier
Filler		
Granularité	EN 933-10	1/chantier
Valeur de bleu	EN 933-9	
Indice des vides Rigden	EN 1097-4	
Delta TBA	EN 13179-1	
MVRf	EN 1097-7	
Surface spécifique Blaine	-	
Agrégats d'enrobés		
Matériaux étrangers	NF EN 12697-42	1/10 000t et mini 1 essai
Teneur en liant	NF EN 12697-1	1/500t et mini 5 essais
Teneur en eau	NF EN 1097-5	
Analyse granulométrique	NF EN 12697-2	1/500t et mini 5 essais après récupération selon NF EN 12697-3
Pénétrabilité à 25 °C, 100 g, 5 s	NF EN 1426	
Point de ramollissement TBA	NF EN 1427	
Caractéristiques intrinsèques et angularité, aplatissement LA MDE PSV MVR Ec FI	NF EN 1097-1, 2, 8 NF EN 933-3, 6 NF EN 12697-5	1/10 000t et mini 1 essai par lot
Vérification U avant désenrobage	NF EN 13108-8	1/10 000 t et mini 1 essai par lot
Présence de liant modifié par des polymères ou un additif	NF EN 13108-8	déclaratif

▪ Contrôle du bitume

L'Entrepreneur est responsable de la qualité du bitume livré, et assure le contrôle de la fourniture du bitume dans les conditions fixées ci-après.

L'Entrepreneur fournira le P.A.Q du fournisseur de bitume au Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur organise les transports et les adapte aux cadences de fabrication.

L'Entrepreneur réceptionne chaque porteur muni d'une fiche d'identification à son arrivée sur le chantier et effectuera pour chacun d'eux, trois prélèvements d'un litre :

- un destiné à l'Entrepreneur aux fins d'analyses,
- un destiné au laboratoire du Maître d'ouvrage aux fins d'analyses
- un gardé à titre conservatoire (litige, sinistres), remis au Maître d'ouvrage en fin de chantier.

Les prélèvements seront répertoriés par l'Entrepreneur qui en assurera le stockage pendant toute la durée du chantier. À cet effet, l'Entrepreneur devra fournir les récipients étanches de 1 litre et prévoir sur le chantier les moyens nécessaires pour assurer ce stockage dans de bonnes conditions.

Dans un délai d'un mois après la fin du chantier, l'Entrepreneur acheminera à sa charge les échantillons conservatoires, à l'adresse que lui communiquera le maître d'ouvrage, dans un rayon de 50 km du chantier. La codification de l'étiquetage sera soumise à l'agrément du maître d'ouvrage au démarrage des travaux.

La nature, la fréquence minimale des essais à exécuter et les spécifications sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

ESSAIS	NORME	PLAN DE CONTRÔLE EXTERNE
Température	-	1 / porteur
Essai de viscosité	EN 12596 ou EN 12595	
Pénétrabilité à 25 °C, 100 g, 5 s	NF EN 1426	1 par jour (mini 1 / 5 porteurs) et en cas de Non-conformité viscosité*
Point de ramollissement TBA	NF EN 1427	
Point de Fraass	NF EN 12593	1/10 porteurs pour déterminer intervalle de plasticité
Augmentation TBA après RTFOT	NF EN 12607-1et NF EN 1427	1 par bitume et par provenance Retour élastique 1/5 porteurs
Diminution TBA après RTFOT		
Pénétrabilité restante après RTFOT	NF EN 12607-1et NF EN 1426	
Variation de masse après RTFOT	NF EN 12607-1	
Point d'éclair	NF EN ISO 2592	Pour les bitumes modifiés
Solubilité	NF EN 12592	
Cohésion à 400% allongement (traction 5°C 100mm/min)	NF EN 13587	
Retour élastique à 25°C	NF EN13 398	
Stabilité au stockage par différence TBA	NF EN 13399 et NF EN 1427	

▪ Contrôle des additifs

L'Entrepreneur fournira toutes les justifications permettant de vérifier la conformité des produits approvisionnés sur le chantier.

Dans le cas d'utilisation de bitume modifié au polymère par ajout d'additif en centrale, le fournisseur transmettra les résultats de ses contrôles de : fluidité, granulométrie, densité sur chaque production journalière.

Dans le cas d'utilisation de chaux, le fournisseur transmettra les résultats de ses contrôles de : granularité, réactivité, teneur en CaO.

b. Épreuve de convenance de fabrication

Elle est effectuée au démarrage du chantier pour les centrales mobiles. Dans le cas d'une fabrication par une centrale fixe, celle-ci doit avoir fait l'objet d'une épreuve de convenance datant de moins d'un an. Elle est soumise à un **point d'arrêt**.

L'épreuve de convenance de fabrication, d'une durée d'une demi-journée minimum.

Elle est effectuée sur un ou deux camions, pris sur cette demi-journée

Les contrôles portent sur :

- La conformité du mélange avec au minimum 10 prélèvements. Les écarts entre les valeurs théoriques et les valeurs moyennes sont au minimum les suivants :

ESSAI GRANULOMÉTRIE/TE NEUR EN LIANT	TOLÉRANCE SUR LA VALEUR MOYENNE
Passant à D	±4% en valeur absolue
Passant à 6.3 mm	±3% en valeur absolue
Passant à 2 mm	±3% en valeur absolue
Passant à 0.5mm	±1% en valeur absolue
Passant à 0,063 mm	±0,8% en valeur absolue
Teneur en liant	±0.25% en valeur absolue

- L'homogénéité du mélange. Le coefficient de variation t/m de la teneur en liant doit être < 5%, où t est l'écart type et m la valeur moyenne de la teneur en liant.

c. Contrôle de conformité des mélanges

L'étalonnage de la centrale devra respecter les spécifications de la norme NF P 98 150-1. Les tolérances sur les différents réglages sont rappelées dans le tableau suivant :

TEMPÉRATURE CHAUFFE LIANT ET GRANULAT	DOSAGE FILLERS D'APPORT	DOSAGE GRANULATS	DOSAGE LIANT D'APPORT
±5°C	±10%	±5% (10% sur agrégats recyclés si taux < 20%)	±2%

La fréquence de calibrage doit être conforme aux exigences du tableau 2 de la norme NF EN 13108-21.

L'étalonnage de la centrale d'enrobé fera l'objet **d'un point arrêt**. Le rapport d'étalonnage de moins d'un an sera rédigé par l'entreprise et diffusé au Maître d'œuvre ainsi qu'au contrôle extérieur.

Le contrôle de conformité des mélanges fabriqués est réalisé :

- en permanence par un système d'acquisition des données suivant la norme XP P 98 142-1. Les réglages de la centrale seront vérifiés périodiquement, conformément à la norme NF EN 13108-21.
- sur des prélèvements effectués soit au niveau du finisseur, soit de la centrale :
-

ESSAI	NORME	SPÉCIFICATIONS	FRÉQUENCE
Température de fabrication	NF 12697-13 EN	<u>l'article 6.4 de la norme NF P 98-150-1 pour bitume pur / FTP pour bitume modifié</u>	1/camion
Granularité	NF 12697-2 EN	<u>% de passant en valeur absolue sur la moyenne journalière :</u> D et D/2 : $\pm 3\%$ 6.3mm : $\pm 3\%$ 2mm : $\pm 3\%$ 0.5mm : ± 2 0.063mm : $\pm 0.8\%$	Conformément à la norme NF EN 13108-21 Tableau A.3, au minimum 5 extractions par jour ou 1/ 1000 t CCTP ASF/DTI V2 2018
Teneur en liant	NF 12697-1 EN	$\pm 0,25\%$ moy. journalière $\pm 0,4\%$ valeur individuelle	

Les matériaux enrobés dont la température n'est pas conforme sont rebutés (la température est relevée à la sortie du malaxeur ou de l'enrobeur).

En cas de contestation d'une valeur individuelle au-delà des tolérances, le contrôle externe réalisera immédiatement un autre prélèvement et un contrôle supplémentaire. Sur le bilan journalier, si une valeur sort des tolérances, rien ne sera retenu. Si deux valeurs sortent des tolérances, l'entreprise réalisera de nouveaux réglages et les contrôles seront doublés le jour de la reprise de la fabrication. Cela constituera **un point d'arrêt** qui sera levé par le Maître d'œuvre sur la base des nouveaux résultats.

Si l'écart constaté est supérieur aux limites indiquées et si l'entrepreneur n'a pas pris les dispositions nécessaires, le Maître d'Œuvre pourra prescrire l'arrêt de la fabrication et demander à l'Entrepreneur de procéder à la vérification du réglage de la centrale. Le lot refusé est repris à la charge de l'entreprise.

NATURE DU CONTRÔLE	ESSAI	FRÉQUENCE	SPÉCIFICATIONS	EB ASSISE	EB LIAISON	EB ROULEMENT
Température de ré pandage	NF EN 12697-13	Permanent	Celle de la fiche de formulation, augmentée de 10 °C en cas de vent ou de pluie	(cf. NF P 98-150-1) ≥ 130 °C (35/50) par exemple		
Pourcentage des vides (Sans planche de convenance)	NF P 98-241-1 (ou NF EN 12697-7 ou NF EN 12697-6)	20 / jour (Ou 1 carotte /200m en quinconce)	NF P 98-150-1 article 12.4.2	Moyenne des points dans [Vi, Vs] 100% des points dans [Vi-2%, Vs+2%] Avec Vi et Vs du tableau 8		
Pourcentage des vides Avec planche de convenance			NF P 98-150-1 article 12.4.2 Au voisinage des joints, % de vide < % de vide visée + 3%.	Moyenne des points dans [Vi, Vs] 95% des points dans [Vipl, Vspl] Vspl –Vipl ≤ 5 à 7% et Vspl ≤ Vs + 2% et Vipl ≥ Vi – 2% Avec Vi et Vs du tableau 8 et Vipl, Vspl issus de la planche de convenance		
Épaisseur (méthode au choix)	Nivellement (Ou Mesure directe NF EN 12697-36)	1/25m (ou 1 carotte diam 80mm /200m en quinconce)	NF P 98-150-1 article 12.4.3	+/- 1.5 cm pour 95% des points	+/- 1,5 cm pour 95% des points	+/- 1 cm pour 95% des points BBTM entre 1.5 et 3.0 cm pour 95% des points
				Structure neuves : Épaisseur totale ≥ épaisseur théorique		
	quantité moyenne mise en œuvre /m²	Journalier	NF P 98-150-1 article 12.4.3.1	±10%	±10%	±10%
Nivellement	Relevé topo	1/25m avec 3 points/profil (6 points en 2x2 voies)	Tableau 10 11 12 NF P 98-150-1 sur axe et en rive, à 0.50m du bord de couche	± 1cm sur profil de référence, 1.5cm sur les autres profils	± 1cm sur profil de référence, 1.5cm sur les autres profils	-
Pentes des profils en travers	Relevé topo	1/25m	NF P 98-150-1 article 12.4.4	+/- 1 cm/m pour 95% des points	+/- 1 cm/m pour 95% des points	+/- 0.5 cm/m pour 100% des points
Surfaçage à la règle de 3m	NF EN 13036-7	Permanent	Tableau 14 NF P 98-150-1 y compris au droit des joints	1 cm en long 1.5 cm en travers	0,5 cm en long 0.8 cm en travers	0,3 cm en long 0.5 cm en travers
Largeur	Relevé topo	1 / 50 m	Manuel Scetauroute	<u>± 3cm par rapport aux bords théoriques</u> 0 à +5cm pour la largeur totale	<u>± 3cm par rapport aux bords théoriques</u> 0 à +5cm pour la largeur totale	<u>± 3cm par rapport aux bords théoriques</u> 0 à +5cm pour la

						largeur totale
Rugosité (PMT sur roulement)	NF EN 13036-1	1/20 à 40 ml en axe et BDR droite	Guide technique Adhérence IDRRIM 2015 Note technique ministérielle du 20/09/2015	-	-	BBSG 0/10 HA : PMT spé $\geq 0,8$ mm PMT mini $\geq 0,6$ mm pour 90% des points BBTM 0/6 : PMT spé $\geq 0,9$ mm PMT mini $\geq 0,7$ mm pour 90% des points BBSG CI3 0/10 : PMT spé $\geq 0,6$ mm PMT mini $\geq 0,4$ mm pour 90% des points
Perméabilité (BBDr)	NF EN 13036-3	10 / jour	Pour 90% des points contrôlés	-	-	≥ 1.0 cm/s (BBDr 0/6 classe 1)

* **Épaisseur** : Le contrôle topographique des différentes couches de chaussée est à relever systématiquement avec des points situés aux mêmes profils (points géo-référencés).
 Pour les structures neuves, l'épaisseur totale de la structure ne devra pas être inférieure à l'épaisseur théorique totale.

****Rugosité** : Parmi les zones faisant l'objet d'un point singulier au sens du guide technique se trouvent notamment :

Les zones de section courante avec pente > 5 %. Sur ces zones, la spécification à atteindre sera PMT spé > 0.8 mm et PMT min = 0.6mm

Les essais au Rugolaser ne seront pas retenus comme essais de réception sur ce projet.

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

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

d. Contrôle d'Uni

Le contrôle de conformité de **l'uni longitudinal de la couche de roulement** est réalisé par l'Entrepreneur en mesurant les notes APL NBO conformément à la norme NF P 98-218-3 et à la méthode d'essai LPC n°46-2 de Juillet 2009.

Les recommandations du guide technique Uni longitudinal de l'IDRRIM 2014 et de la Note Technique du 30 septembre 2015 sont d'application. Il sera également mis en conformité avec les spécifications ASF « Spécifications pour les travaux chaussées –CCTP - Article type -Contrôles en cours de production ASF/DTI-V2, 2018 ». Le rendu des résultats se fera dans 2 rapports distincts : Un conforme à la circulaire de 2002 et un conforme à la note technique de 2015.

Dans le cas de travaux d'élargissement, la mesure est réalisée avant travaux sur les voies existantes (y compris sur les bretelles) et après travaux sur la voie élargie ainsi que sur les voies existantes si elles ont également fait l'objet de travaux.

Les travaux consistent à réaliser une couche de chaussée neuve en se calant sur la référence altimétrique de la voie existante. La mise en œuvre consistant à palper sur la voie adjacente, le résultat final va dépendre du niveau d'uni de la chaussée existante.

Les mesures avant travaux sont analysées par l'Entreprise afin de déterminer les éventuels travaux préparatoires, tels que reprofilages. Le Maître d'Œuvre validera les éventuels travaux préparatoires proposés par l'Entreprise.

Les contrôles sont réalisés sur toutes les voies circulées objet des travaux et dans chaque bande de roulement. L'exploitation des mesures est faite au pas de 20m pour les petites ondes (PO) 100m pour les moyennes ondes (MO) et 200m pour les grandes ondes (GO).

Le chantier est découpé en lot de 1 000 ml, l'extrémité du chantier est incluse dans le dernier lot, lequel a donc une longueur supérieure à 1 000 ml. Pour les chantiers de longueur inférieure à 1000 ml, la longueur du lot de contrôle est égale à celle du chantier. Pour chaque lot de contrôle, on considère les notes individuelles obtenues.

3.4.6 Résultats des contrôles

Les résultats des contrôles internes et externes du titulaire seront communiqués au contrôle extérieur du Maître d'ouvrage.

Ces délais de transmission seront arrêtés au PAQ ; Ils peuvent varier entre 24 heures et 1 mois en fonction des contrôles concernés.