

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIERES
COMMUN A TOUS LES LOTS
(CCTP)*****Acheteur***

État – Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires (MTECT)
Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est (DIRCE)

Représentant du Maître d'ouvrage (RMO)

Madame la Directrice Interdépartementale des Routes Centre-Est, par délégation de
Madame la Préfète de la Région Auvergne-Rhône-Alpes, Préfète coordonnatrice des
itinéraires routiers (selon l'Arrêté Préfectoral en vigueur, publié au RAA)

Objet de la consultation

Travaux d'entretien des chaussées sur le réseau de la DIR Centre-Est

Le présent CCTP comporte __0__ annexe(s).

Sommaire

1. Introduction.....	5
2. Généralités.....	6
2.1. Organisation territoriale de la DIR CE.....	6
2.2. Cadre du marché.....	6
2.2.1. Documents applicables.....	6
2.2.2. Matériaux susceptibles d'être utilisés.....	8
3. Déroulement des opérations.....	12
3.1. Consistance travaux.....	12
3.1.1. À la charge de l'Entreprise.....	12
3.1.2. À la charge de la DIR CE.....	13
3.2. La préparation des travaux.....	14
3.2.1. Réunion annuelle de planification.....	14
3.2.2. Réunion de préparation de chantier.....	14
3.2.3. Plan d'Assurance Qualité de chantier (PAQ).....	15
3.2.4. Dispositions spécifiques de traitement des déchets de chantier.....	17
3.3. Conditions de réalisation du chantier.....	17
3.3.1. Conditions d'exploitation.....	17
3.3.2. Maintien des accès.....	19
3.3.3. Réparations en urgence (< 12 heures).....	19
3.4. Conditions d'exécution.....	19
3.4.1. Sécurité et prévention.....	19
3.4.2. Responsabilité de l'Entreprise.....	19
3.4.3. Remise de la route à l'exploitant.....	20
3.4.4. Reconnaissance préalable.....	20
3.4.5. Réseaux et ouvrages situés à proximité.....	20
4. Caractérisation des produits.....	21
4.1. Granulats pour enrobés, Enduits Superficiels d'Usure (ESU), et Matériaux Bitumineux Coulés à Froid (MBCF).....	21
4.1.1. Spécifications applicables aux granulats utilisés pour les matériaux hydrocarbonés.....	21
4.1.2. Caractéristiques complémentaires.....	22
4.2. Fourniture de Grave Non Traitée (GNT) 0/20, 0/31,5 ou 0/80.....	22
4.3. Fillers d'apport.....	23
4.4. Agrégats d'enrobés.....	23
4.4.1. Généralités.....	23
4.4.2. Utilisation des agrégats d'enrobés.....	24
4.5. Liants hydrocarbonés.....	27
4.5.1. Nature et caractéristiques.....	27
4.5.2. Spécifications complémentaires.....	28
4.6. Dopes, additifs ou activateurs.....	28
4.7. Autres produits et matériaux.....	29

4.7.1. Dispositifs anti-fissure ou anti-remontée de fissures.....	29
4.7.2. Signalisation horizontale.....	30
5. Stockage des matériaux.....	32
5.1. Stockage des fillers.....	32
5.2. Stockage des liants hydrocarbonés.....	32
6. Formulation et fabrication.....	33
6.1. Formulation et fabrication des enrobés.....	33
6.1.1. Composition et caractérisation des enrobés.....	33
6.1.2. Fabrication des enrobés.....	35
6.2. Formulation, fabrication et contrôle avant mise en œuvre des Matériaux Bitumineux Coulés à Froid (MBCF).....	37
6.2.1. Dispositions générales.....	37
6.2.2. Reconnaissance du support.....	38
6.3. Formulation, fabrication et contrôle avant mise en œuvre des Enduits Superficiels d'Usure (ESU).....	38
6.3.1. Dispositions générales.....	38
6.3.2. Reconnaissance du support.....	39
6.4. Formulation, fabrication et contrôle avant mise en œuvre des graves émulsions.....	40
6.4.1. Composition et caractéristiques.....	40
6.4.2. Fabrication.....	40
6.5. Formulation, fabrication et contrôle avant mise en œuvre du retraitement en place.....	40
6.5.1. Reconnaissance préalable de la chaussée.....	41
6.5.2. Formulation en laboratoire et dimensionnement.....	41
7. Réalisation des travaux.....	41
7.1. Généralités.....	41
7.2. Commande et délais.....	41
7.3. Déchets de chantier.....	42
7.4. Assainissement de chantier.....	42
7.4.1. Évacuation des eaux superficielles.....	42
7.4.2. Épuisements.....	42
7.5. Travaux préparatoires et annexes.....	42
7.5.1. Démolitions et déposes.....	43
7.5.2. Travaux de terrassements.....	43
7.5.3. Travaux sur accotements (dérasement ou délignement).....	44
7.5.4. Travaux sur réseaux et ouvrages existants.....	44
7.5.5. Travaux sur bordures et caniveaux.....	45
7.5.6. Travaux portant sur la signalisation horizontale.....	45
7.5.7. Travaux de balayage.....	46
7.5.8. Réalisation de purges.....	46
7.5.9. Autres travaux.....	47
7.6. Chantiers d'enrobés.....	47
7.6.1. Rabotage.....	47
7.6.2. Reprise des fraisats.....	48

7.6.3. Couche d'accrochage.....	48
7.6.4. Pré-enduit.....	49
7.6.5. Transport.....	49
7.6.6. Livraisons.....	50
7.6.7. Mise en œuvre des enrobés.....	51
7.7. Chantiers d'Enduits Superficiels d'Usure (ESU).....	54
7.7.1. Préparation.....	54
7.7.2. Balayage.....	54
7.7.3. Épandage du liant.....	55
7.8. Chantiers de retraitement en place.....	55
7.8.1. Matériel de retraitement.....	55
7.8.2. Compactage.....	55
7.8.3. Épandage des granulats.....	55
7.8.4. Cylindrage.....	55
7.8.5. Élimination des excès de granulats.....	56
7.9. Chantiers de MBCF (Matériaux Bitumineux Coulés à Froid).....	56
7.10. Chantiers avec présence d'amiante (cas du lot9).....	56
7.10.1. Travaux préparatoires.....	57
7.10.2. Evaluation du maître d'ouvrage sur les risques d'exposition à l'amiante.....	57
7.10.3. Plan de retrait.....	57
7.10.4. Acceptation préalable du centre de stockage.....	58
7.10.5. Installation de chantier – mise à disposition d'une aire.....	59
7.10.6. Retrait de matériaux bitumineux contenant de l'amiante.....	59
7.11. Fin de chantier.....	60
7.11.1. Compte rendu de chantier.....	60
7.11.2. Nettoyage du site, des machines et outils.....	61
7.11.3. Remise en état du site.....	61
8. Contrôles, Réception et Garanties.....	62
8.1. Contrôles à la charge de l'Entreprise (contrôle intérieur).....	62
8.1.1. Contrôle intérieur : contrôle interne.....	62
8.1.2. Contrôle intérieur : contrôle externe.....	62
8.2. Contrôles réalisés par la DIR CE (contrôle extérieur).....	65
8.2.1. Contrôle des constituants.....	65
8.2.2. Contrôle de fabrication et de mise en œuvre des enrobés en cours de chantier.....	65
8.2.3. Contrôle des ESU ou des MBCF.....	72
8.3. Points d'arrêts.....	73
8.4. Dossier de récolement du chantier.....	73
8.5. Réception.....	74
8.6. Garanties.....	74

1. Introduction

Le présent **Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.)** précise les dispositions applicables au marché de travaux **Entretien et grosses réparations de chaussées sur le réseau de la Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est (DIR CE)**.

Il traite notamment du déroulement des chantiers, des spécifications des constituants, des conditions de fabrication et de mise en œuvre des matériaux et produits, ainsi que du contrôle. Le présent C.C.T.P. est **commun à tous les lots**. Il s'applique à **tout l'accord cadre**.

Le terme **CHANTIER** utilisé dans le présent CCTP désigne un ensemble de prestations décrites dans un même bon de commande.

- L'emprise du chantier est définie par la section continue identifiée par le Maître d'Ouvrage dans son bon de commande, ou plusieurs lieux successifs sous réserve que la distance entre les deux extrémités les plus proches soit inférieure ou égale à 1 (un) kilomètre.
- La durée du chantier peut s'étendre sur plusieurs jours ou semaines, de façon continue ou discontinue, selon le plan de phasage et la nature des travaux programmés.
- Les techniques mises en œuvre peuvent être différentes.
- Il n'y a qu'une seule installation de chantier par chantier.

En cours de réalisation du chantier, le bon de commande peut faire l'objet d'un bon de commande supplémentaire en quantités ou prestations jugées nécessaires pour la continuité des travaux sans être désigné comme un autre chantier.

2. Généralités

2.1. Organisation territoriale de la DIR CE

La Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est (DIR CE) est chargée de l'exploitation, de l'entretien et de l'ingénierie de la modernisation et du développement du Réseau Routier National (RRN) sur sa zone de compétence, soit 1 000 km de routes.

En matière d'entretien des chaussées, la DIR CE est organisée de la façon suivante :

- Le **Service Patrimoine et Entretien / Cellule Entretien Routier (SPE / CER)**, service central, définit et garantit la mise en œuvre des politiques de la DIR Centre-Est. Il pilote la programmation technique et financière de l'entretien du réseau, assure la préparation des marchés généraux, et le suivi de l'évolution du réseau ;
- **3 Services Régionaux d'Exploitation (SREX)**, échelon intermédiaire de management, assurent la coordination de l'exploitation par itinéraire ainsi que le pilotage opérationnel ;
- **7 Districts** assurent l'exploitation et l'entretien courant du réseau. Ils gèrent le domaine public et pilotent les travaux d'entretien. Ils représentent localement la DIR Centre-Est. Les équipes d'exploitation et d'entretien sont organisées en 20 CEI (Centres d'Entretien et d'Intervention), en charge d'environ 60 km de réseau.

Dans le cadre de la réalisation des travaux et dans la suite du document, les termes de :

- **Maître d'Ouvrage** désigne le service SPE / CER (Service Patrimoine et Entretien / Cellule Entretien Routier) au siège de la DIR CE ;
- **Maître d'Œuvre** désigne le district ou le CEI (Centre d'Entretien et d'Intervention) gestionnaire local de la route.

Ces différents acteurs sont identifiés dans la suite du document, qui précise le rôle de chacun dans le cadre du présent accord-cadre.

Pour plus de précision concernant l'organisation territoriale de la DIR CE et de ses missions, le site <http://www.dir-centre-est.developpement-durable.gouv.fr/> pourra utilement être consulté.

2.2. Cadre du marché

2.2.1. Documents applicables

Le présent C.C.T.P. est un complément aux documents suivants qui s'appliquent de droit :

- **Le C.C.T.G. travaux et plus particulièrement les fascicules suivants :**
 - 23 – Fourniture de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées ;
 - 24 – Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées ;
 - 25 – Exécution des assises de chaussées en matériaux non traités aux liants hydrauliques ;
 - 26 – Exécution des revêtements superficiels – Enduits superficiels et matériaux bitumineux coulés à froid ;
 - 27 – Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés.
- **Les normes applicables sont celles qui sont en vigueur, par dérogation à l'article 23-1 du C.C.A.G. Travaux ;**
- **Le guide d'utilisation des normes enrobés à chaud du SETRA de janvier 2008 pour le réseau routier national (GUNE) ;**
- **Les documents suivants complètent également le présent CCTP et s'appliquent dans le cadre du**

présent marché, à l'exception des cas ou des clauses particulières sont explicitement précisées dans le présent CCTP :

DIMENSIONNEMENT DES SOLUTIONS

- Guide technique Cerema / IDRRIM de mai 2023 – **(Guide des terrassements des remblais et couches de forme) - GTR version 2023** ;
- Note d'information Cerema n° 2 de mars 2017 – **(Dimensionnement des épaisseurs de couche de forme pour PF2qs)** ;
- Guide technique SETRA / LCPC de mai 1994 – **(Remblayage des tranchées et réfection de chaussées)** ;
- "Remblayage des tranchées et réfection des chaussées - Compléments au guide Sétra-LCPC de mai 1994" (juin 2007)
- Norme NF P 98 086 de mai 2019 – **(Dimensionnement structural des chaussées routières Application aux chaussées neuves)** ;
- Guide technique SETRA de mars 2003 – **(Spécification des variantes)** ;
- Guide technique Cerema / IDRRIM 2016 – **(Diagnostic et conception des renforcements de chaussées)**.

CONCEPTION

- Le document (ARP) annexé à la circulaire du 5 août 1994 du ministère de l'équipement – **(Aménagement des routes principales)** ;
- Le document (ICTAAL) actualisée de mai 2015 – **(Instruction sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison)** ;
- Guide CEREMA de novembre 2018 – **(Conception des routes et autoroutes)** ;
- Note CFTR n° 18 de décembre 2008 – **(Instruction interministérielle de la signalisation routière, livre 1, 7^e partie : Marques sur les chaussées)** ;
- Fiche de sécurité G1F0289 de l'OPPBTP de mai 1996 – **(Installation électrique provisoire pour l'éclairage)**.

AIDE AU CHOIX

- Note d'information de l'IDRRIM n° 24 d'avril 2013 – **(Aide au choix des granulats pour chaussées basées sur les normes européennes)** ;
- Guide technique SETRA de juillet 2013 – **(Aide au choix des techniques d'entretien des couches de surface des chaussées)**.

ESU et MBCF

- Note d'information SETRA n° 113 d'avril 2005 – **(ESU et ECF Actualisation des connaissances)** ;
- Note d'information CFR n° 18v2 d'octobre 2009 – **(Norme enduits superficiels – Spécifications NF EN 12 271)** ;
- Note d'information de l'IDRRIM n° 21 de septembre 2010 – **(Norme matériaux bitumineux coulés à froid NF EN 12 273)** ;
- Note d'information de l'IDRRIM n° 35 de janvier 2018 – **(Revêtements Superficiels Combinés)** ;

- Note d'information SETRA n° 102 de juin 1997 – **(Les enrobés coulés à froid)** ;
- Guide technique IDRRIM de septembre 2017 – **(Matériaux Bitumineux Coulés à Froid)** ;
- Note d'information de l'IDRRIM n° 39 de janvier 2020 – **(Maitrise de la qualité des MBCF – Étalonnage du matériel)** ;
- Guide technique IDRRIM de septembre 2017 – **(Enduits Superficiels d'Usure)**

RETRAITEMENT EN PLACE – RECYCLAGE

- Guide Technique SETRA de juillet 2003 – **(Retraitement en place à froid des anciennes chaussées)** ;
- Guide Technique SETRA de juillet 2004 – **(Retraitement des chaussées et recyclage des matériaux bitumineux de chaussées)** – volet recyclage à froid.
- Guide Cerema / IDRRIM de juillet 2021 – (Recyclage des agrégats d'enrobés dans les mélanges bitumineux à chaud)

DEVELOPPEMENT DURABLE

- Guide Cerema / IDRRIM d'octobre 2015 – **(Abaissement des températures des enrobés bitumineux)** ;
- Guide Cerema de mai 2020 – **(Recommandations pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre des projets routiers)**
- Note technique d'information IDRRIM n°46 « Abaissement de la température des mélanges bitumineux » (février 2021)

ADHERENCE – UNI

- Note technique relative à l'adhérence des couches de roulement neuves du domaine routier, abrogeant la circulaire n° 2002-39 du 16 mai 2002 :
http://circulaire.legifrance.gouv.fr/pdf/2015/10/cir_40088.pdf ;
- Guide Cerema / IDRRIM d'octobre 2015 – **(Adhérence des chaussées)** ;
- Note technique relative à l'uni des couches de roulement neuves du domaine routier, abrogeant la circulaire n° 2000-36 du 22 mai 2000 :
http://circulaire.legifrance.gouv.fr/pdf/2015/10/cir_40089.pdf ;
- Guide Cerema / IDRRIM d'octobre 2015 – **(Uni longitudinal)**.
- Note technique d'information IDRRIM n°44 « Compléments au guide technique pour le contrôle d'uni sur bretelle et plateforme de péage »

2.2.2. Matériaux susceptibles d'être utilisés

2.2.2.1. Matériaux enrobés

Les produits hydrocarbonés susceptibles d'être utilisés sont les suivants :

Ces derniers sont identifiés dans l'ensemble du marché selon la correspondance entre les appellations européennes et françaises, conformément à la version en vigueur de la normes :

- *NF P 98 150-1 – Enrobés hydrocarbonés – Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud – Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier.*

et aux versions en vigueur des normes produits :

- *NF EN 13 108-1 – Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 1 : enrobés bitumineux ;*
- *NF EN 13 108-2 – Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 2 : béton bitumineux très minces.*

Dans la suite du CCTP, dans le CCAP, dans le Bordereau des Prix et les Détails estimatifs, pour des raisons pratiques, seules les **appellations françaises** seront employées.

Enrobés pour couche d'assise (couche de fondation et de base)				
Norme	Technique	Appellation européenne	Appellation française	Épaisseur (cm)
NF EN 13 108-1	Grave Bitume (GB)	EB 14 assise 35/50 EB 14 assise 35/50 sans objet	GB 0/14 classe 3 GB 0/14 classe 4 GB 0/14 « à module élevé » ⁽³⁾	8 à 14 8 à 14 8 à 14
NF EN 13 108-31	Grave Émulsion	ACBE 14 assise pur	GE 0/14 classe 2	5 à 12
NF EN 13 108-1	Enrobés à Module Élevé (EME)	EB 10 assise pur EB 14 assise pur	EME 0/10 classe 2 EME 0/14 classe 2	6 à 8 7 à 13
Enrobés pour couche de liaison				
Norme	Technique	Appellation européenne	Appellation française	Épaisseur (cm)
NF EN 13 108-1	Bétons Bitumineux Semi-Grenus (BBSG)	EB 10 liant pur ⁽²⁾ EB 14 liant pur ⁽²⁾	BBSG 0/10 classe 3 BBSG 0/14 classe 3	5 à 7 6 à 9
NF EN 13 108-1	Bétons Bitumineux à Module Élevé (BBME)	EB 10 liant modif ⁽²⁾ EB 14 liant modif ⁽²⁾	BBME 0/10 classe 3 BBME 0/14 classe 3	5 à 7 6 à 9
Enrobés pour couche de roulement				
Norme	Technique	Appellation européenne	Appellation française	Épaisseur (cm)
NF EN 13 108-1	Bétons Bitumineux Semi-Grenus (BBSG)	EB 10 roul 35/50 ⁽²⁾ EB 10 roul modif ⁽¹⁾⁽²⁾	BBSG 0/10 classe 3 BBSG 0/10 classe 3	5 à 7
NF EN 13 108-1	Bétons Bitumineux à Module Élevé (BBME)	EB 10 roul modif ⁽¹⁾⁽²⁾	BBME 0/10 classe 3	5 à 7
NF EN 13 108-1	Bétons Bitumineux Minces (BBM)	EB 10 roul modif ⁽¹⁾	BBMa 0/10 classe 3	3 à 4
NF EN 13 108-2	Bétons Bitumineux Très Minces (BBTM)	BBTM 6 A modif ⁽¹⁾ BBTM 10 A modif ⁽¹⁾	BBTM 0/6 classe 1 BBTM 0/10 classe 1	2 à 3
NF EN 13 108-9	Bétons Bitumineux Ultra Minces (BBUM)	BBUM 6 A modif ⁽¹⁾ BBUM 10 A modif ⁽¹⁾		1 à 2

⁽¹⁾ Pour les enrobés bitumineux utilisés en couche de roulement, les liants modifiés le seront aux élastomères (**le PolyEthylène [PE] est interdit**).

⁽²⁾ Pour les routes dont le trafic est supérieur ou égal à T0 (tableau des classes de trafics PL par lots joint au 3-2-1 du CCAP), la spécification à l'essai de résistance aux déformations permanentes (ornièrage) ne sera pas de 5,00 % à 30 000 cycles mais **inférieure ou égale à 3,00 %**.

⁽³⁾ La vérification des dimensionnements des solutions de travaux sera faite en appliquant les recommandations du guide technique Cerema/IDRRIM de 2016 « Diagnostic et conception des renforcements de chaussées » ainsi que de la norme NF P 98 086 de mai 2019 – « Dimensionnement structurel des chaussées routières Application aux chaussées neuves ». De ce fait, et y compris pour la vérification du dimensionnement des solutions au moyen d'enrobés bitumineux d'assise de type « grave bitume à module élevé » proposés par les entreprises, les valeurs de module de rigidité et d' ϵ_6 ne pourront dépasser les recommandations de la norme NF P 98 086.

2.2.2.2. Matériaux pour couches de roulement autres que matériaux enrobés

Norme	Techniques	Structure	Gravillonnage	Granulométrie
NF EN 12 273	Matériaux Bitumineux Coulés à Froid (MBCF)	Monocouche	Simple gravillonnage	0/6,3
		Bicouche	Double gravillonnage	0/4 – 0/6,3 <u>ou</u> 0/4 – 0/8 <u>ou</u> 0/4 – 0/10 0/6,3 – 0/8 <u>ou</u> 0/6,3 – 0/6,3 <u>ou</u> 0/6,3 – 0/10
NF EN 12 271	Enduits Superficiels d'Usure	Monocouche Simple Gravillonnage		0/4
		Monocouche Double Gravillonnage (MDG)		6/10 – 4/6 <u>ou</u> 10/14 – 4/6
		Bicouche		6/10 – 4/6 <u>ou</u> 10/14 – 4/6

2.2.2.3. Autres matériaux

- Graves non traitées ;
- Produits pour scellement et pontage de fissures ;
- Grille de renforcement des enrobés, géogrid ; (voir 4.7.1)
- Géotextiles. (voir 4.7.1)
- Produits de signalisation horizontale (voir 4.7.2)

3. Déroulement des opérations

3.1. Consistance travaux

Les travaux font l'objet de bons de commande successifs.

3.1.1. À la charge de l'Entreprise

Les prestations suivantes sont attendues dans le cadre du présent marché :

3.1.1.1. Préparation de chantiers

- La réunion annuelle de planification obligatoire ;
- La réunion de **préparation de chantier obligatoire** sauf pour les travaux d'entretien courant (sauf si besoin...) ;
- Les piquetages généraux, complémentaires et spéciaux si nécessaire ;
- La réalisation de carottages et d'analyse amiante et HAP (sur demande de la DIR CE) ;
- L'identification des matériaux, l'étude de faisabilité et l'étude de formulation (dans le cadre d'un projet de retraitement en place) ;
- La réalisation de levés topographiques (sur demande de la DIR CE) ;
- La fourniture et la livraison des **PAQ (un par chantier)** et documents techniques associés :
 - *Le PAQ est une déclinaison du SOPAQ, appliqué au niveau du chantier ;*
- La fourniture et la livraison des **PRE (un par chantier)** :
 - *Le PRE est une déclinaison du SOPRE, appliqué au niveau du chantier ;*
- La coordination des entreprises intervenantes ;
- La visite d'inspection commune ;
- La fourniture du Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PP SPS) ;
- La réalisation des Déclarations d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) ;
- Les dossiers réglementaires (dans le cadre d'une centrale mobile).

3.1.1.2. Chantiers

- La fourniture, l'installation et la maintenance des équipements de signalisation temporaire de chantier ;
- Éventuellement la fourniture, la pose et la dépose d'une déviation (sur demande de la DIR CE) ;
- Les travaux de purges, grenailage, reprofilage, accotement, ... ;
- Le pontage ou/et le traitement de fissures ;
- La réalisation d'enrobés projetés et de Point À Temps Automatique (PATA) ;
- Les terrassements pour structuration d'accotement et les démolitions de chaussée ou de bordures ;
- La réalisation de fraisage / rabotage ;
- La reconstitution de la structure de chaussée ou d'une couche de roulement ;
- La mise à niveau de tampons et regards de visite ;
- La réalisation de reprofilage en enrobés bitumineux ;
- La réalisation des couches d'accrochage ;
- La mise en place de solution anti-remontée de fissure ou dispositifs de renforcement d'enrobé ;

- Le balayage à haute pression, l'hydrogommage et l'hydrodécapage ;
- La réalisation de revêtements Enrobés Bitumineux (EB), Bétons Bitumineux Très Minces (BBTM) et Béton Bitumineux Ultras Minces (BBUM) ;
- La fourniture et l'application de Matériaux Bitumineux Coulés à Froid (MBCF) et d'Enduit Superficiel d'Usure (ESU) ;
- La réalisation du retraitement en place ;
- L'intervention d'urgence pour la réparation de revêtement ;
- La remise à niveau des accotements ;
- L'effaçage et la réalisation du marquage routier sur un revêtement repris ;
- L'exécution des contrôles intérieurs (internes et externes) ;
- La mise en place, l'entretien et le repli de la signalisation de position au droit des chantiers. Dans des cas exceptionnels, la mise en place, l'entretien et le repli d'une déviation.

Tous ces travaux, prestations et fournitures comprennent l'évacuation, la reprise des déchets et les frais de traitement final à la charge de l'Entreprise.

3.1.1.3. Dossier de fin de chantier

- Les PV des contrôles intérieurs conformément au PAQ ;
- Les plans de récolement du chantier et tous les documents d'enregistrement du chantier ;
- Les bordereaux de suivi des déchets de chantier justifiant la traçabilité des déchets et la bonne application du PRE (Plan de Respect de l'Environnement) ;
- Le dossier de synthèse du PAQ mis à jour.

3.1.2. À la charge de la DIR CE

La signalisation d'approche et de fin de prescription est à la charge de la DIR CE : le CEI assure les basculements de circulation, les signalisations de bouchons et l'information aux usagers.

3.1.2.1. Déviation

Généralement la fourniture, la mise en place et la maintenance de la signalisation nécessaire à la déviation de la circulation sont à la charge du CEI (Centre d'Entretien et d'Intervention) .

Cette signalisation pourrait être demandée par la DIR CE à l'Entreprise. Il pourra parfois s'agir de déviation mise en place sur le réseau départemental ou communal. Dans ce cas, la DIR CE négocie et obtient l'accord et l'arrêté du concessionnaire avant commande et mise en œuvre par l'Entreprise.

3.1.2.2. Autres prestations

Les prestations suivantes restent par ailleurs à la charge de la DIR CE :

Mises à disposition de l'Entreprise au moment de la commande :

- Les études d'entretien des chaussées, le cas échéant.
- La réalisation des DT sur le site www.dict.fr
- La réalisation des analyses amiante issues du RAT et HAP ;

La DIRCE pourra commander ces prestations à l'entreprise en application des prix correspondants du paragraphe 1.1 du BPU.

Pendant la phase travaux :

- Certaines mises à niveau d'ouvrages (qui restent à la charge des concessionnaires des réseaux) ;
- La réalisation des DT sur le site www.dict.fr ;

- Le contrôle extérieur du Maître d'Œuvre ;
- Le basculement de la circulation et la signalisation d'approche et de fin de prescription ;
- La signalisation d'approche d'un chantier mobile.

3.2. La préparation des travaux

3.2.1. Réunion annuelle de planification

Cette réunion est **obligatoire** en début d'année entre l'Entreprise et le district pour la présentation du programme des travaux chaussées de l'année et l'évaluation des contraintes réciproques (conditions d'exploitation, matériel...).

Dans les 15 jours, l'Entreprise doit pouvoir proposer un planning prévisionnel de réalisation des travaux avec les dates des semaines de chantier.

3.2.2. Réunion de préparation de chantier

Cette réunion aura lieu au moins **1 mois pour les lots 1 à 8 et 3 mois pour les lots 9 et 10** avant chaque chantier entre l'Entreprise et le district / CEI. Elle pourra se faire par des moyens à distance (visioconférence, téléphone, échange de courriels...).

Pour les chantiers inférieurs à 250T (lots 1 à 8), cette réunion pourra exceptionnellement avoir lieu 15j avant le chantier.

3.2.2.1. Participants

Les personnes qui suivront le chantier côté Entreprise et DIR CE, le contrôle extérieur, le Coordinateur Sécurité Protection de Santé (CSPS) et l'assistant au Maître d'Œuvre (CEREMA ou Bureau d'Étude) peuvent être présent lors des échanges.

3.2.2.2. Ordre du jour

Pour la préparation du chantier, les sujets suivants seront à aborder (liste non exhaustive) :

- État des lieux de la section à traiter : analyses, études, profils, ... ;
- Examen des travaux à réaliser : techniques, solutions, ... ;
- Conditions d'exploitation du chantier : chantier fermé (déviation, basculement...) ou sous-circulation (alternat, neutralisation d'une voie...), de jour ou de nuit, semaine ou week-end, ... ;
- Condition de réalisation du chantier : matériel, plan de circulation, plan de rabotage, plan de répandage, plan de compactage, ... ;
- Liste des sous-traitants ;
- La liste des documents à fournir au Maître d'Œuvre dans le cadre de la préparation du chantier.

La DIR CE pourra fournir en particulier au titulaire les éléments suivants :

- Etudes ou carottages ayant permis la définition de la technique à mettre en œuvre ;
- Les analyses amiantes issu du repérage avant travaux (RAT) conforme à la norme NF-X-46-102 et HAP de la section à traiter ;
- Les contrôles d'uni avant travaux (à l'exception des cas où le chantier est inférieur à 1 000 m) ;
- Les Déclarations de Travaux (DT).

La DIR CE reste la seule décisionnaire des conditions d'exploitation sous chantier et de leur réalisation en pleine largeur.

Ces éléments serviront de base à la réalisation du PAQ.

3.2.3. Plan d'Assurance Qualité de chantier (PAQ)

À la remise des offres, l'Entreprise a remis son SOPAQ (Schéma organisationnel de son Plan d'Assurance Qualité) qui s'applique à tous les chantiers réalisés dans le cadre d'un bon de commande.

Le PAQ chantier ne doit pas déroger au SOPAQ : toutes les fournitures, prestataires, matériels, techniques, centrales et procédures mis en œuvre dans le PAQ chantier doivent avoir été présentées dans le SOPAQ.

Le PAQ du chantier engage l'Entreprise et précise :

- **Partie 1** : une **note d'organisation générale** rappelant :
 - La désignation des travaux et les secteurs concernés ;
 - Les entreprises, fournisseurs, sous-traitants, intervenants dans le cadre du chantier ;
 - La liste, l'organigramme et les coordonnées (mobiles) des responsables des entreprises amenées à intervenir dans le cadre du marché pour la réalisation du bon de commande.
- **Partie 2** : les **conditions de réalisation du chantier** et notamment :
 - Les **études de formulation** des différentes techniques qui seront mises en œuvre dans le cadre du chantier datées de moins de 5 ans, ainsi que les Fiches Techniques Produits / Fiches Techniques Agrégats d'Enrobés (FTP et FTAE) : granulats, bitume, émulsion et agrégats ;
 - Les **étiquettes de marquage CE** des granulats et enrobés ;
 - Les **PV attestant de non présence d'amiante** joints systématiquement aux fiches produit des granulats (absence d'amiante naturelle) et ainsi qu'au FTAE (absence d'amiante naturelle ou d'apport), conformément à l'arrêté du 1er octobre 2019 relatif aux modalités de réalisation des analyses de matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante, aux conditions de compétences du personnel et d'accréditation des organismes procédant à ces analyses ;
 - Les **PV attestant du taux HAP et des HCT (fraction C10-C21) des agrégats d'enrobés recyclés** joints systématiquement aux FTAE ;
 - Les **procédures d'exécution du chantier** ;
 - Le **phasage** des séquences de rabotage, d'épandage et de compactage ;
 - Le **plan de rabotage** précisant le **point d'arrêt** du fond de rabotage et les dispositions prises pour traiter des purges localisées ou un éventuel feuilletage ;
 - Le **plan d'épandage** précisant les méthodes de guidage en nivellement et les dispositions prises pour traiter les joints et le raccordement ;
 - L'**organisation du compactage** : composition de l'atelier, sens et nombres de passage ;
 - Le **matériel** présent sur le chantier et le nombre de camions d'approvisionnement ;
 - Les **cadences attendues**, le nombre de camions et de compacteurs prévus en nombre suffisant par rapport à l'avancement du finisseur ;
 - Le **plan de circulation** des engins (point d'entrée, circulation, point de sortie) ;
 - Les **dates et heures** de début et de fin de chantier (cf § 2.4.4 et § 2.4.5) sur un planning prévisionnel qui engage l'Entreprise ;
 - Le **plan de signalisation** de position du chantier ;
 - Le **plan de signalisation de la déviation** si besoin ;
 - Les **points d'arrêt** et le **plan de contrôle intérieur** (fournitures, centrale, transport, mise en œuvre).

Il est rappelé que le PAQ a pour objet de préciser les caractéristiques propres au chantier auquel il est relatif. Sa rédaction doit être concise et strictement adaptée au chantier. Les éléments superflus et sans rapport avec le chantier concerné doivent être éliminés.

L'Entreprise doit **soumettre pour agrément au district le PAQ du chantier** 15 jours avant le début du chantier. Si le PAQ fait l'objet d'observations par le district, l'Entreprise a 48 heures pour fournir la nouvelle version.

Après validation du PAQ par le district, tout changement devra faire l'objet d'une demande de validation par le Maître d'Œuvre ou son représentant (formule, technique, matériel, conditions d'exploitation, etc.).

Une copie dématérialisée du PAQ définitif et validé sera systématiquement envoyée au service SPE / CER et au CEREMA (ou bureau d'étude en charge du contrôle extérieur désigné par le district).

3.2.4. Dispositions spécifiques de traitement des déchets de chantier

À la remise des offres, le Titulaire a remis un SOPRE (Schéma Organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement), comprenant le traitement des déchets, qui s'applique à tous les chantiers réalisés dans le cadre d'un bon de commande.

Le PRE (Plan de Respect de l'Environnement), établi sur la base du SOPRE, ne doit pas déroger au SOPRE.

Le traitement des déchets doit s'effectuer en conformité avec les *articles L.541 du Code de l'Environnement* et en application de la *Loi de Transition énergétique n° 2015-992 du 18 août 2015*, il est rappelé que l'Entreprise doit donner priorité à :

- La réduction de la quantité des déchets produits ;
- L'augmentation des déchets valorisable ;
- L'identification et le conditionnement des déchets dangereux.

Le PRE (Plan de Respect de l'Environnement), engage l'Entreprise et précise de manière détaillée :

- Les déchets qui seront produits pendant les travaux et la famille de déchets à laquelle ils appartiennent (déchets inertes, déchets dangereux ...) ;
- Les quantités estimées de ces déchets ;
- Les méthodes qui seront utilisées pour ne pas mélanger les différents types de déchets ;
- Les modes de transport par lesquels seront acheminés les déchets ;
- Les centres de stockage ou centres de regroupements ou unités de recyclage ou lieu de réutilisation où seront acheminés les différents déchets à évacuer ;
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pour les travaux et le transport.

Après validation du PRE (Plan de Respect de l'Environnement) par le Maître d'Œuvre, tout changement devra faire l'objet d'une demande de validation par ce dernier ou son représentant.

Une copie dématérialisée du PRE (Plan de Respect de l'Environnement) définitif et validé sera systématiquement envoyée au service SPE / CER.

3.3. Conditions de réalisation du chantier

3.3.1. Conditions d'exploitation

Les travaux peuvent être effectués :

Sur chaussées à voies séparées :

- sous circulation avec un chantier en accotement,
- sous circulation avec une réduction de voie,
- sous circulation avec neutralisation d'une ou deux voies de circulation,
- sous ou hors circulation avec basculement d'une ou deux voies de circulation,

- hors circulation avec la déviation de toute la circulation.

Sur chaussées bi-directionnelle (à 2 ou 3 voies) :

- sous circulation avec un chantier en accotement,
- sous circulation avec un alternat,
- sous ou hors circulation avec la déviation d'un sens de circulation,
- hors circulation avec la déviation des deux sens de circulation.

Une **coupure de la circulation de 15 minutes** en alternance avec des phases de circulation de même durée pourront être aménagées pendant la réalisation de travaux importants nécessitant la largeur de chaussée complète.

En cas de travaux réalisés sur plusieurs jours / nuits / week-end, la chaussée sera rendue à la circulation sur 2 sens (éventuellement de largeur réduite) chaque soir / matin / lundi, les jours fériés, les jours hors chantier sans que l'Entreprise ne puisse prétendre à l'application répétée du prix « installations et exécution de chantier ». Ce prix s'applique une seule fois pour l'ensemble du bon de commande que le chantier soit phasé ou non.

Les travaux sous circulation sont soumis aux prescriptions suivantes :

- Ils nécessitent systématiquement un **arrêté de réglementation de la circulation** ;
- La **signalisation temporaire réglementaire** sera conforme à l'instruction interministérielle (*Livre I - 8^{ème} partie*) approuvée par la version en vigueur de l'arrêté interministériel du 6 novembre 1992 et aux manuels du chef de chantier (Cerema).

Il est rappelé que le Maître d'Ouvrage, ou son représentant désigné, reste le seul habilité à définir les conditions d'exploitations sous chantier. **Lorsque les conditions de sécurité sont respectées, l'Entreprise ne peut pas refuser un chantier sous circulation.**

**Dans le cas d'un chantier hors circulation,
l'Entreprise est tenue de respecter l'heure de remise de la route à l'exploitant.**

Chantiers de nuit

Toutes les sujétions liées au travail de nuit devront être précisées dans le PAQ.

L'éclairage sera de type LED avec une luminosité minimale de 17 000 Lumens (et monté sur mât sur engin). Il devra être conforme à la réglementation en vigueur et satisfaire aux exigences du Code du travail. L'Entreprise pourra suivre pour cela les recommandations détaillées dans la *fiche de sécurité G1 F02 89* « Installation électrique provisoire pour l'éclairage des chantiers » publiées en mai 1996 par l'OPPBTP.

Les plus-values pour l'exécution des prestations de nuit, appliquées aux prix de jour, tiennent compte des dispositions particulières liées à l'exécution des travaux de nuit.

Chantiers mobiles (sur routes bidirectionnelles)

Les matériels de chantiers mobiles de l'Entreprise (balayeuse, peinture routière, PATA...) doivent être équipés de la signalisation des chantiers mobiles respectant :

- *L'instruction interministérielle sur la signalisation routière, Livre I, 8^{ème} partie : la signalisation temporaire mise à jour par l'arrêté du 11 février 2008 ;*
- *L'arrêté du 4 juillet 1972 modifié relatif aux feux spéciaux des véhicules à progression lente ;*
- *L'arrêté du 20 janvier 1987 relatif à la signalisation complémentaire des véhicules d'intervention urgente et des véhicules à progression lente.*

La signalisation d'approche des chantiers mobiles est assurée par le gestionnaire local de la route.

NB : Il est rappelé que les chantiers mobiles sont uniquement autorisés sur route bidirectionnelle.

3.3.2. Maintien des accès

L'Entreprise devra assurer en permanence dans des conditions de sécurité satisfaisantes :

- L'accès aux immeubles, commerces et habitations de proximité,
- Le passage de convois exceptionnels de Catégorie 1 et 2 pendant la période des travaux,
- La continuité de la circulation piétonne et des véhicules de sécurité,
- L'accès permanent aux bouches d'incendie et aux autres installations "publiques".

Des contraintes plus importantes pourront cependant être appliquées à certains chantiers sur les réseaux des Voies Rapides Urbaines (VRU).

3.3.3. Réparations en urgence (< 12 heures)

Quel que soit le jour (semaine / week-end / férié) et l'heure (jour / nuit), l'Entreprise est tenue d'intervenir dans **un délai de 12 heures** à compter de l'appel (ou tout moyen de communication comme stipulé dans le **4-5 du CCAP**) du Maître d'Œuvre ou de son représentant pour procéder à des réparations urgentes suite à un accident ou un événement.

À titre indicatif, les réparations urgentes de chaussée des 3 dernières années de la DIR CE concernaient les conséquences d'un accident, l'effondrement de talus localisé, un feu de véhicule ... L'intervention d'urgence est demandée lorsque les conditions d'exploitation permettent difficilement de fermer la voie à la circulation trop longtemps et suivant la nature des travaux.

3.4. Conditions d'exécution

3.4.1. Sécurité et prévention

Dans le cas de travaux **sans coactivité**, il sera élaboré un **plan de prévention** entre l'Entreprise et le CEI. Après la notification du marché, un plan de prévention type sera réalisé entre le titulaire et la DIR CE pour toute la durée de l'accord cadre de façon à ce qu'il ne reste plus que la **visite d'inspection commune** à réaliser entre l'Entreprise et le chef de CEI.

Dans le cas systématique de **travaux d'enrobé, de MBCF ou d'ESU** et dans le cas des chantiers **avec coactivité**, la DIR CE sollicitera un **CSPS** qui participera, entre autre, aux réunions de chantier. Les entreprises intervenant sur le chantier seront tenues de respecter les prescriptions formulées par le coordonnateur.

3.4.2. Responsabilité de l'Entreprise

L'Entreprise peut effectuer les contrôles ou mesures préalables qu'elle estime nécessaires à la réalisation du chantier. Toutefois, elle ne peut intervenir sur le réseau sans autorisation et protection du CEI. Pour intervenir, l'Entreprise respectera un délai minimum de prévenance de 1 semaine et se pliera au planning du CEI qui peut avoir des

L'Entreprise doit exercer son devoir d'alerte sur les éventuelles conditions de réalisation dès la réunion de préparation de chantier. Une fois que la technique, la formulation et les conditions de réalisation sont arrêtées en commun à la réunion de préparation de chantier, l'Entreprise devient responsable de la bonne mise en œuvre de la solution retenue.

3.4.3. Remise de la route à l'exploitant

Lorsque la route est remise à l'exploitant, la température du revêtement de surface est au **maximum à 10° au dessus de la TBA du bitume**. Au-dessus la route n'est pas considérée comme exploitable : l'Entreprise doit maîtriser l'heure d'application du dernier camion pour respecter l'ouverture de la route mentionné dans l'arrêté. .

3.4.4. Reconnaissance préalable

3.4.4.1. Précision d'implantation

Les degrés de précision des implantations des axes généraux des voies et de la position des ouvrages par rapport aux axes généraux implantés seront de 1 cm.

Il appartiendra à l'Entreprise d'assurer la **conservation des piquetages** définis au CCAP et au CCAG pendant la durée du chantier (base d'implantation des autres points) et notamment les **Points Repères** (PR du réseau routier national).

3.4.4.2. Modalité de reconnaissance du support

L'inventaire des déficiences ou discordances du support que l'Entreprise constatera doit être remis au Maître d'Œuvre **au moins cinq (5) jours avant le début des travaux**, ces dispositions sont applicables quel que soit la nature du support et les phases du chantier.

3.4.4.3. Emplacements mis à disposition de l'Entreprise

Sous réserve que la DIR CE en ait la possibilité, les **emprises du chantier** pourront être mises à la disposition de l'Entreprise, ainsi que d'éventuels lieux de **dépôts provisoires** :

- Pour les produits fraisage ;
- Pour les équipements routiers ;
- Pour le stockage des granulats (ESU) ;
- Pour le stockage des matériels nécessaires à l'exécution des travaux lorsque ceux-ci se déroulent sur une durée supérieure à une journée.

L'Entreprise peut aussi **proposer des lieux de dépôts ou de stockage des matériaux à soumettre à l'agrément du Maître d'Ouvrage ou de son représentant**.

Ces emprises seront définies à la réunion de préparation de chantier et détaillées dans le PAQ. Il est précisé que les produits, équipements et matériels sont stockés aux risques et périls de l'Entreprise. La responsabilité de la DIR CE ne pourra être engagée en cas de dommages ou de vols.

3.4.5. Réseaux et ouvrages situés à proximité

Pour les canalisations souterraines diverses, il est rappelé que :

- En cas de rencontre de canalisations non signalées, l'Entreprise prend toutes mesures conservatoires utiles, avise le Maître d'Œuvre et sursoit à la poursuite des travaux adjacents ;
- Le rétablissement et les frais liés à une éventuelle rupture accidentelle de canalisation signalé ou non signalée seront supportés par l'assurance que l'Entreprise est tenu de souscrire pour l'exécution des travaux ;
- La DIR CE effectue les Déclarations de Travaux (DT) et l'Entrepreneur effectue les DICT auprès des concessionnaires des réseaux.

Aucun dommage ne doit être causé aux canalisations, conduits, câbles, et ouvrages rencontrés pendant l'exécution des travaux. L'Entreprise doit prendre à cette fin toutes les dispositions utiles, notamment pour le soutien des canalisations ou conduites.

4. Caractérisation des produits

Les matériaux précisément retenus pour chaque chantier sont précisés dans le PAQ avec leurs provenances et leurs caractéristiques mises à jour, notamment pour les AE. Ces matériaux sont soumis pour agrément au Maître d'ouvrage ou son représentant.

Toutes les fournitures sont à la charge de l'Entreprise.

Les dispositions particulières suivantes sont applicables aux produits fournis dans le cadre du présent marché :

4.1. Granulats pour enrobés, Enduits Superficiels d'Usure (ESU), et Matériaux Bitumineux Coulés à Froid (MBCF)

Les classes granulaires admises pour la fabrication des enrobés sont définies dans les normes mélanges bitumineux :

- *NF EN 13 108-1 – Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 1 : enrobés bitumineux ;*
- *NF EN 13 108-2 – Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 2 : béton bitumineux très minces.*

Les caractéristiques des granulats sont conformes aux spécifications des normes suivantes :

- *NF EN 13 043 – Granulats pour enrobés bitumineux et enduits superficiels ;*
- *NF EN 13 242 – Granulats pour graves traitées aux liants hydrauliques et graves non traitées.*

Elles sont complétées par la norme :

- *NF P 18 545 – Granulats - Éléments de définition, conformité et codification.*

Ainsi que par la note d'information IDRRIM n°24 : Aide au choix des granulats pour chaussées basée sur les normes européennes

Les caractéristiques intrinsèques et de fabrication minimales suivantes sont retenues dans le présent marché, selon les codes « non compensés » de la norme pré-citée (*NF P 18 545*). En outre, l'Entreprise devra fournir la fiche technique de produit (F.T.P.) comprenant la partie informative et la partie contractuelle. Le système d'attestation de conformité du fournisseur au marquage CE doit être 2+.

4.1.1. Spécifications applicables aux granulats utilisés pour les matériaux hydrocarbonés

Produit	Caractéristiques intrinsèques Résistance mécanique des gravillons	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Caractéristiques de fabrication des sables	Angularité des granulats
BBSG - roulement	B	III	a	Ang 1
BBME - roulement	B	III	a	Ang 1
BBM - roulement	B	III	a	Ang 1
BBTM - roulement	B	II	a	Ang 1
ESU A trafic T0-T1	B	I		Ang 1
ESU B trafic T2-T3	B	II		Ang 2

Produit	Caractéristiques intrinsèques Résistance mécanique des gravillons	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Caractéristiques de fabrication des sables	Angularité des granulats
MBCF monocouche / bicouche	B	II	a	Ang 1

Produit	Caractéristiques intrinsèques	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Caractéristiques de fabrication des sables	Angularité des granulats
GB – assise	C	III	a	Ang 2
EME – assise	C	III	a	Ang 2
BBSG– liaison	B	III	a	Ang 2
BBME– liaison	B	III	a	Ang 2
BBM - liaison	B	III	a	Ang 2

4.1.2. Caractéristiques complémentaires

- Les granulats pour couche de roulement seront impérativement issus de roche massive, la valeur minimale de leur PSV sera supérieure ou égale à 54.
- Les granulats de roche dure type «bauxite» ou équivalents, apportés avec un minimum de 40 % dans la composition d'un enrobé « haute adhérence » (BBTM ou BBMa) auront une valeur de PSV supérieur à 59.

4.2. Fourniture de Grave Non Traitée (GNT) 0/20, 0/31,5 ou 0/80

Si ces matériaux proviennent d'une autre carrière que celle fournissant les matériaux pour les enrobés. Dans ce cas, l'Entreprise indique dans son SOPAQ leurs caractéristiques et leur provenance.

Les caractéristiques des graves pour remblais et couches de formes ainsi que les granulats pour GNT (forme, accotements,...) sont conformes aux spécifications des versions en vigueur des normes suivantes :

- *NF P 11 300 – Exécution des terrassements – Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières ;*
- *NF P 11 301 – Exécution des terrassements – Terminologie ;*
- *NF P 98 115 – Assises de chaussées – Exécution des corps de chaussées – Constituants – Composition des mélanges et formulation – Exécution et contrôle ;*
- *NF EN 13 242 – Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées ;*
- *NF EN 13 285 – Graves non traitées – Spécification ;*
- *NF P 18 545 – Granulats – Éléments de définition, conformité et codification.*
- *NF EN 16 907-1 : Terrassement - Partie 1 : principes et règles générales*
- *NE EN 16 907-2 : Terrassement - Partie 2 : classification des matériaux*

Elles répondent en outre aux exigences fixées par les fascicules n° 2 « terrassements généraux » et n° 25 « Exécution des assises de chaussées en matériaux non traités et traités aux liants hydrauliques » du CCTG, ainsi qu'à la dernière version du *Guide des Terrassements Routiers (GTR 2023)*. Ils seront soumis à agrément auprès du Maître d'Œuvre.

- Les caractéristiques de la grave non traitée sont déterminées à partir des catégories définies dans la norme *NF EN 13 285* pour une GNT :
- GNT 0/20 codée **GNT 3** ;
- GNT 0/31,5 codée **GNT 2** ;
- GNT 0/60 codée **GNT 1**.

Caractéristiques complémentaires :

- La qualité minimale requise pour les granulats pour GNT est celle décrite par le *code D III b* de l'article 7 de la norme *NF P 18 545* précitée.
- Les **GNT A** sont utilisées en accotements et terre-pleins centraux. Il est possible d'utiliser des graves issues d'agrégats d'enrobés résultant du fraisage du chantier, sous réserve que l'Entreprise s'assure et s'engage sur l'absence de relargage de substances toxiques et que tout soupçon de présence de goudron avant utilisation ait été levé par un test qualitatif adapté.
- Les **GNT B** sont utilisées en couche d'assise et en BAU. Leur compacité à l'OPM sera égale ou supérieure à 82 % de la MVR conformément à la norme *NF EN 13 285*. Elles devront être non gélives (gonflement au gel) au sens de la norme *NF P 98 234-2 – Essais relatif aux chaussées – Comportement au gel – Partie 2 : essai de gonflement au gel des sols et matériaux granulaires traités ou non de D inférieur ou égale à 20 mm*.
- Pour la constitution de la partie inférieure des couches de forme et / ou purge d'assise terrassements, on pourra utiliser des matériaux plus charpentés avec un D_{\max} n'excédant pas 150 mm, typiquement 0/80.

4.3. Fillers d'apport

Les caractéristiques des fines d'apport sont conformes aux normes :

- *NF EN 13 043 – Granulats pour enrobés bitumineux et enduits superficiels ;*
- *NF P 18 545 – Granulats – Éléments de définition, conformité et codification.*

Elles sont complétées par celles définies dans les normes :

- *NF EN 13 108-1 – Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 1 : enrobés bitumineux ;*
- *NF EN 13 108-2 – Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 2 : béton bitumineux très minces.*

Un **essai d'identification complet** doit avoir été réalisé depuis moins de 3 ans.

Le compte-rendu de ces essais sera fourni dans le PAQ.

4.4. Agrégats d'enrobés

4.4.1. Généralités

La description et la classification des agrégats d'enrobés utilisés comme constituant des mélanges bitumineux sont conformes à la norme :

- *NF EN 13 108-8 : Mélanges bitumineux - Spécifications des matériaux - Partie 8 : agrégats d'enrobés.*
- Dans tous les cas, un criblage des matériaux et une étude de caractérisation de l'agrégat est nécessaire. Cette caractérisation porte sur l'étendue de la teneur en liant (TL), la pénétrabilité ou la TBA du liant contenu dans les agrégats, l'homogénéité granulométrique des agrégats et leurs caractéristiques intrinsèques.
- Les caractéristiques des agrégats d'enrobés seront reprises dans une Fiche Technique Agrégat

d'Enrobé (FTAÉ), selon le modèle donné en exemple en annexe du *guide Cerema / IDRRIM Recyclage des agrégats d'enrobés dans les mélanges bitumineux à chaud de juillet 2021*. Elle précisera le lieu exact de stockage des agrégats d'enrobés concernés, de sorte à ce qu'un contrôle puisse être effectué par le Maître d'Ouvrage ou son représentant. Cette fiche doit dater de moins de 6 mois. L'Entreprise devra accompagner la FTAÉ des **PV d'essais** attestant de l'absence de contamination des agrégats par des substances dangereuses. Les agrégats d'enrobé contenant de l'amiante ou des HAP seront systématiquement refusés.

Elle sera intégrée au PAQ du chantier sur lequel les agrégats seront mis en œuvre.

4.4.2. Utilisation des agrégats d'enrobés

L'utilisation d'agrégats d'enrobés dans la fabrication des Enduits Superficiels d'Usure et la fabrication des Matériaux Bitumineux Coulés à Froid est proscrite.

À l'exception des Bétons Bitumineux Très Minces, **un minimum de 20 % d'agrégats d'enrobés en couche de roulement et 30 % en couche de liaison et d'assise devront obligatoirement être intégrés dans la fabrication des différents mélanges bitumineux qui seront mis en œuvre dans le cadre du présent marché**. Cette exigence induit la caractérisation minimale nécessaire à l'incorporation d'agrégats d'enrobés dans cette proportion. Une nouvelle étude de formulation doit être produite dès lors que la quantité d'agrégats recyclés est supérieure ou égale à 10 % à l'étude initiale.

Les seuils maximums d'emploi d'agrégats d'enrobés suivants leur composition et leur caractérisation dans la formulation d'enrobés neufs sont les suivants (Sous réserve que l'étude de formulation soit acceptée par le Maître d'Ouvrage ou son représentant) (cf guide Cerema / IDRRIM Recyclage des agrégats d'enrobés dans les mélanges bitumineux à chaud) :

Nature de la couche	Taux de recyclage (en %)	Classes						
		TL	B	G	R	F		
Roulement]10 ; 20]	TL ₂	B ₁	G ₂	R ₂ ⁽¹⁾	F ₁		
	]20 ; 30]	TL ₁	B ₁	G ₁	R ₁		
	]30 ; 40] ⁽³⁾	TL ₁	B ₀	G ₁	R ₁		
Liaison]10 ; 20]	TL ₂	B ₂	G ₂	R _{NS}		F ₁	
	]20 ; 30]	TL ₁	B ₂	G ₁			
	]30 ; 40] ⁽³⁾	TL ₁	B ₁	G ₁	R ₂ ou R ₃ ⁽²⁾		
Assises]10 ; 20]	TL ₂	B ₂	G ₂	R _{NS}			F ₁
	]20 ; 30]	TL ₁	B ₂	G ₁			
	]30 ; 40] ⁽³⁾	TL ₁	B ₁	G ₁	R ₂ ou R ₃ ⁽²⁾		

⁽¹⁾ La catégorie R₁ pour les classes de trafic inférieures ou égales à T3 est suffisante.

⁽²⁾ En conformité avec les recommandations sur les choix de granulats des chaussées (note IDRRIM n° 24 à la sortie du guide).

⁽³⁾ Se référer au chapitre 7 relatif aux recommandations sur le recyclage entre 30 et 40 %.

Tableau 8 : Utilisation des AE - Recommandations

⁽¹⁾ Si la teneur en liant moyenne de l'agrégat est supérieure à 5 %, on considère que l'enrobé est un béton bitumineux dont les granulats ont été choisis selon des critères minimaux voisins de ceux qui sont recherchés pour le matériau recyclé.

Sur proposition de l'Entreprise, et sous réserve de validation par le Maître d'Œuvre ou son représentant, les pourcentages d'agrégats d'enrobés indiqués dans ce tableau peuvent être augmentés sous réserve de la caractérisation des lots d'agrégats ou des provenances maîtrisées de ceux-ci, tout en garantissant l'homogénéité et le respect des spécifications. L'Entreprise devra alors compléter sa proposition par des éléments techniques justifiants de sa capacité à produire et à mettre en œuvre le matériau proposé. Il sera alors susceptible d'être suivi dans le cadre de démarches innovantes.

Caractérisation des agrégats d'enrobés (AE) :

Les agrégats d'enrobés devront avoir été caractérisés selon les éléments développés ci-après afin de pouvoir être mis en œuvre dans les pourcentages indiqués au tableau ci-dessus. La caractérisation des agrégats suivra les recommandations du guide Cerema / IDRRIM Recyclage des agrégats d'enrobés dans les mélanges bitumineux à chaud en matière de d'identification des stocks (paragraphe 3.1.2 du guide, rappelé ci-après) et de classification (paragraphe 3.1.3 du guide, rappelé ci-après).

Essai	Norme	]10 % ; 30 %]	]30 % ; 40 %]	
			Couches d'assise et de liaison	Couches de roulement
Matériaux étrangers (bois, béton, polystyrène... de dimension > 8 mm)	NF EN 12697-42	1/10 000 t et mini 1 essai		
Teneur en liant soluble	NF EN 12697-1	1/1 000 t et mini 5 essais		1/500 t et mini 5 essais
Pénétrabilité à 25 °C, 100 g, 5 s après récupération du liant	NF EN 1426 NF EN 12697-3			
Point de ramollissement TBA après récupération du liant	NF EN 1427 NF EN 12697-3			
Présence de liant modifié par des polymères, bitume pur, bitume dur ou contenant un additif	Méthode d'essai interne	Fréquence d'essais à déclarer		
Vérification du U avant désenrobage	NF EN 933-1	1/10 000 t et mini 1 essai		
Analyse granulométrique après désenrobage (tamis 1,4 D ; D ; 6,3 mm ; 2 mm ; 0,250 mm et 0,063 mm)	NF EN 12697-2	1/1 000 t et mini 5 essais		1/500 t et mini 5 essais
Angularité des alluvionnaires (uniquement pour un usage en couche de roulement et éventuellement de liaison ⁽¹⁾)	NF EN 933-5 et NF EN 933-6	1/10 000 t et mini 1 essai		
LA ⁽²⁾ , MDE ⁽²⁾	NF EN 1097-1,2	1/5 000 t et mini 1 essai		
PSV ^{(2) (3)} MVRe	NF EN 1097-8 NF EN 12697-5	1/10 000 t et mini 1 essai		

⁽¹⁾ De par son origine, l'angularité d'un agrégat d'enrobé satisfait à minima à la spécification des couches d'assise.

⁽²⁾ Compte tenu du Dmax des agrégats d'enrobés, il est conseillé de réaliser les essais LA, MDE et PSV sur les fractions granulométriques 6,3/10 ou 10/14 désenrobées. Dans le cas d'agrégats d'enrobés 0/6 ou 0/8, la coupure 4/6 ou 4/8 peut être retenue pour le LA et le MDE. Dans ce cas de figure, le résultat peut être pénalisant par rapport aux résultats issus des coupures 6,3/10 ou 10/14. Pour le PSV qui ne se réalise pas sur le 4/6 ou le 4/8, il est difficile d'extraire une quantité suffisante de gravillons 6/10, voire impossible dans le cas des agrégats d'enrobés 0/6. Dans ce cas, un traitement particulier de ce point devra être réalisé, non abordé dans ce guide.

⁽³⁾ Pour une utilisation en couche de roulement uniquement.

Absence d'amiante dans les AE :

L'entrepreneur certifiera que l'ensemble des agrégats d'enrobés utilisés dans les formulations sont exempts de fibres d'amiante (de type chrysotile ou actinolite amiantifère) et de fragments de clivage non asbestiforme., qu'ils soient d'apport ou d'origine naturelle (granulats), en application de l'arrêté du 1er octobre 2019 relatif aux modalités de réalisation des analyses de matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante, aux conditions de compétences du personnel et d'accréditation des organismes procédant à ces analyses

Teneur en HAP :

Les agrégats d'enrobés seront exempts de HAP en teneur > 50mg/kg pour les enrobés à chaud et les enrobés tièdes. Des taux de HAP > 50 mg/kg pourront être admis pour les recyclage à froid, limité à ce jour à 500

mg/kg , cette dernière limite étant éventuellement amenée à être revue . Au delà de 500 mg/kg , les fraisats ne pourront être recyclés quelque-soit la technique.

Hydrocarbure totaux :

Les agrégats d'enrobés seront exempts de HCT (fraction C10-C21) en teneur > 300mg/kg . En cas de teneur supérieure, le taux de HCT (fraction C10-C40) devra être < 500mg/kg.

Classification de l'étendue de la teneur en liant – NF EN 12697-1

Catégorie	Étendue de la teneur en liant
TL ₀	≤ 0,8 %
TL ₁	≤ 1 %
TL ₂	≤ 2 %
TL _{NS}	> 2 % ou non spécifié

Classification de la pénétrabilité et de la TBA du liant – NF EN 1426 et 1427

Catégorie	Caractéristique
B ₀	Pénétrabilité : P15 : minimale = 10 1/10 mm moyenne ≥ 15 1/10 mm Étendue ≤ 10 1/10 mm et/ou ⁽¹⁾ TBA : TBA70 : maximale = 77 °C moyenne ≤ 70 °C Étendue ≤ 8 °C
B ₁	Pénétrabilité : Moyenne = Pdec Minimale = 5 1/10 mm Étendue ≤ 15 1/10 mm et/ou ⁽¹⁾ TBA : Moyenne = TBAdec Maximale = 77 °C Étendue ≤ 8 °C
B ₂	Pénétrabilité : Moyenne = Pdec Minimale = 5 1/10 mm et/ou ⁽¹⁾ TBA : Moyenne = TBAdec Maximale = 77 °C
B _{NS}	Pénétrabilité : Moyenne = Pdec Minimale : à déclarer et/ou ⁽¹⁾ TBA : Moyenne = TBAdec Maximale : à déclarer

⁽¹⁾ et : Dans le cas où l'agrégat d'enrobés ne contient pas de polymères ou dans des proportions jugées négligeables par l'ensemble des parties prenantes (stock tout-venant par exemple) ;

ou : Dans le cas d'une TBA supérieure à 77 °C, le critère TBA n'est pas un critère de classification si la présence de polymères est démontrée (cf. Tableau 2).

Classification de l'homogénéité de la granulométrie des agrégats – NF EN 12697-2

Catégorie	% passant à 2 D	% passant à 1,4 D	% passant à D	% passant à 2 mm	% passant à 0,063 mm
G ₀	Vsi 100	Vsi 98	Li 85 Ls 99 e 10	e 10	e 3
G ₁	Vsi 100	Vsi 98	Li 85 Ls 99 e 10	e 15	e 4
G ₂	Vsi 100	Vsi 98	Li 80 Ls 99 e 15	e 20	e 6
G _{NS}	Non spécifié	Non spécifié	Non spécifié	Non spécifié	Non spécifié

Remarques :

• la dimension du D après désenrobage doit être compatible avec le D de l'enrobé ;

• les tamis à utiliser lors de l'analyse granulométrique sont, notamment pour la détermination du module de richesse, au minimum les suivants : 2 D ; 1,4 D ; D ; 6,3 mm ; 2 mm ; 0,250 mm et 0,063 mm.

N.B.: Les définitions de D, V_{si}, L_i, L_s et e sont celles de la norme NF P 18 545.

Classification des agrégats selon les caractéristiques intrinsèques des granulats

Catégorie	Catégorie des granulats
R ₁	LA ₂₅ et MDE ₂₀ et LA + MDE ≤ 35 PSV ₅₀ et Ang 1 ⁽¹⁾
R ₂	LA ₂₅ et MDE ₂₀ et LA + MDE ≤ 35 Ang 1
R ₃	LA ₃₀ et MDE ₂₅ et LA + MDE ≤ 45 Ang 1
R _{NS}	Autre ou non caractérisé

⁽¹⁾ L'angularité est définie seulement dans le cas de matériaux alluvionnaires et en accord avec les recommandations sur les choix de granulats des chaussées (note IDRRIM n° 24 à la sortie du guide).

4.5. Liants hydrocarbonés

L'approvisionnement simultané par différentes raffineries est interdit. Le changement éventuel de raffinerie ou de liant doit correspondre à des chantiers différents ou des phases de chantier nettement séparées et nécessite une information du Maître d'Œuvre.

Les bitumes modifiés, proposés par l'Entreprise doivent faire l'objet d'une définition précise lors de l'élaboration du PAQ et seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre avant tout commencement de chantier.

4.5.1. Nature et caractéristiques

Les **liants hydrocarbonés destinés à la fabrication des enrobés** sont, au sens de la norme FD T 65 000 – *Liants hydrocarbonés – Classification*, soit :

- **Bitumes routiers classiques** conformes aux spécifications de la norme NF EN 12 591 – *Bitumes et liants bitumineux – Spécifications des bitumes routiers* ;
- **Bitumes routiers de grade dur** conformes aux spécifications de la norme NF EN 13 924 – *Bitumes et liants bitumineux – Spécifications des bitumes routiers de grade dur* ;
- **Bitumes modifiés par des polymères** conformes aux spécifications de la norme NF EN 14 023 – *Bitumes et liants bitumineux – Cadre de spécifications des bitumes modifiés par des polymères*.

Les **liants destinés aux couches d'accrochage** sont, au sens de la norme *FD T 65 000 – Liants hydrocarbonés – Classification* :

- Des **émulsions cationiques** conformes aux spécifications de la norme *NF EN 13 808 – Bitumes et liants bitumineux – Cadre de spécifications pour les émulsions cationiques de liants bitumineux*.

Ce seront des émulsions cationiques à rupture rapide dites « propres ».

Les **émulsions de bitume destinées à la fabrication des ESU et MBCF** sont conformes à la norme *NF EN 13 808 – Bitumes et liants bitumineux – Cadre de spécifications pour les émulsions cationiques de liants bitumineux*.

Pour les **ESU et MBCF**, la nature du liant est laissée à l'initiative de l'Entreprise sous réserve que le revêtement respecte les spécifications de la norme *NF EN 12 271* ou *NF EN 12 273*. Il s'agira d'un ESU ou d'un MBCF de **classe A** pour les chaussées conformément au *Tableau 1 de l'avant-propos national* de la norme correspondant.

Pour les **accotements**, il s'agira d'un enduit de **classe C**.

Pour les **ESU**, l'Entreprise pourra proposer des bitumes fluidifiés et fluxés. Ils devront être conformes à la norme *NF EN 15 322 – Bitumes et liants bitumineux – Cadre de spécifications pour les liants bitumineux fluidifiés et fluxés*.

4.5.2. Spécifications complémentaires

L'utilisation de **bitume modifié** est privilégiée dans les enrobés de couche de roulement et les couches de liaison.

Pour les enrobés bitumineux utilisés en **couche de roulement**, les **liants modifiés le seront aux élastomères**.

Le polyéthylène (PE) est interdit.

Les **bitumes non-normalisés** et les **bitumes modifiés** devront être conformes à la fiche technique du fournisseur.

Ces liants modifiés présenteront les caractéristiques à minima suivantes :

- Température bille anneau (*NF EN 1 427*) supérieure ou égale à 57 °C ;
- Un point F.R.A.A.S.S. inférieur ou égal à -12 °C (*NF EN 12 593*) ;
- Un retour élastique (*NF EN 13 398* à 25 °C) supérieur ou égal à 70.

En cas de recyclage, à un taux supérieur à 10 %, le point F.R.A.A.S.S. du bitume résultant (Bitume d'apport et bitume des AE) sera inférieur ou égal à -8 °C (*NF EN 12 593*). Cette valeur sera mesurée lors de l'étude de formulation sur le mélange des bitumes (issu de l'extraction sur enrobé).

Le liant utilisé en couche d'accrochage est une émulsion de bitume de type cationique à rupture rapide à 69 % de bitume pur. Pour un accrochage sur les graves hydrauliques, de l'émulsion à pH > 4 sera utilisée. **La couche d'accrochage doit permettre le non-collage aux pneumatiques.**

4.6. Dopes, additifs ou activateurs

L'Entreprise doit fournir dans le PAQ une **fiche technique de caractérisation et d'utilisation des produits qu'elle propose d'utiliser**, conformément à la norme :

- *NF P 98 150-1 – Enrobés hydrocarbonés – Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud – Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier.*

La liste des produits susceptibles d'être utilisées, ainsi que les fiches techniques de caractérisation du fournisseur seront présentées dans le SOPAQ.

La possibilité est laissée à l'Entreprise de proposer l'addition de tout dope ou activant permettant d'assurer un bon enrobage, une bonne tenue des enrobés ou d'abaisser la température de fabrication. Toutefois, l'emploi de ces produits ne donnera lieu à aucune rémunération spéciale.

4.7. Autres produits et matériaux

La liste des produits et matériaux, de leurs origines et de leurs caractéristiques doit être définie dans le SOPAQ. Le SOPAQ précisera les modes opératoires d'utilisation.

Les produits effectivement utilisés doivent être précisés dans le PAQ. Le PAQ précisera les conditions de mise en œuvre effectives sur le chantier.

Ces dispositions sont applicables à l'ensemble des produits et matériaux identifiés ci-après ou susceptibles d'être fournis dans le cadre du présent marché.

4.7.1. Dispositifs anti-fissure ou anti-remontée de fissures

Le produit ou le dispositif proposé par l'Entreprise devra permettre d'augmenter la résistance en traction de la couche d'enrobé de surface ou à réduire la remontée de fissures.

S'il s'agit d'une solution avec géogrid anti-fissure, elle sera constituée d'une grille en fibre de verre imprégnée d'une induction polymère complexée à un non-tissé de polyester. Elle devra permettre une mise en place aisée et rapide. Ainsi les produits permettant une application sur des largeurs de chaussée importante en un seul passage doivent être privilégiés. L'utilisation de cette grille ne pourra pas justifier la réduction de l'épaisseur d'enrobé.

L'Entreprise pourra proposer d'autres produits permettant de limiter la remontée des fissures. Dans tous les cas, elle devra présenter des certificats de capacité et des références adaptées à une mise en œuvre sur le réseau routier national permettant l'agrément par le Maître d'Œuvre : références de chantiers concluants et résultat de l'évaluation du procédé anti-remontée de fissure au banc de retrait flexion (Cerema / Agence d'Autun) ou équivalent, conformément à la **note d'information SETRA n° 57 de mars 1990**. **Un procédé évalué « inefficace » ne sera pas accepté ; un procédé évalué « moyennement efficace » pourra être retenu sous réserve d'échanges supplémentaires avec le Maître d'œuvre.** Ces produits seront listés dans le SOPAQ avec une précision sur les conditions de mise en œuvre.

Géotextile :

- Le géotextile employé dans la constitution de la couche de forme est placé entre le terrain naturel et la couche de forme.

Le géotextile sera un produit certifié et conformes aux normes :

- *NF G 38 060 – Textiles – Articles à usages industriels – Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés – Mise en œuvre – Contrôle des géotextiles et produits apparentés ;*
- *NF G 38 061 – Articles à usages industriels – Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés – Détermination des caractéristiques hydrauliques et mise en œuvre des géotextiles et produits apparentés utilisés dans les systèmes de drainage et de filtration ;*
- *NF G 38 063 – Articles à usages industriels – Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés – Utilisation des géotextiles et produits apparentés sous remblais sur sols compressibles.*

4.7.1.1. Géotextiles de renfort sous remblai, couche de forme ou pour purges

Type S1 : géosynthétique anti-contaminant sur **terrain ordinaire** (fonction séparation). C'est un géosynthétique tissé ou non-tissé anti-contaminant destiné à réaliser une séparation entre le sol en place moyennement porteur et un matériau de recouvrement avec $D_{\max} < 250$ mm. Il devra présenter les caractéristiques suivantes :

- Résistance à la traction (NF EN ISO 10 319) : $T_{\max} \geq 16$ kN/m dans les 2 sens ;
- Déformation à l'effort maximale (NF EN ISO 10 319) : $\epsilon_{\max} > 50$ % dans les 2 sens ;
- Résistance à la perforation dynamique (NF EN 918) : $P_d < 23$ mm ;
- Perméabilité normale au plan (NF EN ISO 11 058) : $V_{l_{H50}} \geq 0,05$ m/s ;
- Ouverture de filtration (NF EN ISO 12 956) : $60 \mu\text{m} < O_{90} < 110 \mu\text{m}$.

Type S2 : géosynthétique anti-contaminant sur **sol de faible portance** (fonction séparation). C'est un géosynthétique tissé ou non-tissé anti-contaminant utilisé en séparation sur sol faiblement porteur (CBR < 5) ou dans une purge avec un matériau de recouvrement perméable ou un matériau de remblaiement présentant un $D_{\max} \geq 250$ mm. Il devra présenter les caractéristiques suivantes :

- Résistance à la traction (NF EN ISO 10 319) : $T_{\max} \geq 25$ kN/m dans les 2 sens ;
- Déformation à l'effort maximale (NF EN ISO 10 319) : $\epsilon_{\max} > 50$ % dans les 2 sens ;
- Résistance à la perforation dynamique (NF EN 918) : $P_d \leq 17$ mm ;
- Perméabilité normale au plan (NF EN ISO 11 058) : $V_{l_{H50}} \geq 0,05$ m/s ;
- Ouverture de filtration (NF EN ISO 12 956) : $60 \mu\text{m} < O_{90} < 110 \mu\text{m}$.

4.7.1.2. Géotextiles anti-contaminants filtrants pour tranchées drainantes

Il devra présenter les caractéristiques suivantes :

- Résistance à la traction (NF EN ISO 10 319) : $T_{\max} \geq 10$ kN/m dans les 2 sens ;
- Déformation à l'effort maximale (NF EN ISO 10 319) : $\epsilon_{\max} > 50$ % dans les 2 sens ;
- Résistance à la perforation dynamique (NF EN 918) : $P_d \leq 30$ mm ;
- Perméabilité normale au plan (NF EN ISO 11 058) : $V_{l_{H50}} \geq 0,05$ m/s ;
- Ouverture de filtration (NF EN ISO 12 956) : $60 \mu\text{m} < O_{90} < 100 \mu\text{m}$.

4.7.2. Signalisation horizontale

4.7.2.1. Les caractéristiques des produits de marquage seront conformes aux spécifications des normes :

- NF P 98 609 – Signalisation routière horizontale - Marquages appliqués sur chaussées – Dénominations ;
- NF EN 1 824 – Produits de marquage routier - Essais routiers.

Les produits de marquage routier seront certifiés NF - Equipements de la route et répondront aux dispositions des normes indiquées ci-dessous :

- NF EN 1 436 – Produits de marquage routier – Performances des marquages routiers pour les usagers de la route ;
- NF EN 1 871 – Produits de marquage routier – Propriétés physiques ;
- NF EN 1 423 – Produits de marquage routier – Produits de saupoudrage, microbilles de verre, granulats antidérapants et mélange de ces 2 composants.
- NF EN 1790 : Produit de marquages routiers – Marquages routiers préformés ;
- NF EN 1424 : Produits de marquage routier – Microbilles de verre de pré-mélange
- NF ENVIRONNEMENT : Produits de signalisation horizontale NF 331

4.7.2.2. Performances exigées

Les produits appliqués doivent répondre aux exigences définies par l'Arrêté du 10 mai 2000 relatif à la certification des produits de marquage. À ce titre, les produits de marquage routier doivent être certifiés **NF2** ou **VNTP** (produits visibles de nuit par temps de pluie).

Parmi ces produits, la DIRCE choisit de ne mettre en œuvre que des produits rétro réfléchissants.

La certification NF2 pour les produits rétro-réfléchissant impose les performances minimales suivantes :

- RL = R3 ;
- Qd = Q2 ;
- SRT = S1.

La DIRCE a retenu pour la durée de vie fonctionnelle en passage de roues :

Technique	Durée de vie fonctionnelle retenue
Peinture à l'eau	P6
Peinture solvantée sans Toluène	P5
Bande préfabriquée collée à froid	P6
Bande préfabriquée collée à chaud	P5

Ils devront satisfaire au minimum aux performances détaillées dans le tableau ci-dessous :

Performances	Produits NF2	Produits VNTP
Durée de vie fonctionnelle (en passages de roues)	P5 = 1 000 000 P6 = 2 000 000	P3 = 200 000
Rétro-réflexion de nuit (en mcd/m ² .lx)	$R_L \geq 150$	$R_L \geq 150$
Rétro-réflexion par temps humide (en mcd/m ² .lx)		$R_w \geq 35$
Rétro-réflexion sous pluie (en mcd/m ² .lx)		$R_r \geq 35$
Visibilité de jour (en mcd/m ² .lx)	$Q_d \geq 100$	$Q_d \geq 100$
Coefficient d'adhérence	$SRT \geq 0,45$	$SRT \geq 0,45$

Les produits seront de **catégorie 1 RH ou 2 RH** et de **type a (non profilé)**. Les **fiches techniques** seront à fournir avant le début du chantier et seront soumises à l'agrément du Maître d'Ouvrage ou de son représentant.

5. Stockage des matériaux

Les conditions de stockage des granulats et fillers sont conformes aux dispositions de la norme :

- *NF P 98 150-1 – Enrobés hydrocarbonés – Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud – Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier.*

L'Entreprise indique dans son SOPAQ, la situation géographique, les caractéristiques géométriques des aires, l'emplacement des centrales. L'Entreprise doit avoir en permanence un stock assurant 5 jours de fabrication.

Chaque classe granulaire doit être stockée séparément. La hauteur des tas ne doit pas excéder 6 m. La distance minimale entre les tas doit être de 3 m. Les manipulations et gerbages ne devront pas produire de ségrégation.

5.1. Stockage des fillers

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

5.2. Stockage des liants hydrocarbonés

La fourniture, le transport, et le stockage des liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications :

- du *fascicule n° 24 du CCTG - 24 – Fourniture de liants hydrocarbonés employés à la construction et à l'entretien des chaussées* ;
- de la norme *NF P 98 150-1 – Enrobés hydrocarbonés – Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud – Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier.*

La plateforme d'enrobage devra posséder au moins 3 citernes afin de permettre un stockage séparé des bitumes par nature de liant. L'Entreprise est chargée d'effectuer les essais de contrôle de liants, conformément aux prescriptions du *fascicule n° 24 du CCTG*. **Elle conserve pour analyse ultérieure éventuelle 2 kg de liant par citerne livrée.**

6. Formulation et fabrication

6.1. Formulation et fabrication des enrobés

La formulation, la fabrication ainsi que les caractéristiques des enrobés sont conformes au *fascicule n° 27 du CCTG « Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés »* ainsi qu'aux normes :

- *NF P 98 150-1 – Enrobés hydrocarbonés – Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud – Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier ;*
- *NF EN 13 108-1 – Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 1 : enrobés bitumineux ;*
- *NF EN 13 108-2 – Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 2 : béton bitumineux très minces.*

Ces documents sont utilement complétés par les guides techniques et les notes d'information du SETRA / LCPC.

6.1.1. Composition et caractérisation des enrobés

6.1.1.1. Cadre général

Pour chaque type d'enrobé susceptibles d'être mis en œuvre dans le cadre du présent marché, la **composition** est déterminée par l'Entreprise qui fournit, à l'appui de sa proposition, une étude de formulation annexée au SOPAQ.

Les enrobés sont définis d'après leurs caractéristiques empiriques à l'exception des EME, les GB et des BBME définis par leurs caractéristiques fondamentales.

Ils font l'objet d'une **épreuve de formulation** selon la norme *NF EN 13 108-20 (Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 20 : épreuve de formulation)* au niveau minimum défini par le tableau ci-après :

	<i>Matériau</i>	<i>Niveau</i>
Enrobés pour couche d'assise (couche de fondation et de base)	GB Classe 3	2
	GB Classe 4	3
	EME	4
Enrobés pour couche de liaison	BBSG	2
	BBME	3
	BBM (a ou c)	2
Enrobés pour couche de roulement	BBSG	2
	BBME	3
	BBM (a ou c)	2

	BBTM	2

Contenu de l'épreuve de formulation:

Essai	Niveau d'épreuve de formulation				
	0	1	2	3	4
Courbe granulométrique et teneur en liant (*)	*	*	*	*	*
Tenue à l'eau Duriez (NF EN 12 697-12) Méthode B en compression		*	*	*	*
Compactage à la PGC (NF EN 12 697-31)		*	*	*	*
Essai d'orniérage (NF EN 12 697-22) Grand modèle dans l'air à 60 °C Remarque : BBTM – Essai de stabilité			*	*	*
Caractérisation des performances mécaniques par essais de module complexe ou essais de traction directe de rigidité (NF EN 12 697-26)				*	*
Fatigue (NF EN 12 697-24 - Annexe A)					*

(*) La teneur en liant est exprimée par rapport à la masse totale d'enrobé (NF EN 12697-1)

L'épreuve de formulation complète, avec les granulats prévus pour le chantier et le procédé de fabrication envisagé, doit dater de moins de 5 ans. Une **épreuve de vérification** doit être réalisée tous les ans pour l'**aptitude au compactage**.

Dans le cas d'une **épreuve de vérification**, si la courbe de pourcentage des vides en fonction du nombre de girations à l'essai de presse à cisaillement (norme NF EN 12 697-31) s'écarter de plus de 1,5 % de celle obtenue lors de l'épreuve initiale, **l'Entreprise refait une épreuve complète** au niveau spécifié.

Toute **introduction d'agréats** dans une formule d'enrobé au-delà d'un taux de 10 % rend l'étude de celle-ci caduque. Une nouvelle étude de formulation, spécifiques aux agrégats qui seront mis en œuvre dans le cadre du chantier doit être produite. Dans le cas d'emploi d'agréats d'enrobés différents de ceux indiqués dans l'étude de formulation, l'Entreprise fournira la FTAE correspondante et garantira la correspondance entre les propriétés des agrégats utilisés dans l'étude de formulation et ceux utilisés sur chantier.

Comme indiqué dans le § 4.4.2., dès lors que le taux de recyclage sera supérieur à 10 %, la valeur du point F.R.A.A.S.S. du bitume résultant devra être mesurée lors de l'étude de formulation sur le mélange des bitumes issu de l'extraction sur enrobé.

Par ailleurs, dès lors que la formule contient des agrégats, quelle qu'en soit la proportion, la description complète de ceux-ci est jointe à l'étude selon les éléments attendus dans le paragraphe relatif à la caractérisation des agrégats d'enrobé du présent marché (§ 4.4.1).

Le Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ) précise les résultats de cette étude. L'Entreprise doit fournir une composition par type d'enrobé et présenter les résultats de chaque étude de laboratoire.

6.1.1.2. Cas particuliers des enrobés faisant l'objet d'un procédé d'abaissement de température

La DIR CE souhaite par défaut des solutions permettant l'abaissement de la température par rapport à une solution classique. Il s'agira essentiellement des « **enrobés tièdes** » qui correspondent à des enrobés dont la température a été abaissée de 30°C par rapport à la température des enrobés usuels tout en restant supérieur à 120°C.

L'utilisation d'enrobé chaud fera l'objet d'une validation préalable du MOE ou du MOA.

La **fabrication et la mise en œuvre des enrobés faisant l'objet d'un procédé d'abaissement de température** devra suivre les préconisations du guide :

- « *Abaissement de température des mélanges bitumineux* » – *Etat de l'art et recommandations publié par Cerema / IDRRIM (octobre 2015).*

Elle précisera dans le SOPAQ les types d'enrobés retenus et les procédés utilisés pour réaliser l'enrobage à base température (additivation, moussage, séquençage ...).

6.1.2. Fabrication des enrobés

Dans son SOPAQ, l'Entreprise propose des centrales pour agrément par la DIR CE pour toute la durée de vie de l'accord-cadre. La liste des centrales agréées est une annexe de l'Acte d'Engagement. Elle sera notifiée à l'Entreprise au moment de la signature du marché.

Sur la base de cette liste, l'Entreprise précise dans son PAQ la centrale d'approvisionnement qui sera effectivement utilisée.

Dans la suite du document on désignera par enrobés à chaud, les enrobés chauds et tièdes tels que définis ci-dessus.

6.1.2.1. Niveaux et capacité des centrales

Pour être agréée, la centrale doit respecter les conditions techniques précisées ci-dessous :

a) La centrale, pour la fabrication des enrobés à chaud, doit être de **niveau 2**, tel que défini par les normes :

- *NF P 98 728-1 – Matériels de construction et d'entretien des routes – Installations de fabrication d'enrobés bitumineux à chaud – Définition des équipements constitutifs, des caractéristiques et vérification des réglages initiaux – Partie 1 : installations de fabrication d'enrobés en mode continu ;*
- *NF P 98 728-2 – Matériels de construction et d'entretien des routes – Installations de fabrication d'enrobés bitumineux à chaud – Définition des équipements constitutifs, des caractéristiques et vérification des réglages initiaux – Partie 2 : installations de fabrication d'enrobés en mode discontinu.*

L'Entreprise justifie de ce niveau dans son SOPAQ par un document de visite établi par un organisme agréé.

b) La **capacité nominale minimum des centrales** sera de 140 t/h au sens de la norme :

- *NF P 98 701 – Matériels pour la construction et l'entretien des routes – Centrales de traitement de matériaux – Terminologie et performances.*

Dans tous les cas, la capacité nominale de la centrale devra être compatible avec les débits et cadences de mise en œuvre. Elle devra également être compatible avec l'incorporation d'agrégats à fort taux en respectant la même cadence si l'Entreprise envisage cette solution.

Pour les **chantiers sur voie séparée**, une centrale ayant une capacité nominale supérieur à 160 t/h sera demandée.

Pour les **chantiers de moins de 250 t**, une centrale ayant une capacité nominale inférieur pourra être proposée par l'Entreprise et utilisée sous réserve de la validation du MOE.

c) Un **réglage de fabrication** sera effectué à chaque formule. Si le nombre de trémies doseuses en granulat est insuffisant une seule formule sera fabriquée dans la journée. La durée minimale de chaque séquence de fabrication doit être de 1 heure (cas des centrales fixes).

L'Entreprise présentera dans son SOPAQ les caractéristiques de ses centrales en matière d'abaissement de température et les moyens dont elle dispose en matière de recyclage d'agrégats et notamment **les limites de ses centrales d'enrobé en termes de taux de recyclage minimal et maximal**. Sa présentation devra mettre en évidence que la technologie du poste lui permet d'atteindre les objectifs qu'elle annonce.

Le SOPAQ indiquera également les moyens mis en œuvre pour organiser **la traçabilité des agrégats d'enrobé** et notamment la concordance entre les agrégats d'enrobé utilisés dans l'épreuve de formulation, ceux décrits dans la FTAE et ceux effectivement utilisés sur le chantier.

6.1.2.2. Les centrales mobiles

Dans le cas d'un chantier de plus de 5 000 t d'enrobé, l'Entreprise peut proposer une **centrale mobile**. Dans ce cas, l'Entreprise assure les démarches administratives nécessaires. Dans le PAQ, les caractéristiques de la centrale seront proposées au Maître d'Ouvrage ou son représentant pour agrément. Les performances doivent respecter celles des centrales spécifiées ci-dessus. Le maître d'ouvrage se réserve le droit d'accepter ou non l'utilisation d'une centrale mobile, cette utilisation n'entraînera pas de plus value au marché.

Dans le cas de l'utilisation d'une centrale mobile, une **épreuve de convenance de fabrication** sera réalisée par le laboratoire du Maître d'Œuvre, conjointement avec le contrôle externe de l'Entreprise.

L'Entreprise fournira les enregistrements issus du système de maîtrise de la production dans le cadre du marquage CE (niveau mensuel NCE des centrales, résultats du calibrage de la centrale, résultats des contrôles sur les fournitures conformément aux fréquences minimales de la norme *NF EN 13 108-21*).

6.1.2.3. Températures d'enrobage

Pour les enrobés au bitume pur, les **températures minimales de fabrication** sont conformes à la norme :

- *NF P 98 150-1 – Enrobés hydrocarbonés – Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud – Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier.*

Dans le **cas des enrobés au bitume polymère ou faisant l'objet d'un procédé d'abaissement de températures**, **L'Entreprise fournira la plage de température de fabrication et de mise en œuvre du produit concerné dans le PAQ.**

L'étude de formulation doit être réalisée dans les conditions de fabrication des enrobés. **L'Entreprise complètera son PAQ par la procédure de fabrication.** Suivant le procédé d'abaissement de température utilisé, elle détaillera notamment :

- L'additif ou le liant prêt à l'emploi utilisé ;
- Les températures et l'ordre d'introduction des constituants ;
- La procédure d'ajout de l'additif dans le liant ;
- La température d'enrobage ;
- Les durées des différentes phase de malaxage ;
- La teneur en eau des matériaux granulaires ;
- Le dosage en eau dans le mélange ;
- La température d'enrobage.

6.1.2.4. Contrôle de la fabrication

Le lot de contrôle correspond à la journée / nuit de fabrication et de mise en œuvre.

En plus du contrôle intégré de la centrale, l'Entreprise assure un contrôle interne qui porte au minimum sur une série de prélèvement réalisé à la centrale de fabrication ou sur chantier par 500 t fabriquées. Dans tous les cas, un prélèvement minimum par demi-journée est réalisé lorsque la fabrication porte sur une journée.

Les valeurs obtenues sont comparées aux seuils de tolérance et de refus indiqués à l'**article 8 - Contrôle, réception et garanties** du présent du CCTP.

En cas de dépassement du seuil de tolérance, l'Entreprise rectifie les réglages de la centrale de fabrication et réalise à ses frais 4 analyses complémentaires dans la journée de production.

Si la moyenne de 6 essais dépasse le seuil de refus, la production est arrêtée et elle ne peut être reprise qu'avec l'accord du Maître d'Œuvre.

6.1.2.5. Liste des centrales de référence

Ces centrales de référence serviront de points de repère pour le calcul des indemnités kilométriques pour toute la vie de l'accord-cadre.

Le calcul des indemnités kilométriques s'effectuera par rapport à la centrale la plus proche dans la liste des centrales agréées, **même si ce n'est pas la centrale utilisée pour le chantier**.

Au cours de l'accord-cadre, cette liste peut évoluer : l'Entreprise peut faire agréer d'autres centrales. Dans ce cas la liste des centrales agréées est complétée et la nouvelle liste est notifiée à l'Entreprise.

Cependant **il n'est pas possible de retirer une centrale de la liste** au cours de l'accord-cadre même si elle n'est plus utilisable. *Cette condition permet de ne pas modifier l'offre en supprimant la centrale la plus proche augmentant ainsi les coûts de transport ce qui contribuerait à modifier de façon substantielle les conditions financières de l'offre.*

Il n'y a pas de liste pour les centrales mobiles. Elles sont agréées sur demande de l'Entreprise pour un chantier donné. Les indemnités kilométriques sont alors calculées à partir de cette centrale mobile.

Dans son offre l'Entreprise doit proposer une liste de centrales qui respectent les *conditions a) à c)* de l'article 6.1.2.1.

Cette condition est une caractéristique substantielle de l'offre technique. En application de l'article 59, une offre irrégulière sur ce point ne pourra pas être régularisée.

Attention à bien remplir l'annexe de l'Acte d'Engagement dans l'offre pour la liste des centrales de référence proposée par le candidat.

6.2. Formulation, fabrication et contrôle avant mise en œuvre des Matériaux Bitumineux Coulés à Froid (MBCF)

6.2.1. Dispositions générales

Tous les MBCF sont à réaliser dans les conditions définies dans le *fascicule n° 26 du CCTG « Exécution des revêtements superficiels – Enduits superficiels et matériaux bitumineux coulés à froid »* en application du *Guide technique IDRRIM de septembre 2017 (Matériaux Bitumineux Coulés à froid)* complétées par les *notes d'information du SETRA n° 102 de juin 1997 et n° 113 d'avril 2005 (Enrobés Coulés à Froid)*, et la *note d'information IDRRIM n° 21 de septembre 2010*.

Les Matériaux Bitumineux Coulés à Froid devront être conformes aux spécifications définies dans la norme :

- NF EN 12 273 – Matériaux bitumineux coulés à froid – Spécifications.

Localisation	Structure	Classe MBCF	EVD (*)
BAU	Monocouche	MBCF classe C	EVD 3
Voie circulée	Bicouche	MBCF classe A	EVD 1

(*) Évaluation visuelle des Défauts

Pour l'application de la norme pré-citée, l'approche performancielle sera retenue.
Ces matériaux peuvent être mis en œuvre en couche de roulement ou d'accrochage.

6.2.2. Reconnaissance du support

Une visite contradictoire du support aura lieu et elle donnera lieu à un compte-rendu écrit. Elle a pour objectif de :

- Valider la solution technique proposée par le Maître d'Œuvre étude,
- Identifier les points singuliers (profil en travers, caniveaux, ...),
- Repérer les zones ponctuelles de travaux préparatoires (flaches, purges, ...),
- Prendre en compte les difficultés potentielles (trafic, géométrie, environnement).

En cas de désaccord sur les choix techniques, l'Entreprise justifiera ses réserves et proposera une solution alternative qu'elle étayera à partir d'éléments objectifs. S'il y a lieu de réaliser des essais, ils seront à la charge de l'Entreprise et réalisés en présence du laboratoire du Maître d'Œuvre.

Il conviendra de déterminer si le support est :

- Rugueux ;
- Normal lisse ;
- Ressuant ;
- Déformé et déformable.

Cette visite permettra à l'Entreprise de proposer le MBCF répondant à la classe de performance exigé par le Maître d'Ouvrage. Elle servira également dans le cadre de l'Évaluation Visuelle des Défauts (EVD) lors de la réception à un an.

À l'issue de cette phase, **l'Entreprise proposera la formulation** qui lui semble la plus adaptée.

La **validation du choix technique** sera prononcé par le Maître d'Œuvre en accord avec le Maître d'Ouvrage qu'il tiendra informé. **Cette phase fera l'objet d'un point d'arrêt.**

L'Entreprise devra pour cela :

- **Fournir**, à l'appui de sa proposition, une **étude de formulation pour les MBCF monocouche / bicouche au liant modifié** visé dans le *tableau de l'article 6.2.1. du présent CCTP* ;
- Présenter les **résultats de cette étude de laboratoire sur une fiche ou fournir l'avis technique concernant la formulation de l'enrobé proposé** selon les normes essais *NF EN 12 274-1 à -7 – Matériaux bitumineux coulés à froid – Méthodes d'essai*.

Il est rappelé que l'Entreprise est responsable de l'apposition du marquage CE conformément au niveau d'attestation de conformité de type 2+ défini pour les MBCF.

6.3. Formulation, fabrication et contrôle avant mise en œuvre des Enduits Superficiels d'Usure (ESU)

6.3.1. Dispositions générales

Tous les ESU sont à réaliser dans les conditions définies dans le *fascicule n° 26 du CCTG « Exécution des revêtements superficiels – Enduits superficiels et matériaux bitumineux coulés à froid »* complétées par le *guide IDRRIM de septembre 2017 « Guide technique des enduits superficiels d'usure »* et par la *note n° 113 d'avril 2005 relative aux enduits superficiels d'usure*, ainsi que la *note CFTR n° 18 de décembre 2008*.

Les ESU seront conformes à la norme :

- *NF P 12 271 – Enduits superficiels – Spécifications.*

Pour l'application de la norme pré-citée, l'approche performancielle sera retenue : l'Entreprise propose, sur la base des performances attendues par le Maître d'Ouvrage, la formulation qui lui semble la plus adaptée.

Les classes de performances d'enduit suivantes sont attendues dans le cadre du présent marché :

Localisation	Structure	Classe d'ESU	EVD	Utilisation probable
BAU ou accotement	MSG	ESU C	EVD III	Accotement
Voie circulée	MSG	ESU A	EVD I	Bretelles (Trafic < T4)
Voie circulée	MDG	ESU A	EVD I	Bidirectionnelle (Trafic < T1)
Voie circulée	BIC	ESU A	EVD I	Bidirectionnelle (Trafic < T1)

6.3.2. Reconnaissance du support

Une visite contradictoire du support aura lieu et elle donnera lieu à un compte-rendu écrit. Elle a pour objectif de :

- Valider la solution technique proposée par le Maître d'Œuvre ;
- Identifier les points singuliers (profil en travers, caniveaux, ...) ;
- Repérer les zones ponctuelles de travaux préparatoires (flaches, purges, ...) ;
- Prendre en compte les difficultés potentielles (trafic, géométrie, environnement).

En cas de **désaccord** sur les choix techniques, l'Entreprise justifiera ses réserves et proposera une solution alternative qu'elle étayera à partir d'éléments objectifs. S'il y a lieu de réaliser des essais, ils seront à la charge de l'Entreprise et réalisés en présence du laboratoire du Maître d'Œuvre.

Il conviendra de déterminer si le support est :

- Poreux ;
- Rugueux ;
- Normal lisse ;
- Ressuant ;
- Hétérogène ;
- Poinçonnable ;
- Orniéré.

Cette visite permettra à l'Entreprise de proposer l'ESU répondant à la classe de performance exigé par le Maître d'Ouvrage. Elle servira également dans le cadre de l'Évaluation Visuelle des Défauts (EVD) lors de la réception à un an.

À l'issue de cette phase, l'Entreprise **proposera la formulation** qui lui semble la plus adaptée.

La **validation du choix technique** sera prononcé par le Maître d'Œuvre en accord avec le Maître d'Ouvrage qu'il tiendra informé. **Cette phase fera l'objet d'un point d'arrêt.**

Il est rappelé que l'Entreprise est responsable de l'apposition du marquage CE conformément au niveau d'attestation de conformité de type 2+ défini pour les ESU.

6.4. Formulation, fabrication et contrôle avant mise en œuvre des graves émulsions

6.4.1. Composition et caractéristiques

La composition de la **grave émulsion** est déterminée par l'Entrepreneur qui doit réaliser l'étude de formulation comprenant l'essai Duriez (*NF P 98 251-4*) et l'essai à la Presse à Cisaillement Giratoire (P.C.G., *NF P 98 252*).

La grave émulsion sera conforme aux spécifications de la norme *NF EN 13108-31*.

Une seule provenance de fabrication est admise pendant toute la durée du chantier.

La grave émulsion 0/14 utilisée sera de **type S de classe 2** de granularité 0/14, dosée avec au moins 4 % de bitume résiduel et utilisée pour des travaux de renforcement (épaisseur 5 à 12 cm).

Les graves émulsions font obligatoirement l'objet d'une **épreuve de formulation**.

Ces résultats de moins de 2 ans devront préciser la date et les lieux des prélèvements, les principales caractéristiques des constituants, dont l'émulsion, utilisés pour l'étude, la ou les dates d'exécution des essais, le ou les laboratoires d'essais qui les ont exécutés, la courbe granulométrique.

6.4.2. Fabrication

La **centrale** devra être équipée d'un système permettant d'homogénéiser et d'adapter la teneur en eau avant la phase d'enrobage ("*double malaxage*" ou équivalent).

Elle sera conçue de manière à permettre une fabrication à partir de 3 coupures de granulats.

Le mélange obtenu doit présenter une homogénéité parfaite, l'ensemble des granulats doit être enrobé. Pour cela, la vitesse du malaxeur doit permettre l'obtention de ce mélange homogène et le niveau du mélange ne doit pas dépasser l'extrémité des palettes lorsqu'elles sont en position haute.

Le transfert du malaxeur au véhicule de transport s'effectue gravitairement par l'intermédiaire d'une trémie de stockage imposée afin de proscrire le chargement direct en sortie de malaxeur ou l'élévation par un tapis.

Le stockage de la grave émulsion sera autorisé dans la limite de la quantité permettant à l'Entreprise de démarrer la mise en œuvre simultanément au démarrage de la centrale, et pour une **durée maximale de 24 heures**.

Toutefois, en cas de stockage de la grave émulsion pour une utilisation différée, l'Entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires de protection contre les intempéries et de stockage particulier pour conserver la maniabilité du produit et éviter les pertes d'eau par essorage ou évapotranspiration.

6.5. Formulation, fabrication et contrôle avant mise en œuvre du retraitement en place

Les classes de retraitement envisagés sont :

Classe	Liant	Type de chaussée	Objectif	Epaisseur
II	Emulsion de bitume adaptée	Enrobés sur graves hydrauliques	Suppression des décollements - création d'une couche anti-remontée de fissures (sur GH)	5 à 12 cm incluant les interfaces décollées et la partie supérieure de la GH, si celle-ci est décohésionnée
III	Emulsion de bitume adaptée	Enrobés sur enrobés	Recyclage de la couverture bitumineuse, traitement de l'interface	5 à 12 cm incluant les interfaces décollées

Classe	Liant	Type de chaussée	Objectif	Epaisseur
IV	Liant hydraulique	BB et / ou MTLH et partie du support	Renforcement structurel	20 à 30 cm

6.5.1. Reconnaissance préalable de la chaussée

La reconnaissance de la chaussée donne lieu aux mesures suivantes à la charge de l'Entreprise :

- Carottages et sondages ;
- Description et identification des matériaux ;
- Étude de formulation ;
- Relevé de dégradations* ;
- Mesures d'uni*.

* *Éléments non obligatoires pouvant être fournis par le Maître d'Ouvrage.*

6.5.2. Formulation en laboratoire et dimensionnement

La **formulation des matériaux retraités** est établie par l'Entreprise. Elle définit :

- La granulométrie maximum ;
- La nature et dosage moyen du liant d'apport ;
- La teneur moyenne en liant résiduel total (fraisats + liant d'apport) ;
- La masse volumique apparente des matériaux retraités ;
- Les éventuels additifs et leur dosage ;
- La teneur en eau totale visée ;
- Les performances obtenues en laboratoire en relation avec les objectifs visés pour chacune des classes de retraitement.

L'étude de formulation et le dimensionnement de la structure de chaussée devront être menés selon le *Guide technique SETRA « Retraitement en place à froid des anciennes chaussées » de juillet 2003*.

L'acceptation de la formulation par le Maître d'Œuvre fait l'objet d'un point d'arrêt.

7. Réalisation des travaux

7.1. Généralités

Dans le SOPAQ, l'Entreprise présentera la liste des sous-traitants envisagés pour réaliser les travaux.

Dans le PAQ, l'Entreprise précisera les sous-traitants effectivement retenus et les présentera au district pour leur déclaration dans le cadre du marché.

7.2. Commande et délais

La **commande** sera transmise par le district par un bon de commande. Sauf précisions particulières dans le bon de commande, les travaux seront réalisés au plus tard 2 **mois** après l'émission de la commande (CF AE 3-2).

7.3. Déchets de chantier

Pour l'ensemble des prestations prévues dans le cadre du présent marché (poses, déposes, dérasement, déblais, mises en œuvre, etc.) l'**Entreprise récupère et assure le traitement des déchets vers le lieu de stockage ou de traitement adapté**. Les éventuels coûts de traitement sont à sa charge. Lorsque leurs caractéristiques et leurs qualités s'y prêtent et sous réserve des réglementations applicables, l'Entreprise est autorisée à réutiliser les matériaux évacués dans le cadre de son activité.

Dans les PRE (**Plan de Respect de l'Environnement**), l'Entreprise précise comment les déchets sont traités en précisant pour chaque type de déchets, leur suivi, leur transport et leur destination.

Une copie dématérialisée du PRE (Plan de Respect de l'Environnement) définitif et validé sera systématiquement envoyé au service SPE / CER.

Pour tous les déchets, l'Entreprise doit en assurer la traçabilité.

Le dossier de fin de chantier contiendra tous les Bordereaux de Suivi des Déchets de Chantier (BDSDC) en format dématérialisé cf article 1-8 du CCAP.

7.4. Assainissement de chantier

7.4.1. Évacuation des eaux superficielles

Lorsque la topographie des lieux et les dispositions du projet le permettent, il faudra favoriser l'écoulement gravitaire des eaux : l'Entreprise doit maintenir en cours de travaux une **pente transversale supérieure à 4,00 %** à la surface des parties excavées et **réaliser en temps utile les différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles** (saignée, rigole, fossé, descente d'eau, etc.).

Au cas où, en cours de travaux, l'Entreprise est conduite à procéder à l'évacuation d'eau par pompage, les frais correspondants restent à sa charge.

7.4.2. Épuisements

L'Entreprise devra, sous sa responsabilité et à ses frais, organiser son chantier de manière à le débarrasser des eaux de toute nature.

Les fouilles seront protégées à cet effet. Elle devra, si nécessaire, installer à ses frais, les pompes et leurs accessoires pour l'écoulement et l'évacuation des eaux.

En résumé, elle aura la charge de toutes les mesures nécessaires à l'assainissement du chantier.

En cas de pluie importante en cours de chantier, l'Entreprise doit mettre en œuvre des solutions pour ne pas laisser le fond de rabotage baigner dans l'eau.

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

7.5. Travaux préparatoires et annexes

Ces travaux sont précisés dans le bon de commande ou sont effectués sur ordre et après autorisation du Maître d'Ouvrage ou de son représentant.

Les éléments ou parties visées par ces travaux préparatoires sont explicitement désignées par le Maître

d'Ouvrage ou son représentant.**7.5.1. Démolitions et déposes****7.5.1.1. Dégagement des emprises**

Le dégagement des emprises intègre la dépose des panneaux, balises et glissières existants.

Certains produits, explicitement identifiés par le Maître d'Ouvrage ou son représentant, pourront faire l'objet d'une récupération en vue de leur réutilisation (bordures, pavés, panneaux, balises, glissières, etc). Ils seront évacués en un lieu indiqué par le maître d'œuvre en vue de leur réutilisation. Ces produits seront laissés à la DIR CE sans sujétion particulière à l'Entreprise. À partir du moment où le produit est stocké pour la DIR CE, la responsabilité de l'Entreprise est dérogée pour ces produits.

L'évacuation des autres produits de démolitions vers un lieu indiqué par le Maître d'Ouvrage ou son représentant fait partie intégrante de la prestation.

7.5.1.2. Démolition des constructions éventuelles

Les constructions situées dans les emprises peuvent être démolies par tous moyens au choix de l'Entreprise à **l'exclusion d'explosifs**. Ces démolitions sont exécutées jusqu'à 1.30 m au-dessous du niveau du fond de forme en déblai ou du terrain naturel en remblai.

7.5.1.3. Démolition des chaussées et trottoirs

Les dalles de béton sont à fragmenter mécaniquement sans ébranler ni dégrader les parties voisines. Les assises de chaussées traitées ou non traitées sont démolies mécaniquement.

Un pré-traçage des coupes sera effectué avec précaution préalablement à la démolition, soit par sciage, soit par outil pneumatique ou hydraulique, au droit des raccords afin que l'enlèvement des matériaux n'endommage pas la chaussée et les trottoirs existants.

7.5.1.4. Dépose des pavés et bordures

Ces déposes comprennent également les solins et leur fondation.

7.5.2. Travaux de terrassements

Les travaux de terrassement exécutés dans le cadre du présent marché sont effectués conformément aux fascicules suivants du CCTG :

- 2 – Terrassements généraux ;
- 25 – Exécution des assises de chaussées en matériaux non traités et traités aux liants hydrauliques.

Ainsi qu'aux normes :

- NF P 98 115 – Assises de chaussées – Exécution des corps de chaussées – Constituants – Composition des mélanges et formulation – Exécution et contrôle ;
- NF P 98 331 – Chaussées et dépendances – Tranchées : ouverture, remblayage, réfection.

Ils sont par ailleurs exécutés dans les conditions définies par les guides techniques SETRA / LCPC suivants :

- Réalisation des remblais et couches de forme (cf GTR – Guide des Travaux de Remblais) version 2023;
- Remblayage des tranchées ;
- Conception et dimensionnement des structures de chaussées (décembre 1994).

Dispositions particulières :

- Les terres ramenées devront être exemptes de graines et de rhizomes d'espèces exotiques envahissantes ;
- Quels que soient les travaux de terrassements effectués, la classe de l'arase de terrassement à

atteindre est la suivante : **AR 1 avec un module EV 2 > 30 Mpa en tout points ;**

- Pour les chantiers nécessitant des travaux de terrassement, un contrôle extérieur spécifique sera mis en place, selon les dispositions des fascicules du CCTG précité. Les points d'arrêts suivants seront effectués :
 - **Un point d'arrêt pour contrôler la portance et l'altimétrie de l'arase de terrassements ;**
 - **Un point d'arrêt pour contrôler la portance et l'altimétrie de la plateforme de chaussée.**

7.5.3. Travaux sur accotements (dérasement ou délignement)

Les accotements désignés par le Maître d'Ouvrage ou son représentant doivent être dérasés sur une largeur maximale de 2,00 m (ou la largeur d'un godet de curage 2,20 ou 2,40 m). Le Maître d'Ouvrage précisera au moment de la commande la largeur souhaitée.

Les accotements sont réglés, par référence à la cote du bord de la chaussée, avec une pente de 4 % pour les bandes dérasées et de 8 % pour les bermes.

Ces dérasements sont exécutés du niveau des enrobés jusqu'à -0,20 m maximum. Le fond des dérasements fera l'objet d'un compactage et d'un réglage.

7.5.4. Travaux sur réseaux et ouvrages existants

7.5.4.1. Réhaussement des ouvrages

Tous les ouvrages existants, désignés par le Maître d'Œuvre seront mis à niveau.

Les pièces métalliques constituant les dispositifs de fermeture des ouvrages annexes d'assainissement, en vue de leur remise en place après exhaussement des cheminées d'ouvrages seront démontées soigneusement. Les pièces endommagées par défaut d'exécution seront remplacées aux frais de l'Entreprise.

Le réhaussement des regards sera réalisé en béton préfabriqué. Les tubes alliages et les têtes de bouche à clé sont exhaussés.

Aucun flache ne doit être constaté au pourtour des ouvrages et bouches à clé.

7.5.4.2. Mise à niveau des chambres de tirage

Chaque chambre à réhausser doit faire l'objet sur site d'un état des lieux contradictoire avec un représentant de la DIR CE (soit un technicien de maintenance de la DIR CE, soit un représentant du CEI). L'Entreprise devra rédiger un compte rendu de cette visite dans lequel elle notera tous les problèmes liés à :

- La structure de la chambre : parois, cadre et tampon ;
- Au contenu de la chambre : état des câbles et des boîtes ;
- Éventuellement à la propreté de la chambre : présence de déchets liquides ou solides.

En l'absence de problème signalé, la chambre et son contenu seront réputés en parfait état structurel et de propreté avant les travaux de réhausse. Le compte-rendu devra être signé conjointement par le titulaire et le représentant de la DIR CE qui aura participé à la visite.

La réhausse de la chambre doit être réalisée en béton fibré. Pendant les travaux de réhausse, l'Entreprise devra protéger le contenu de la chambre (câbles, boîtes) afin d'éviter tout dégât accidentel lié aux travaux. Tout dégât ou interruption de réseau sera à la charge de l'Entreprise.

Dans l'attente de la couche de roulement définitive, les raccords entre la chaussée et la chambre mise à niveau seront réalisés en enrobés à froid.

La chambre devra être restituée en parfait état de propreté, et ce même si l'état des lieux contradictoire mentionne un problème à ce niveau. Le titulaire devra donc prévoir un nettoyage complet de la chambre visant à la débarrasser de tous les déchets liquides ou solides (morceaux de béton, éléments de coffrage, etc.).

7.5.5. Travaux sur bordures et caniveaux

Tous les ouvrages sont à réaliser dans les conditions définies par les normes en vigueur ainsi que les **fascicules suivants du CCTG** :

- 25 – *Exécution des corps de chaussée* ;
- 31 – *Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton* ;
- 32 – *Construction de trottoirs* ;
- 62 – *Règles techniques de conception et de calcul des fondations d'ouvrages de génie civil* ;
- 64 – *Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil* ;
- 65 – *Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint*.

7.5.5.1. Mise en œuvre des bordures, caniveaux et dispositifs de stabilisation

Les éléments d'ouvrage doivent être utilisés entiers. En cas de nécessité absolue, ils peuvent être sciés. Sur les faces vues la ligne de sciage doit être perpendiculaire aux arrêtes longitudinales et ne présentent aucune épaufure. Si des éléments courbes doivent être coupés, ils doivent être sciés suivant un plan radial. La polygone formée par la face extérieure des bordures doit s'inscrire dans la courbe.

Le calage des bordures doit être réalisé par un solin continu. Les éléments doivent être posés avec maintien entre les éléments d'un espace rempli à l'aide d'un matériau **élastoplastique ou de mortier de ciment**.

Les dispositifs de stabilisation sont des dalles alvéolaires en béton type « evergreen » utilisées pour consolider l'intérieur des petits rayons de certaines routes nationale.

L'Entreprise doit respecter strictement le mode d'emploi de la colle prescrite par le fabricant et agréée par le Maître d'Ouvrage ou son représentant.

7.5.5.2. Dispositions particulières pour la pose le long de chaussée existante

La fouille pour fondation de bordures à poser le long d'une chaussée existante sera découpée de façon rectiligne par tout procédé laissé à l'appréciation de l'Entreprise. La fouille sera en outre exécutée de telle façon que la paroi côté chaussée se situe à 5 cm environ de la face avant située côté chaussée de la bordure.

Toute détérioration occasionnée à la chaussée devra être réparée aux frais de l'Entreprise.

L'espace libre entre la partie conservée de la chaussée et la bordure sera remblayé avec un composant bitumineux (par exemple : GB).

7.5.5.3. Dispositifs anti-pousse de végétaux

Sur les équipements existants, l'Entreprise peut proposer un rejointement ou la pose d'un film ou d'un enduit protecteur sur les joints, destinés à rétablir leur étanchéité et à éviter la pousse des végétaux.

7.5.6. Travaux portant sur la signalisation horizontale

7.5.6.1. Effacement de la signalisation horizontale

Sur les zones indiquées par le Maître d'Œuvre et selon le revêtement support, la signalisation horizontale sera effacée par abrasion. Les techniques préconisées sont les suivantes :

- Hydrogommage ;
- Micro-rabotage.

NB : la peinture noire est interdite

Dans le SOPAQ l'Entreprise expliquera le matériel utilisé pour les 2 méthodes et celles effectivement utilisées sera précisée dans le PAQ avec les conditions de mises en œuvre. Si la technique est différente de celles

listés précédemment, le Maître d'Oeuvre devra la valider.

7.5.6.2. Travaux d'application de la signalisation horizontale

Les travaux d'application de la signalisation horizontale inclus dans le présent marché ne concernent que les sections ayant fait l'objet de travaux d'entretien de la chaussée avec mise en œuvre d'enrobé, d'ESU ou d'MBCF.

Les travaux de marquage de chaussée sont à réaliser en respectant les directives et les conditions définies dans « *L'instruction Interministérielle sur la signalisation routière – Livre 1* », partie 7 « *Marques sur la chaussées* » et partie 8 « *Signalisation temporaire* », ainsi que les normes :

- NF P 98 600 – *Signalisation routière horizontale – Marquages appliqués sur chaussées – Méthodes d'échantillonnage pour les mesures in situ des performances des marquages appliqués sur la route ;*
- NF P 98 601 – *Signalisation routière horizontale – Marquages appliqués sur chaussées – Performances ;*
- NF P 98 614 – *Signalisation routière horizontale – Marquages appliqués sur chaussées – Détermination des dosages.*

Le marquage réalisé est provisoire (jaune) ou définitif (blanc). Il peut également s'agir de lignes bleues ou vertes de repérage de fibres ou réseaux ou de marquage de couleur (ocre ...).

7.5.7. Travaux de balayage

La DIR CE envisage la possibilité de programmer des campagnes de balayage de son réseau routier avec une balayeuse aspiratrice dans le cas de l'entretien des chaussées pour les Voies Rapides Urbaines.

Le balayage des **fonds de rabotage** est réalisé par défaut par une **balayeuse aspiratrice haute pression** (pression minimale de 100 bars) efficace équipée de balais durs. Sauf avis contraire du Maître d'ouvrage.

Le choix de la balayeuse sera précisé dans la phase de préparation de chantier et sera détaillé dans le PAQ.

L'approvisionnement en eau de la machine et le traitement final du produit de balayage est à la charge de l'Entreprise qui précisera sa destination finale de façon générale dans le SOPAQ et pour le chantier dans le PAQ.

7.5.8. Réalisation de purges

Les limites des zones et les profondeurs sont fixées par le Maître d'Ouvrage ou son représentant.

Dans la mesure du possible, la largeur des purges sera fixée pour permettre une mise en œuvre mécanique. Cette largeur minimale aura été décrite et justifiée par l'Entreprise dans son mémoire technique.

La quantité de travaux à réaliser sera adaptée à une mise en œuvre par journée ou par demi-journée (entendue par tranche de 4 heures) selon les moyens de mise en œuvre mobilisés.

En tout état de cause, le Maître d'Ouvrage ou son représentant s'efforcera d'optimiser ce type de prestations, de sorte que la surface cumulée de purges à réaliser soit pertinente vis-à-vis des moyens mobilisés.

L'Entreprise doit procéder à un **découpage mécanique** de la chaussée même si l'enlèvement est manuel. Les bords de la réparation localisée devront être scies au préalable, pour obtenir une surface plane et des joints rectilignes. L'enlèvement mécanique des matériaux pourra s'effectuer par découpage au marteau pneumatique ou par fraisage mécanique.

Les purges seront parfaitement nettoyées et asséchées avant tout épandage de la couche d'accrochage et de l'enrobé.

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

Avant toute mise en œuvre d'enrobé, une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur sera répandue dans le fond de la purge au dosage de 400 g/m² de bitume résiduel et ceci pour chacune des couches mise en

œuvre. Les bords de la purge seront enduits avec le même dosage.

Les formules utilisées pour ces réparations seront des BSSG 0/10 classe 3. Lorsque la profondeur de la réparation excédera 7 cm, la mise en œuvre de l'enrobé se fera en 2 ou 3 couches, avec mise en œuvre de GB 0/14 classe 3 ou d'EME classe 2 0/10 ou 0/14. Les joints de la purge feront l'objet d'un pontage.

Après réglage, compactage du fond de forme et mise en œuvre d'un géotextile sur indication du Maître d'Œuvre, la couche de forme est reconstituée en grave non traitée jusqu'à la côte théorique du décaissement.

La purge, son comblement et le compactage doivent être exécutés dans la même journée.

7.5.9. Autres travaux

Le marché prévoit également la réalisation de travaux préparatoires et annexes tels que le PATA, le traitement des fissures, l'enrobé projeté, le reprofilage, le déflashage, le fraisage localisé de partie saillante, le grenaillage, l'hydorégénération et l'hydrodécapage. Cela comprend la reprise des bourrelets de fluage ou d'orniérage par micro-rabotage.

Ces prestations pourront être commandées régulièrement pour réaliser l'entretien courant des chaussées et devront pouvoir être programmées indépendamment des gros chantiers de renouvellement de couche de roulement.

Ces prestations devront être exécutées dans le respect des règles de l'art.

7.6. Chantiers d'enrobés

7.6.1. Rabotage

Dans les zones définies par le Maître d'Ouvrage, un rabotage est réalisé avant mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés, les surfaces et les profondeurs seront définies par le bon de commande. Le prix de rabotage s'applique **une seule fois**, peu importe si l'organisation de chantier conduit à raboter en plusieurs fois, même sur plusieurs jours distincts. Il inclut de fait la réalisation des redents obligatoires pour la remise en circulation sur le fond raboté et à la bonne application des couches d'enrobé. Ce prix inclus **la balayeuse aspiratrice**. Pour certains chantiers particuliers, un balayage supplémentaire haute pression pourra être commandé pour le fond de rabotage.

Le niveau de rabotage, les machines et camions utilisées, le nombre et l'enchaînement des passages seront décrits dans le PAQ sous la forme d'un « **Plan de rabotage** ». Selon les attentes du Maître d'Œuvre sur la qualité de l'uni à obtenir, l'adaptation de la vitesse de rabotage et / ou l'utilisation d'un système de guidage sur les raboteuses est recommandée. Le nombre de passage sera adapté pour éviter d'atteindre des couches non souhaitées et occasionnés des mélanges de matériaux.

Les produits fraisés seront immédiatement chargés sur camions sans subir la circulation des véhicules. Le ramassage doit porter sur la totalité des matériaux fraisés, le fond de forme étant balayé (à minimum avec une balayeuse aspiratrice) d'une manière suffisante pour qu'il ne subsiste plus aucune motte décollée sur le support et que celui-ci soit exempt de toute poussière ou autre déchet minéral ou organique avant la mise en œuvre de la couche d'accrochage et des enrobés.

Les surfaces fraisées devront être régulières. Elles ne devront pas présenter de surépaisseurs supérieures à 5 mm et de déformations supérieures à 1 cm sous la règle de 3 m.

Lorsque du feuilletage sera constaté à la profondeur commandée, un rabotage supplémentaire pourra être commandé à l'Entreprise sur les zones concernées. Elle sera rémunérée par **application du prix 4.2.1**. Les moyens sur place doivent être systématiquement prévus pour ce rabotage localisé. La reprise du feuilletage constaté devra être localisée au plus près du défaut (longueur réduite) et limitée à la profondeur permettant de l'éliminer. La largeur de la reprise du feuilletage sera adaptée aux engins présents sur le chantier (raboteuse et finisseur).

Le fond de rabotage est un point d'arrêt qui doit être réceptionné par le Maître d'Ouvrage ou son représentant.

7.6.2. Reprise des fraisats

Les fraisats sont par défaut revendus **en totalité** à l'Entreprise par application du prix du bordereau des prix. Dans le seul cas où les fraisats contiendraient des HAP en **teneur supérieure à 50 mg/kg** ou de l'amiante les rendant impropre au recyclage dans un procédé à chaud ou tiède, ils seront soit, sur décision de la DIRCE :

- Gardés et stockés sur un lieu désigné par la DIR CE,
- Evacués par l'Entreprise à la déchetterie qui sera désignée dans le PAQ.

Le seuil est défini dans la *note d'information IDRRIM n° 27 de décembre 2013* : « Responsabilités des maîtres d'ouvrage et dispositions à prendre lors d'opérations de fraisage, de démolition, de recyclage ou de réutilisation d'enrobés bitumineux ».

L'Entreprise peut refuser les fraisats de son chantier si et seulement si la teneur en HAP est strictement supérieure à 50 mg/kg.

L'Entreprise est responsable de la préparation de ses fraisats, d'où l'importance de son plan de rabotage.

Cependant la DIR CE peut décider, si elle en a besoin, de garder une certaine quantité de fraisats. Ce produit ne sera donc pas cédé à l'Entreprise et sera décompté du bon de commande sur décision du Maître d'Œuvre.

Lors de la période de préparation du chantier, le Maître d'Oeuvre et l'Entreprise définiront l'évacuation des fraisats :

- Soit les fraisats sont évacués directement vers leur destination finale ;
- Soit les fraisats sont stockés provisoirement sur un emplacement indiqué par le Maître d'Ouvrage ou son représentant en vue d'être évacué ultérieurement par l'Entreprise. Cette reprise fait l'objet d'une plus-value.

Pour les agrégats mis en dépôt sur un site de stockage provisoire, le pesage des agrégats produits par le chantier sera remplacé par le calcul suivant :

$$P_{(t)} = \text{volume de chaussée fraisée (m}^3\text{)} \times 2,3$$

Si l'Entreprise souhaite utiliser un dépôt provisoire mis à disposition par la DIR CE, elle en discute avec le district à la réunion de préparation de chantier. Après accord du Maître d'oeuvre via le PAQ, l'Entreprise utilisera le dépôt à ses risques et périls. La DIR CE n'organise pas la surveillance du site.

Après la fin du chantier, l'Entreprise dispose de 10 jours calendaires pour évacuer le site de stockage provisoire mis à disposition par la DIR CE.

7.6.3. Couche d'accrochage

Une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume à rupture rapide est appliquée sur la chaussée avant mise en œuvre de chaque couche y compris avant le reprofilage éventuel.

Le liant pour la couche d'accrochage sera choisi pour être de même nature que le bitume utilisé pour l'enrobé pur ou modifié.

Celui-ci sera effectué dans les conditions prescrites par la norme :

- *NF P 98 150-1 – Enrobés hydrocarbonés v Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud – Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier.*

Le dosage de la couche d'accrochage sera au minimum de quatre cents (400) grammes au mètre carré de liant résiduel. Dans le cas d'un rabotage, le dosage sera augmenté de 50 g/m².

Le répandage sera conduit de manière à respecter la tolérance de 10 % par rapport au dosage de base.

Le temps d'attente pour la rupture minimale sera de 20 minutes et la circulation des camions et engins de

chantiers n'interviendra qu'après rupture de l'émulsion.

Dans le cas d'un **chantier fermé**, la couche d'accrochage sera déposée la veille avant de poser l'enrobé. L'émulsion est épandue à la répanduse ou à la lance dans les parties inaccessibles après avis du Maître d'Œuvre. En particulier, l'émulsion sera répandue sur tous les bords des zones rabotées.

La pulvérisation de lait de chaux sur la couche d'accrochage afin d'accélérer sa rupture sera systématique. Le matériel de répandage de liant est maintenu en permanence sur le chantier.

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

L'Entreprise doit prendre toute disposition pour éviter les entraînements excessifs du bitume hors du périmètre du chantier.

7.6.4. Pré-enduit

Dans le cas du rechargement avec une couche mince (BBTM, BBUM, BBM) sur une couche en enrobé vieilli, le Maître d'Œuvre pourra demander la réalisation d'une technique dite de pré-enduit.

Le pré-enduit doit être considéré comme une couche d'accrochage gravillonnée et non comme un ESU. Il doit être réalisé dans les mêmes conditions qu'une couche d'accrochage et ne doit pas être circulé.

Le dosage à retenir est de 1,0 kg/m² de bitume résiduel (1,45 l/m² d'émulsion à 69 %) avec une grille de gravillons 4/6 la moins dosée possible permettant la circulation de chantier (de 3 à 4 litres).

Comme pour une couche d'accrochage, il faut utiliser un bitume polymère si la couche d'enrobé est elle-même fabriquée avec un bitume polymère.

Les modalités d'application de la couche de liant seront les mêmes que pour la couche d'accrochage définies ci-dessus. Le répandage du granulats devra respecter les prescriptions du *fascicule n° 26*.

7.6.5. Transport

Celui-ci sera effectué dans les conditions prévues par la norme :

- *NF P 98 150-1 – Enrobés hydrocarbonés – Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud – Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier.*
- L'organisation du transport, l'itinéraire et les moyens utilisés seront décrits dans le PAQ.
- Le parc des engins de transport doit avoir une capacité suffisante pour assurer un débit compatible avec celui de l'atelier d'épandage. Le transport des enrobés entre la centrale et le chantier doit être effectué en 2 heures maximale et à une cadence correspondant aux possibilités de mise en œuvre.

Les itinéraires susceptibles d'être raisonnablement empruntés, doivent supporter sans dommage la circulation supplémentaire due aux travaux.

Aucune dérogation n'est admise en ce qui concerne le bâchage des camions. La bâche doit recouvrir entièrement le chargement et le pourtour de la remorque ou des ridelles du camion, elle doit être imperméable et fixée efficacement.

Les camions utilisés pour le transport des bétons bitumineux doivent, en toutes circonstances satisfaire aux prescriptions du Code de la Route et en particulier à celles des articles R 55, R 56, R 57 et R 58 concernant le poids des véhicules en charge. Toute surcharge est interdite. **Si une surcharge est constatée, la totalité de la masse des matériaux transportés ne sera pas pris en compte pour le règlement.**

Tous les produits autres que l'huile anti-collage sont proscrits dans les bennes et les outils.

Dans son PAQ, l'Entreprise précise la centrale d'approvisionnement qui sera effectivement utilisée pour le chantier parmi celles qui ont été agréées par la DIR CE. Le PAQ réactualisé de la centrale sera joint au PAQ.

La distance kilométrique sera toujours calculée à partir de la centrale la plus proche du chantier retenue dans la liste des centrales agréées même si cette centrale n'est plus disponible pour le titulaire ou ne remplit plus les conditions.

Seuls les 60 premiers kilomètres seront retenus.

Au-delà de ce plafond, la distance kilométrique retenue sera de 60 km.

En cas de centrale mobile, la distance sera calculée à partir de la centrale mobile au chantier.

La distance retenue pour le calcul de la distance parcourue est la distance la plus courte en kilomètre entre la centrale la plus proche et le milieu du chantier. L'Entreprise est tenue d'utiliser le plus court chemin en distance sur des itinéraires autorisés entre l'aire de fabrication et le chantier de mise en œuvre des enrobés.

Cette distance pourra être vérifiée à l'aide d'un calculateur d'itinéraire. Elle servira notamment à l'application des prix de transport et ne pourra être modifiée après coup.

Sauf avis contraire du maître d'œuvre, le double fret (livraison d'enrobé - évacuation des fraisâts) est accepté sous réserve qu'une demande préalable soit faite par l'Entreprise et qu'il soit clairement indiqué dans le PAQ les modalités de mise en œuvre. L'Entreprise devra notamment :

- S'assurer de la non contamination des enrobés par les fraisâts, avec entre autre des tests amiante et HAP en amont et des nettoyages systématiques des bennes entre chaque transport.
- S'assurer que la rotation des camions prenne en compte le temps mort de nettoyage des bennes dans le planning (potentiellement prévoir plus de camion)

7.6.6. Livraisons

Les enrobés sont livrés avec un bon d'identification conforme au **marquage CE** et aux prescriptions des normes :

- *NF P 98-150-1 – Enrobés hydrocarbonés – Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud – Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier ;*
- *NF EN 13108-20 – Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 20 : épreuve de formulation ;*
- *NF EN 13108-21 – Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 21 : maîtrise de la production.*

Pour les produits non normalisés, le bon d'identification doit comporter les éléments suivants:

- Numéro du bon ;
- Nom ou raison sociale du producteur ;
- Nom du chantier, du client, ou de l'adresse de livraison ;
- Nom du transporteur et du numéro de véhicule ;
- Désignation de l'enrobé ;
- Date de livraison et heure de départ de la centrale ;
- Masse totale du camion en charge ;
- Masse du camion à vide ;
- Masse de l'enrobé livré.

Ce bon en double exemplaire est remis par le chauffeur à son arrivée sur le chantier :

- À un représentant de l'Entreprise ;
- Au Maître d'Ouvrage ou à son représentant.

Les camions munis de bons non conformes sont refusés.

7.6.7. Mise en œuvre des enrobés

La mise en œuvre des enrobés est réalisée à l'avancement et conformément à la norme :

- *NF P 98-150-1 – Enrobés hydrocarbonés – Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud – Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier.*

7.6.7.1. Répandage

- *Le plan de répandage sera précisé dans le PAQ. Ce dernier précisera le matériel utilisé, le phasage du répandage, les points d'entrée et de sortie, la méthode d'approvisionnement, la méthode de guidage, les cadences attendues, les points particuliers.*

Préalablement à tous chantiers hors circulation, le Maître d'Œuvre et l'Entreprise détermineront le nombre de finisseurs à employer en retenant les principes suivants :

- **Le répandage est exécuté en pleine largeur** sauf dérogation expresse du Maître d'Œuvre ;
- Le répandage des enrobés est exécuté au **finisseur de grande largeur ou par deux finisseurs équipés d'une table extensible agissant en parallèle**. Dans ce cas, l'espacement moyen entre les finisseurs doit être de l'ordre de 5 m, sans jamais atteindre les 20 m ;
- Sur autoroutes non concédées et voies assimilées et suivant le nombre de voies à revêtir, l'atelier de répandage est adapté de façon à limiter le nombre de nuits de travaux ;
- Sur autoroutes non concédées et voies assimilées et suivant le nombre de voies à revêtir, il n'est pas accepté de joints longitudinaux à froid entre le tapis.

En cas de site contraint ou de travaux de finition, le répandage peut s'effectuer manuellement après accord du Maître d'Œuvre.

Dans le cas d'un passage sous un ouvrage, l'Entreprise devra prévoir systématiquement une **benne pousseuse** pour que le finisseur ne s'arrête pas.

Sauf impossibilité technique, les enrobés seront tirés dans le sens de la montée. Les giratoires seront traités avec des petites tables. La propreté des chenilles sera régulièrement vérifiée. Les bandes de roulement doivent être dégagées de tout obstacle (enrobés tombés devant la trémie par exemple).

Pour tout chantier réalisé hors circulation, les enrobés seront réalisés en pleine largeur.

Le terme de **finisseur** « grande largeur » désigne un finisseur pouvant assurer une largeur d'application d'au moins 7 m sans ajout d'extension de table. Dans le cas d'un finisseur « grande largeur », il sera systématiquement prévu un **alimentateur**. Dans les autres cas (tables « classiques »), il est conseillé de prévoir la mise à disposition d'un alimentateur pour permettre d'atteindre les niveaux de qualité attendus.

Dans le cas de l'utilisation d'extension de la table, des extensions de vis devront également être impérativement montées sur la machine afin de garantir l'alimentation en enrobé de la totalité de la table.

Dans le cadre de la mise en œuvre des enrobés ayant fait l'objet d'un procédé d'abaissement de températures, les procédures d'application et de compactage seront adaptées pour tenir compte des caractéristiques du produit et des conditions climatiques de mise en œuvre.

À ce titre, la table du finisseur sera chauffante, les compacteurs seront prévus en nombre suffisants et les bennes des camions seront calorifugées.

7.6.7.2. Guidage du finisseur

Les méthodes de guidage seront précisées par le PAQ de l'Entreprise. Elles devront tenir compte de l'uni longitudinal du support et des spécifications d'uni longitudinal pour la couche de roulement.

7.6.7.3. Température minimale de répannage

Les produits bitumineux sont répannus aux températures prévues par les normes relatives à chaque type de formule (mesurées immédiatement derrière la table vibrante).

La température de répannage est fixée de telle sorte qu'elle permette :

- D'obtenir les objectifs fixés (pourcentage de vides, uni, adhérence,...) ;
- D'assurer la régularité de l'épaisseur et de la qualité de la couche.

Dans le cas d'enrobés au bitume pur, la température sera conforme à la norme :

- *NF P 98-150-1 – Enrobés hydrocarbonés – Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud – Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier.*

Les enrobés faisant l'objet de procédé d'abaissement de température seront conformes aux recommandations :

- *du guide Cerema / IDRRIM d'octobre 2015 – (Abaissement des températures des enrobés bitumineux) ;*
- *de la note technique d'information IDRRIM n°46 « Abaissement de la température des mélanges bitumineux » (février 2021)*

Concernant les enrobés au bitume modifié ou ayant fait l'objet d'un procédé d'abaissement de température, les températures de répannage sont conformes à celles indiquées par le producteur.

Les matériaux qui seraient :

- Soit chargés sur camions ;
- Soit déchargés dans le ou les finisseurs ;
- Soit répannus,

à une **température inférieure** sont rebutés et évacués hors du chantier, aux frais de l'Entreprise : dans ce cas, **la fabrication, le transport et la mise en œuvre des quantités de matériaux correspondants ne sont pas payés à l'Entreprise qui doit en outre prendre à sa charge les fournitures nécessaires (granulats, liant,) dont elle a entraîné le gaspillage et les régler aux différents fournisseurs.**

Les produits rebutés peuvent être négociés par l'Entreprise auprès d'autres clients intéressés.

L'Entreprise doit prendre les dispositions nécessaires (bâchage, benne calorifugée...) pour respecter les températures prescrites.

7.6.7.4. Raccordements et joints

L'Entreprise doit présenter dans son PAQ les dispositions qu'elle prendra pour effectuer le raccordement à la chaussée existante aux origines et fins de section ainsi que le mode opératoire pour réaliser tous les joints.

Il est rappelé que :

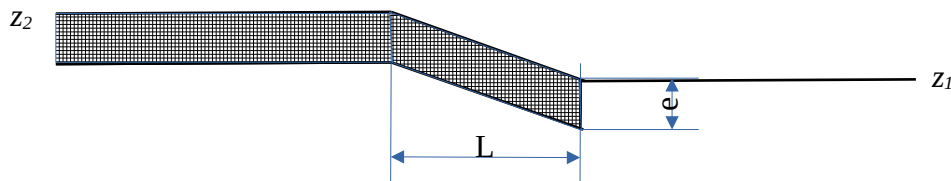
- À la fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation entre bandes de répannage n'est admise ;
- Les bandes de répannage doivent être arrêtées sur un même profil en travers en évitant l'arrêt dans les zones critiques vis-à-vis de la sécurité des usagers (courbes à faible rayon, dos d'ânes...) ;
- Les sifflets provisoires de raccordement à la couche inférieure ou à la chaussée existante ont une longueur au moins 25 fois supérieure à l'épaisseur de la couche ;
- Les joints longitudinaux de deux couches successives ne doivent pas se superposer ;
- Le joint longitudinal de la couche de roulement sera **décalé de 15 cm** par rapport à l'axe de la chaussée pour éviter de ponter le marquage horizontal de l'axe à l'ouverture de ce joint. Ils doivent se situer en dehors de la bande de roulement ;
- Les joints exécutés à froid doivent être pontés.

Pour les couches de roulement, les joints longitudinaux exécutés à froid doivent être découpés, de façon à présenter un bord franc, sur toute l'épaisseur de la couche répandue, et sur une largeur suffisante pour éliminer la partie non compactée. Cette opération est réalisée sur le bord de la première bande répandue, avant mise en œuvre de la couche d'accrochage. Les produits de découpage doivent être évacués en totalité par balayage.

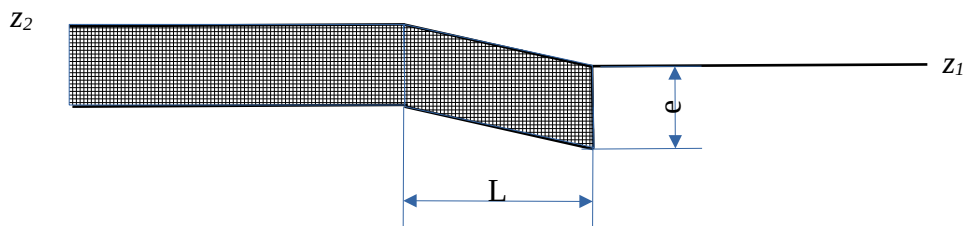
Les **raccordements définitifs à la voirie existante** sont réalisés par **engravures** perpendiculaires à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.

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

Les raccordements sont réalisés selon le schéma et prescriptions ci-après (coupe longitudinale d'engravure type):



Dessin 1: Cas d'un rechargement ($z_2 > z_1$)



Dessin 2: Cas d'un rabotage puis chargement ($z_2 > z_1$)

La profondeur maximale doit-être égale à :

- L'épaisseur du tapis si cette dernière est inférieure ou égale à 4 cm ;
- 4 cm pour une épaisseur de tapis supérieure à 4 cm.

La longueur d'application longitudinale L est telle que $L/e > 150$.

7.6.7.5. Réglages des profils

Le réglage des profils en travers est effectué par référence aux ouvrages longitudinaux.

Les accotements sont réglés, par référence à la cote du bord de la dernière couche constituant la structure de chaussée, avec une pente de 2,5 à 4 %.

Les profils en travers devront respecter les prescriptions des profils définis à la commande ou respecteront les documents de référence concernant la géométrie des ouvrages routiers, à savoir :

- Le document « *Aménagement des Routes Principales* » (ARP), annexé à la circulaire du 5 août 1994 du ministère de l'équipement ;
- Le document « *Instructions sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison* » (ICTAAL), circulaire du 12 décembre 2000 du ministère de l'équipement.

Les profils sont contrôlés tous les 25 m.

7.6.7.6. Conditions météorologiques

La mise en œuvre des enrobés ne se fait que lorsque l'état de surface de la chaussée et les conditions

météorologiques sont compatibles avec une bonne exécution des travaux et une bonne tenue ultérieure de ceux-ci. Lorsque la chaussée sera mouillée, le répandage des couches de roulement sera interrompu.

Pour les BBTM et BBUM, la mise en œuvre sera interdite lorsque la température relevée sous abri par demi-journée au démarrage du chantier est inférieure à 10 °C et la vitesse du vent est supérieure à 30 km/h.

Dans tous les cas, la mise en œuvre des enrobés lorsque la température sera inférieure +5 °C, ou lorsque la vitesse du vent sera supérieure à 40 km/h est subordonnée à l'accord du Maître d'Ouvrage ou de son représentant.

Cette condition s'applique à une température de +10 °C pour la mise en œuvre des enrobés ayant fait l'objet d'un procédé d'abaissement de température.

En cas d'averse imprévue ou d'orage durant le chantier, l'attention de l'Entreprise est attirée sur les conséquences néfastes en termes de sécurité pour l'usager, qui pourraient survenir en cas d'apparition subite de fumées ou brumes résultant de l'échange thermique avec le bitume chaud et l'air ambiant.

7.6.7.7. Compactage

Il est réalisé conformément à la norme :

- *NF P 98-150-1 – Enrobés hydrocarbonés – Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud – Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier.*

Le plan de compactage sera précisé dans le PAQ détaillant les matériels utilisés et le nombre de passages et le phasage du compactage en fonction des pourcentages de vides normalisés à obtenir pour les formules et matériels connus.

Des planches de vérification doivent être réalisées pour les pourcentages de vide normalisés à obtenir pour les formules ou matériels sans référence.

7.7. Chantiers d'Enduits Superficiels d'Usure (ESU)

Tous les ESU sont à réaliser dans les conditions définies dans le *fascicule n° 26 du CCTG « Exécution des revêtements superficiels – Enduits superficiels et matériaux bitumineux coulés à froid »* et les guides identifiés à l'article 2.2.1 du présent CCTP.

Les ESU seront conformes à la norme :

- *NF P 12 271 – Enduits superficiels – Spécifications.*

7.7.1. Préparation

L'élimination de la signalisation horizontale existante n'est obligatoire que lorsque cette dernière constituée par des peintures thermoplastiques. Les produits collés seront systématiquement éliminés.

L'Entreprise organise et prépare ses zones de stockage des granulats. La DIR CE peut mettre à disposition des délaissés. L'organisation du stockage des granulats, de l'approvisionnement des gravillonneurs, et la description du train d'épandage seront précisés dans le PAQ.

7.7.2. Balayage

Un balayage mécanique systématique, y compris des accotements, sera réalisé pour la préparation du support avant mise en œuvre d'un ESU (ou d'un PATA). Les accotements à revêtir feront l'objet d'une reconnaissance préalable avec le Maître d'Œuvre pour déterminer les sections nécessitant un grattage important avant le nettoyage courant. En outre, l'Entreprise devra éventuellement procéder au nettoyage des souillures localisées et accidentelles.

Le balayage des rejets par balayeuse aspiratrice sera réalisé après la rupture et avant la remise sous

circulation de la route. Un balayage supplémentaire des rejets pourra être commandé quelques jours après la réalisation des travaux.

7.7.3. Épandage du liant

La répandeuse doit être à pression constante asservie à la vitesse du véhicule permettant un épandage à haute ou moyenne pression. Le type de rampe "basse pression" n'est pas autorisé. Le ticket de répandage sera joint au dossier chantier.

Les caractéristiques (dosage et régularité) de la répandeuse auront été testées en poste fixe dans les deux années précédant le démarrage du chantier. Le contrôle de la répandeuse sera joint au PAQ.

La chaussée doit être sèche et la température au sol ou ambiante doit pas être supérieur ou égale à 10°C pour que l'émulsion puisse être répandue.

Les reprises de l'épandage doivent être effectuées sans recouvrement.

Des dispositifs de protection doivent être mis en place :

- Sur tous les accessoires de chaussées (tampons de regard, bouches à clef, etc.) ;
- Sur les bordures et caniveaux ;
- Aux extrémités transversales des bandes exécutées afin d'éviter, lors de la reprise des épandages, qu'il y ait superposition entre la bande précédemment exécutée et le prolongement à réaliser.

7.8. Chantiers de retraitement en place

7.8.1. Matériel de retraitement

Le **matériel** doit permettre d'atteindre la **qualité de retraitement R1**.

Ils devront atteindre le **Niveau 3** pour l'ensemble des critères HEPIL (ie. l'ensemble des critères de qualification des malaxeurs).

Dans le cas de **retraitement au liant hydraulique**, les épandeurs de liant devront atteindre la note de 3 pour l'ensemble des critères LTV (ie. l'ensemble des critères de qualification des épandeurs de liant).

7.8.2. Compactage

Le compactage doit permettre d'atteindre la **qualité de compactage q1**.

7.8.3. Épandage des granulats

La reprise des granulats sur stock, pour chargement dans les camions gravillonneurs s'effectuera avec tout le soin nécessaire pour préserver la propreté des granulats, et l'intégrité du revêtement de l'aire de stockage. S'il s'avérait qu'une ségrégation s'était produite en cours de stockage avec accumulation de fines en partie basse des tas, l'Entreprise serait tenu de laisser sur place la couche inférieure de granulats.

Le délai entre le répandage du liant et celui des granulats doit être **inférieur à une minute** soit une distance moyenne de 45 m, la cadence d'approvisionnement des granulats est déterminante.

Toutefois, le Maître d'Œuvre peut demander à l'Entreprise de réduire ce délai compte tenu notamment des conditions météorologiques au moment des travaux (température ambiante faible).

7.8.4. Cylindrage

La mise en place de la mosaïque liant-granulats s'effectue à l'aide de compacteurs à pneumatiques, ou de cylindres mixtes pneu-bille adaptés où la bille peut être remplacée par un cylindre à bandage caoutchouc.

Les cylindres à jante lisse de faible largeur sont également autorisés (sans vibration et pour une charge par centimètre de génératrice inférieure à 30 kg) s'ils sont associés à un compacteur à pneu.

7.8.5. Élimination des excès de granulats

L'élimination des excès et des rejets de gravillons doit être effectuée par l'Entreprise, à l'issue des travaux, dans un délai de 48 heures sur la chaussée.

Les produits d'élimination sont à la charge de l'Entreprise.

L'Entreprise peut proposer un atelier d'ESU avec du matériel nouvelle génération tout intégré. Ce matériel sera décrit dans le SOPAQ.

7.9. Chantiers de MBCF (Matériaux Bitumineux Coulés à Froid)

Tous les MBCF sont à réaliser dans les conditions définies dans le *fascicule n° 26 du CCTG « Exécution des revêtements superficiels – Enduits superficiels et matériaux bitumineux coulés à froid »* complétées par les *notes d'information du SETRA n° 102 de juin 1997 et n° 113 d'avril 2005 (Les Enrobés Coulés à Froid)*, et la *note d'information IDRRIM n° 21 de septembre 2010*.

La signalisation horizontale existante ainsi que les produits collés seront systématiquement éliminés préalablement à la réalisation d'un chantier de MBCF.

Les Matériaux Bitumineux Coulés à Froid seront de **classe A** et devront être conformes aux spécifications définies dans la norme :

- *NF EN 12 273 – Matériaux bitumineux coulés à froid – Spécifications.*

7.10. Chantiers avec présence d'amiante (cas du lot9)

Ces chantiers consistent au retrait des matériaux bitumineux amiantés présents dans l'emprise des travaux d'entretien, au balayage du fond de rabotage et à l'application de la couche d'accrochage.

Ils seront réalisés par une entreprise **certifiée en Sous-section 3** (décret 2012-639 du 4 mai 2012) pour la zone d'enrobés diagnostiquée.

Si les travaux sont réalisés en zone urbaine, l'exposition de la population devra être prise en compte par l'entreprise dans son plan de retrait.

Enfin, la chaussée faisant l'objet d'assainissement pluvial, l'entreprise devra proposer une solution pour empêcher la dissémination de fibres d'amiante dans le réseau d'assainissement.

Les modalités de fraisage, de chargement, de transports et de stockage respectent les réglementations en vigueur pour les démarches de prévention contre l'exposition aux poussières, notamment les poussières de silice cristalline. De manière plus générale, les règles en vigueur de protection de l'environnement, d'hygiène et sécurité sont à respecter.

- Fraisats composés d'agrégats de la famille enrobés et/ou de la famille mixte contenant de l'amiante. Ces fraisats respectent, après analyse, les critères d'acceptabilité en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) selon l'arrêté du 15 Février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux et la décision n°2003/33/CE du 19/12/02.
- Fraisats composés d'agrégats de la famille enrobés et/ou de la famille mixte contenant de l'amiante, ne respectant, après analyse, les critères d'acceptabilité en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND) selon l'arrêté du 15 Février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux et la décision n°2003/33/CE du 19/12/02.

7.10.1. Travaux préparatoires

En complément à l'article 3 de ce présent CCTP, les travaux doivent comprendre :

- L'établissement d'un plan de retrait,
- La fourniture des documents prévus au Plan d'Assurance Qualité justifiant de la qualité requise,
- La création ou l'aménagement de plateforme pour le stockage des bennes,
- La protection du périmètre de chantier Amiante,
- La protection du réseau d'assainissement.

7.10.2. Evaluation du maître d'ouvrage sur les risques d'exposition à l'amiante

Les rapports de « diagnostic amiante » et HAP sont joints à la commande de retrait d'amiante du maître d'ouvrage sur la section diagnostiquée.

Ainsi, les interventions sur ces matériaux, considérés comme amiantés, qui consistent principalement à leur retrait, conditionnement, transport et mise en dépôt définitive doivent être exécutées conformément à la réglementation en vigueur au jour de l'exécution des travaux, notamment en ce qui concerne le risque d'exposition à l'amiante.

7.10.3. Plan de retrait

L'entreprise produira un plan de retrait conforme à la réglementation en vigueur (articles R4412-119 à R4412-124 du code du travail) en double exemplaire, dont un, sera destiné aux organismes de contrôle des conditions de travail (art. R4412-123 du Code du travail).

Les procédures d'intervention de retrait devront être conformes aux attentes du maître d'ouvrage et visées par le maître d'œuvre.

Le plan de retrait sera adressé aux organismes de contrôle des conditions de travail au moins un mois avant la date prévisionnelle de début des travaux (art. R4412-123 du Code du travail).

L'entreprise transmettra au maître d'ouvrage une copie du plan de retrait et les copies des accusés de réception attestant de la transmission du plan à ces organismes via la plateforme DEMAT@MIANTE, à l'inspection du travail, à la Carsat (Caisse d'assurance retraite et de la santé au travail) et le cas échéant, à l'OPPBTP du lieu de l'intervention.

Le plan de retrait définira notamment toutes les dispositions prises par l'entreprise pour réaliser l'intervention sur le matériau contenant de l'amiante dans le respect de la sécurité, de la santé des travailleurs, ainsi que dans le respect de l'environnement.

Il doit comporter les 20 points suivants :

- La localisation de la zone à traiter ;
- Les quantités d'amiante manipulées ;
- Le lieu et la description de l'environnement de chantier où les travaux sont réalisés ;
- La date de commencement et la durée probable des travaux ;
- Le nombre de travailleurs impliqués ;
- Le descriptif du ou des processus mis en œuvre ;
- Le programme de mesures d'empoussièrement du ou des processus mis en œuvre ;
- Les modalités des contrôles d'empoussièrement ;
- Les caractéristiques des équipements utilisés pour la protection et la décontamination des travailleurs ainsi que celles des moyens de protection des autres personnes qui se trouvent sur

- le lieu ou à proximité des travaux ;
- Les caractéristiques des équipements utilisés pour l'évacuation des déchets ;
- Les procédures de décontamination des travailleurs et des équipements ;
- Les procédures de gestion des déblais, des remblais et des déchets ;
- Les durées et temps de travail ;
- Les dossiers techniques ou, le cas échéant, le rapport de repérage de l'amiante ;
- Les notices de poste ;
- Un bilan aéraulique prévisionnel, établi par l'employeur, pour les travaux réalisés sous confinement aux fins de prévoir et de dimensionner le matériel nécessaire à la maîtrise des flux d'air ;
- La liste récapitulative des travailleurs susceptibles d'être affectés au chantier ainsi que la ou les personnes susceptibles d'être contactées sur le site de l'opération. Elle mentionne les dates de validité des attestations de compétence des travailleurs, les dates de visites médicales et précise le nom des travailleurs sauveteurs secouristes du travail affectés, le cas échéant, au chantier ainsi que les dates de validité de leur formation ;
- Dans le cas d'une démolition, les modalités de retrait préalable de l'amiante et des articles en contenant ou les justifications de l'absence de retrait ;
- Les mesures à fin de secours de personnes en cas de blessé léger ou nécessitant les secours extérieurs ;
- Les mesures de repli des installations et de restitution du site de l'opération, en précisant le cas échéant les modalités de décontamination des outillages, matériels et matériaux.

L'entreprise tiendra quotidiennement informé le maître d'œuvre de l'avancement de ses démarches pour l'obtention des différentes autorisations nécessaires à l'exécution des travaux ; de même elle fournira sous quarante-huit heures les résultats d'analyse, ou mesures d'empoussièrement. Les points de mesures supplémentaires prévus seront à définir en concertation avec le maître d'œuvre.

7.10.4. Acceptation préalable du centre de stockage

L'acceptation préalable du centre de stockage des déchets sera remise au maître d'ouvrage avec le plan de retrait dans un délai de 50 jours à compter de la réception de l'ordre de service de démarrage de préparation des travaux.

Sont rappelées les dispositions de l'arrêté du 12 mars 2012 relatif au stockage des déchets d'amiante :

- « Les déchets contenant de l'amiante lié à des matériaux inertes ayant conservé leur intégrité peuvent être éliminés dans des installations de stockage de déchets non dangereux (ISDND) si ces installations disposent d'un casier de stockage dédié à ce type de déchets. »

- « Tout autre déchet contenant de l'amiante doit être éliminé dans une installation de stockage pour déchets dangereux (ISDD) ou être vitrifié. »

Pour les fraisats et les résidus de balayage de matériaux contenant de la fibre d'amiante, ils seront stockés dans un centre de stockage agréé - Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux - ISDND (ex- « décharge de classe 2 »).

Pour, les EPI et déchets de décontamination, ils seront stockés dans un centre de stockage Installation de Stockage de Déchets dangereux - ISDD (ex- « décharge de classe 1 ») ou éliminés conformément à la loi sur l'environnement.

7.10.5. Installation de chantier – mise à disposition d'une aire

Le maître d'ouvrage mettra à disposition de l'entreprise une aire à proximité du chantier pour y installer les aménagements rendus nécessaires pour le retrait des matériaux amiantés et le cas échéant pour stocker des bennes de transport des matériaux. L'entreprise pourra aménager une aire dans l'emprise du chantier dans le respect des contraintes d'exploitation. Cette aire devra faire l'objet de travaux préparatoire (plateforme) afin d'être fonctionnelle.

7.10.6. Retrait de matériaux bitumineux contenant de l'amiante

Le cadre de ces interventions est régi par la sous-section 3 des articles 4412-114 et suivants du code du travail.

La chaussée sera intégralement fermée à la circulation durant l'intervention de retrait.

Le retrait du matériau amianté sera réalisé par un intervenant agréé et dans les conditions réglementaires. L'ensemble des opérations susceptibles d'émettre des poussières seront réalisées avec des dispositifs de brumisation pour contenir les éléments volatiles.

Les EPI devront être conformes à l'arrêté du 7 mars 2013 relatif aux protections individuelles.

Les protections collectives à mettre en œuvre sont définies par l'arrêté du 8 avril 2013.

L'employeur assurera par ailleurs le suivi de l'exposition des travailleurs comme prévu aux articles 4412-100 à 4412-106 du code du travail. Le titulaire assurera une campagne de mesures d'exposition des travailleurs et des mesures d'empoussièrement dans l'environnement immédiat.

Le non-respect des précautions et des conditions d'intervention prévues par le plan de retrait entraînera l'arrêt du chantier par le maître d'œuvre ou son représentant. Dans ces conditions, l'entreprise ne pourra élever aucune réclamation.

7.10.6.1. fraisage

Les extrémités de la zone de chantier seront délimitées physiquement par des barrières, cette zone est dénommée **l'enceinte du retrait**.

Le retrait du matériau bitumineux contenant de l'amiante, se fera à l'aide **d'un engin adapté**, par exemple du type raboteuse équipée de jupes latérales et travaillant sous arrosage et/ou brumisation d'eau pour rabattre les poussières émises et équipée d'une cabine en surpression alimentée en air filtré par un filtre THE (très haute efficacité). L'entreprise veillera à mettre en œuvre des procédés visant à réduire au maximum les émissions de poussières au plus proche de la source.

Le volume à fraiser englobant le matériau bitumineux contenant de l'amiante comprendra des marges de sécurité (longueur, largeur et épaisseur).

Le nettoyage du support sera réalisé dans la continuité immédiate du rabotage afin de maîtriser tout risque de dispersion de fibres d'amiante résiduelles le cas échéant.

Pour les mêmes raisons, la couche d'accrochage sera réalisée dans la continuité immédiate du balayage, après réception du support raboté.

7.10.6.2. Protection de l'environnement et décontamination

L'entreprise titulaire mettra en œuvre des mesures de protection de l'environnement (air) pour limiter la dispersion de poussières (brumisations, voiles géomembranes sur barrières hautes...) et tous autres dispositifs permettant de limiter la diffusion de poussières aux abords du chantier, notamment les habitations situées à proximité, conformément aux mesures proposées dans son offre.

L'entreprise titulaire devra prévoir d'obstruer les dispositifs d'assainissement pour éviter l'écoulement de la contamination dans le réseau d'eau pluviale.

Les engins de chantier utilisés pour réaliser le retrait du matériau et le nettoyage (raboteuses, balayeuses haute pression,...) pourront être décontaminés à l'eau dans l'enceinte de retrait avec des protections au sol (membranes et géotextiles) pour éviter l'écoulement de la contamination aux abords du chantier retrait.

L'ensemble des déchets générés par les mesures de protections et décontaminations seront traités comme des déchets amiantés.

7.10.6.3. Conditionnement des déchets amiantés

Les déchets seront conditionnés dans des **emballages étanches** (type body-benne ou liner-benne par exemple). L'emballage sera dans un sur-emballage avec un étiquetage réglementaire conformément au décret 88-466 du 28/04/1988 modifié. Les emballages seront fermés au moyen d'un scellé conformément à l'article 44 de l'arrêté du 30 décembre 2002 et conformément au plan de retrait.

Une copie du (des) bordereau(x) de suivi des déchets dangereux contenant de l'amiante (BSDA) seront transmis au maître d'ouvrage dans un délai de 30 jours maximum après la réception dans le centre de stockage ou d'élimination.

7.10.6.4. Transport des déchets amiantés

Le transport des déchets se fera dans le respect de la réglementation en vigueur et en particulier de l'accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route.

Chaque chargement sera identifié et pesé par le maître d'œuvre et/ou son représentant sur une bascule présente sur l'aire mise à disposition par le titulaire avant d'être acheminé vers le(s) centre(s) de stockage.

7.11. Fin de chantier

7.11.1. Compte rendu de chantier

Chaque fin de journée, l'Entreprise doit faire connaître au Maître d'Œuvre ou à son représentant, sous forme de feuillets, par journée effective de travail, sur lesquels sont notamment consignées les indications suivantes :

- Les sections traitées ;
- Les quantités, les surfaces et les épaisseurs mises en œuvre ;
- Le nombre de passage des compacteurs ;
- Les types de compacteurs utilisés ;
- Les conditions météorologiques ;
- Les surfaces balayées ;
- Les épaisseurs constatées ;
- Le (ou les) incident (s) survenu (s) au cours de la journée.

Les feuillets de ce carnet sont signés contradictoirement par les représentants du Maître d'Ouvrage et de l'Entreprise qui en conservent chacun une copie. Une copie de ces comptes-rendus seront joints au dossier chantier final.

Dans le cadre d'un chantier de mise en œuvre d'ESU ou de MBCF, ces feuillets sont feront notamment état des indications suivantes :

- La date et le repérage des sections enduites ;
- Les conditions atmosphériques avec indication des températures (ambiantes) ;
- Les données sur l'état du support lors de l'exécution, par rapport à la visite préalable ;
- Les caractéristiques des constituants et les tonnages mis en œuvre (pesage des épanduses) ;
- Les surfaces revêtues, les quantités totales et le dosage moyen des constituants consommés ;
- Les incidents ou arrêts de chantier et leurs causes connues ou probables ;
- Les modalités d'utilisation des compacteurs, les délais et conditions de remise en circulation.

7.11.2. Nettoyage du site, des machines et outils

Le nettoyage des machines et outils sera effectué en dehors des emprises chantiers. En aucun cas, ce nettoyage sera effectué sur l'espace public. Il doit être effectué sur une zone dédiée et les eaux doivent être collectées et traitées avant remise dans l'environnement. Le SOPAQ présentera la méthode utilisée par l'Entreprise pour assurer ce nettoyage. Cette méthode devra être respectée sur le chantier.

Les emprises du chantier et les espaces utilisés par l'Entreprise seront rendus dans l'état dans lequel ils étaient lorsque l'Entreprise en a pris possession.

7.11.3. Remise en état du site

Toutes les terres mises à nu devront être réengazonnées de manière à ne pas permettre la pousse de l'Ambroisie.

8. Contrôles, Réception et Garanties

8.1. Contrôles à la charge de l'Entreprise (contrôle intérieur)

Les différents contrôles sont conduits conformément aux dispositions du *fascicule n° 27 « Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés » du CCTG* et aux dispositions prévus dans le PAQ de l'Entreprise.

8.1.1. Contrôle intérieur : contrôle interne

Un contrôle interne par l'Entreprise est assuré sur les points suivants :

8.1.1.1. Constituants

En cas d'utilisation de constituants titulaires du droit d'usage de la marque NF ou équivalent, les essais à réaliser concernent les caractéristiques pouvant évoluer pendant le transport ou le stockage. En cas contraire, les essais et leur fréquence sont indiqués dans l'annexe du SOPAQ.

Pour les fillers d'apport, un essai d'identification complet doit avoir été réalisé depuis moins de 3 ans.

8.1.1.2. Fabrication des enrobés

Un contrôle interne de la fabrication des enrobés est mis en œuvre selon les dispositions prévues par le *paragraphe 6.1.2. Fabrication des enrobés* du présent CCTP.

8.1.1.3. Exécution des ESU et des MBCF

Les résultats des opérations et essais de contrôles effectués par l'Entreprise, conformément au *fascicule n° 26 du CCTG « Exécution des revêtements superficiels – Enduits superficiels et matériaux bitumineux coulés à froid »* sont consignés dans un registre de contrôle qui est remis quotidiennement au Maître d'Ouvrage ou à son représentant.

En complément des opérations et essais de contrôles prévus par le *fascicule n° 26 du CCTG*, il est exécuté les opérations suivantes :

- **Au cours du chantier** : il est procédé à 3 ou 4 contrôles au sol des dosages en liant et en granulats et à la vérification du respect des spécifications prescrites.

8.1.2. Contrôle intérieur : contrôle externe

Le PAQ doit comporter un contrôle externe à la chaîne de production. Il précise notamment les dispositions prises pour assurer les contrôles définis ci-dessous. La rémunération de ce contrôle externe, quelque soit sa nature, est intégrée dans les prix de fourniture et de mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés.

8.1.2.1. Granulats

Chaque classe granulaire est identifiée par une Fiche Technique Produit comprenant la partie informative et la partie contractuelle, conformément à la norme :

- *NF P 18 545 – Granulats – Éléments de définition, conformité et codification.*

Les essais mentionnés doivent dater de moins d'un an au moment de l'exécution des travaux.

Les analyses suivantes doivent être produites par l'Entrepreneur :

Essai	Norme	Fréquence
Los Angeles	NF EN 1 097-2	1/an
Micro Deval	NF EN 1 097-1	1/an
Coefficient de polissage (PSV), avec analyse	NF EN 1 097-8	pour granulats pour couche de

Essai	Norme	Fréquence
péetrographique	<i>QU</i> <i>XP P 18 580</i>	roulement ; 1/an
Friabilité des sables	<i>P 18 576</i>	1/an
Granularité	<i>NF EN 933-1</i>	1/semaine
Forme	<i>NF EN 933-3</i>	1/mois
Qualité des fines	<i>NF EN 933-9</i>	2/an

8.1.2.2. *Fillers d'apport*

Chaque origine de fillers d'apport fait l'objet d'une fiche technique mentionnant :

- La raison sociale du producteur et le lieu précis de production
- L'ensemble des caractéristiques normalisées décrites dans les normes suivantes et mesurées depuis moins d'un an :
 - *NF P 18 545 – Granulats – Éléments de définition, conformité et codification ;*
 - *NF EN 13 043 – Granulats pour enrobés bitumineux et enduits superficiels ;*
 - *NF EN 13 108-1 – Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 1 : enrobés bitumineux ;*
 - *NF EN 13 108-2 – Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 2 : béton bitumineux très minces.*

Remarque : l'Entreprise est dispensé de contrôle externe si le fournisseur le réalise.

8.1.2.3. *Liants*

L'Entreprise est dispensé de contrôle externe uniquement si son fournisseur livre des produits à partir de bacs de stockage préalablement identifiés et accompagne les livraisons d'un certificat de qualité mentionnant :

- Le numéro du bac de stockage ;
- Les caractéristiques de consistance (bitume pur) ou de composition (teneur en eau des émulsions) du produit livré.

Dans le cas contraire, l'Entreprise réalise le contrôle externe suivant :

Essai	Norme	Fréquence
Pénétrabilité à 25 °C	<i>NF EN 1 426</i>	1/100 tonnes
Température de ramollissement	<i>NF EN 1 427</i>	1/100 tonnes
Température de fragilité FRAASS (liants modifiés seulement)	<i>NF EN 12 593</i>	1/100 tonnes
Retour élastique (pour les bitumes modifiés aux élastomères)	<i>NF EN 13 398</i>	1/100 tonnes

Teneur en eau des émulsions	NF T 66 023	1/50 tonnes
-----------------------------	-------------	-------------

8.1.2.4. Mise en œuvre des enrobés

Le contrôle porte sur :

- L'épaisseur (tous produits) ;
- Le collage au support (tous produits) ;
- Le pourcentage de vides (GB, EME, BBM, BBSG et BBME) ;
- La rugosité (couche de roulement).

Le **lot de contrôle** de mise en œuvre est défini comme la surface d'un seul tenant, revêtue par un seul produit, au cours d'une journée (nuit) de fabrication et de mise en œuvre, ou par tranche de 10 heures pour les travaux réalisés en continu le week-end.

Épaisseur et collage

L'**épaisseur et le collage** sont mesurés par carottage tous les 250 m en alternance sur chaque voie avec un minimum de 5 carottes par chantier (début, milieu et fin).

100 % des carottes devront être collées.

Dans le cas où un décollement serait constaté, il est réalisé 2 carottes à 100 m de part et d'autre et dans la même trace.

- Si les 2 nouvelles carottes sont collées, la reprise sera réalisée sur une zone de 100 m axée autour de la carotte décollée ;
- Si une nouvelle carotte est décollée, une carotte supplémentaire est réalisée à 100 m afin d'encadrer la zone décollée. La zone de reprise dépassera de 50 m de part et d'autre des dernières carottes décollées.

Lorsque le contrôle extérieur est prévu sur le chantier, les carottages peuvent être réalisés contradictoirement avec le laboratoire du Maître d'Ouvrage.

Les seuils de tolérance et de refus sont ceux définis par le présent CCTP.

Les lots non conformes sont soit pénalisés, soit refusés selon les dispositions du CCAP.

Teneur en vides

Pour les enrobés mis en œuvre en épaisseur supérieure ou égale à 5 cm, il est effectué au minimum par lot de contrôle :

- 20 mesures de teneur en vides réparties alternativement dans l'axe de la bande et en rives à une distance du bord de chaussée supérieure à 0,25 m ;
- 10 mesures sur le joint longitudinal (côté première bande).

Pour les **BBM**, il est effectué au minimum par lot de contrôle :

- 10 mesures réparties alternativement dans l'axe de la bande et en rives à une distance du bord de chaussée supérieure à 0,25 m ;
- 10 mesures sur le joint longitudinal (côte première bande).

Si une planche de référence a été réalisée, les contrôles sont exécutés conformément à la norme :

- *XP P 98 151 – Enrobés hydrocarbonés – Contrôles occasionnels du pourcentage de vides lors de la mise en œuvre avec planche de référence.*

Les teneurs en vide à obtenir par lot de contrôle sont définies au *paragraphe 12.4.2.* de la norme :

- *NF EN 98 150-1 – Enrobés hydrocarbonés Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement Partie 1 : Enrobés hydrocarbonés à chaud – Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier.*

Les seuils de tolérance ou de refus sont ceux déterminés dans le *paragraphe 8.2.2.3* du présent CCTP.

Les lots non conformes sont soit pénalisés, soit refusés selon les dispositions du CCAP.

Rugosité - Macrotexture

La mesure de macrotexture est réalisée par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT), réalisé selon la norme :

- *NF EN 13 036-1 – Caractéristiques de surface des routes et aéroports – Méthodes d'essai – Partie 1 : mesurage de la profondeur de macrotexture de la surface d'un revêtement à l'aide d'une technique volumétrique à la tâche.*

Elle ne concerne que les enrobés utilisés en couche de roulement.

Pour chaque lot de contrôle, 10 essais sont réalisés sur 500 m (soit une mesure tous les 50 m) sur chaque ligne de mesure (lignes longitudinales situées dans l'axe de la voie de circulation considérée et dans la trace de roulement droite des véhicules), par voie de circulation.

Les résultats doivent être conformes aux exigences fixées par le *paragraphe 5* de la *Note technique du 30 septembre 2015 relative à l'adhérence des couches de roulement neuve du domaine routier de la Direction Générale des Infrastructures de Transport et de la Mer [NOR : DEVT1521087N]*.

Lorsque la valeur normalisée n'est pas respectée, le lot est pénalisé selon les dispositions du CCAP.

8.2. Contrôles réalisés par la DIR CE (contrôle extérieur)

8.2.1. Contrôle des constituants

Le Maître d'Œuvre procède à des contrôles inopinés des constituants prélevés sur les lieux de fabrication des enrobés ou sur leurs lieux de stockage précisés dans le PAQ. Les valeurs obtenues doivent être conformes, faute de quoi les fournitures correspondantes sont refusées, ainsi que les ouvrages correspondants s'ils sont déjà construits.

8.2.2. Contrôle de fabrication et de mise en œuvre des enrobés en cours de chantier

Les **contrôles de conformité** sont réalisés aux frais et sous la responsabilité et du Maître d'Ouvrage ou de son représentant et conformément à la norme :

- *NF EN 98 151-1 – Enrobés hydrocarbonés – Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Partie 1 : enrobés hydrocarbonés à chaud – Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier (et notamment son article 12).*

Le **contrôle extérieur** réalise par sondage des contrôles de fabrication et de mise en œuvre, selon les mêmes dispositions que celles exigées dans le cadre du contrôle externe de l'Entreprise exposées dans le § 8.1.2 de ce CCTP ainsi que les dispositions prévues par le CCAP.

8.2.2.1. Définition des seuils de tolérance et de refus

Pour que le produit soit « **conforme** », les mesures des contrôles doivent entrer (au sens large \leq ou \geq) dans les valeurs spécifiées dans les normes. Le produit dont les mesures sont égales aux valeurs limites de la norme est conforme.

On appellera « **seuil de tolérance** » les bornes des valeurs de la norme. Au-delà de ces bornes (strictement < ou >) le produit n'est plus conforme, mais il est toléré par la DIR CE moyennant l'application de pénalités financières définies au CCAP.

On appellera « **seuil de refus** » des valeurs définies par la DIR CE. Au-delà de ces bornes (strictement < ou >) le produit n'est plus accepté par la DIR CE.

L'Entreprise doit :

- Soit proposer des actions correctives tendant à rentrer le produit dans la conformité ou dans la tolérance (et dans ce cas le produit est toléré moyennant l'application des pénalités financières) ;
- Soit reprendre en totalité le produit et refaire le chantier.

Dans les 2 cas, le coût des reprises est totalement à la charge de l'Entreprise.

8.2.2.2. *Contrôle de fabrication*

Le **lot de contrôle** et de **réception** correspond à une journée (nuit) de fabrication ou de mise en œuvre. Pour les travaux réalisés en continu le week-end, le lot de contrôle s'entend par tranche de 10 heures de fabrication ou de mise en œuvre.

Il est procédé aux essais portant sur le respect de la granularité et de la teneur en liant selon les dispositions de l'*Annexe A* de la norme :

- *NF EN 13 108-21 – Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 21 : maîtrise de la production.*

Il est fait application de la méthode de la moyenne de 4 résultats. Les seuils de tolérance (seuil d'application des pénalités) et de refus sur la moyenne de quatre (4) prélèvements par lot sont les suivants :

Seuils de qualités de fabrication sur la moyenne d'un lot (valeurs absolues en %)					
Nature des essais	Seuil de refus <	Seuil de tolérance <	Conforme ≤ ou ≥	Seuil de tolérance >	Seuil de refus >
GRANULARITE					
% passant au D	-5,00 %	-3,00 %	Valeur de l'étude (en %)	3,00 %	5,00 %
% passant à 6,3 mm	-5,00 %	-3,00 %		3,00 %	5,00 %
% passant à 4 mm ou à 2 mm	-5,00 %	-3,00 %		3,00 %	5,00 %
% passant à 0,063 mm	-1,00 %	-0,80 %		0,80 %	1,00 %
TENEUR EN LIANT					
Extraction	-0,25 %		Valeur de l'étude (en %)		0,25%

Ce **tableau de tolérance** sera également utilisé pour le contrôle des graves émulsions.

Les lots non conformes sont soit pénalisés, soit refusés selon les dispositions du CCAP.

En cas de non conformité au de-là du seuil de refus le Maître d'Ouvrage ou son représentant se réserve la

possibilité d'effectuer des contrôles supplémentaires en laboratoire sur matériaux prélevés in situ afin de vérifier l'atteinte des performances annoncées dans les études de formulation.

- Prélèvement par carottage conformément à méthode d'essai LPC n°43
- prélèvement d'enrobé en centrale ou sur chantier en vue de réaliser un essai d'orniérage – NF EN 12 697-22
- Essai de sensibilité à l'eau sur carotte, adapté depuis la norme NF EN 12697-12 Méthode A
- Essai de module de rigidité (NF EN 12697-26 - Annexe C ou E)

8.2.2.3. *Contrôle de mise en œuvre*

Le **lot de mise en œuvre** est défini comme la surface d'un seul tenant, revêtue par un seul produit, au cours d'une journée (nuit) de fabrication ou de mise en œuvre ou par tranche de 10h pour les travaux réalisés en continu le week-end.

Les contrôles de mise en œuvre sont réalisés conformément à la norme suivante et plus particulièrement son **article 12** :

- *NF EN 98 150-1 – Enrobés hydrocarbonés Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement Partie 1 : Enrobés hydrocarbonés à chaud — Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier.*

Carottage

Le Maître d'Ouvrage ou son représentant peut vérifier directement par carottage le gradient de masse volumique apparente sur les carottes, les épaisseurs de couche, apprécier le collage au support ou entre les couches. Les carottages sont réalisés contradictoirement avec le laboratoire mandaté par le titulaire dans le cadre du contrôle externe de celui-ci.

Teneur en vide

Pour les enrobés mis en œuvre en épaisseur supérieure ou égale à 5 cm, il est effectué au minimum par lot de contrôle :

- 20 mesures de teneur en vides réparties alternativement dans l'axe de la bande et en rives à une distance du bord de chaussée supérieure à 0,25 m ;
- 10 mesures sur le joint longitudinal (côté première bande).

Pour les BBM, il est effectué au minimum par lot de contrôle :

- 10 mesures réparties alternativement dans l'axe de la bande et en rives à une distance du bord de chaussée supérieure à 0,25 m ;
- 10 mesures sur le joint longitudinal (côté première bande).

Les mesures sont réalisées au gammadensimètre à transmission directe ou sur carottes avec pesée hydrostatique.

Les teneurs en vides à obtenir par lots de contrôle sont les suivantes :

Produit	Pourcentage de vide à respecter				
	Seuil de refus	Seuil de tolérance	Conforme	Seuil de tolérance	Seuil de refus (*)
	<	<	≤ ou ≥	>	>

Enrobés pour couche de roulement et couche de liaison					
BBSG ou BBME	3,00 %	4,00 %	Valeur moyenne	8,00 %	9,00 %
BBMa	4,00 %	5,00 %		10,00 %	11,00 %
Enrobés pour couche d'assise (couche de fondation et de base)					
GB classe 4			Valeur moyenne	8,00 %	9,00 %
GB classe 3				9,00 %	10,00 %
EME classe 2				6,00 %	7,00 %

(*) Le seuil de refus est aussi atteint si une valeur isolée en pleine bande est supérieure à ce seuil de refus+1 point.

Le seuil de refus est atteint lorsque au moins l'une des conditions de refus est atteinte soit sur la valeur moyenne soit sur une valeur isolée en pleine bande.

Épaisseur

Les épaisseurs moyennes d'utilisation (e_{mu}) et les épaisseurs minimales de la formule en tous points (e_{min}) sont définies dans l'Annexe A de la norme :

- NF EN 98 150-1 – Enrobés hydrocarbonés Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement Partie 1 : Enrobés hydrocarbonés à chaud — Constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier.

Couches	Épaisseur à respecter (en mm)				
	Seuil de refus (*) <	Seuil de tolérance <	Conforme \leq ou \geq	Seuil de tolérance >	Seuil de refus (*) >
	Épaisseur commandée (e_c)		Épaisseur moyenne mesurée	Épaisseur commandée (e_c)	
Roulement / Liaison	$e_c - 1$ cm	$e_c - 0,5$ cm		$e_c + 0,5$ cm	$e_c + 1$ cm
Assise	$e_c - 1$ cm	$e_c - 0,5$ cm			

(*) Le seuil de refus est aussi atteint si une valeur isolée est inférieure à l'épaisseur minimale de mise en œuvre en tous points de la formule (e_{min})

Le seuil de refus est atteint lorsque au moins l'une des conditions de refus est atteinte soit sur la valeur moyenne soit sur une valeur isolée.

Collage

Le collage est constaté sur les carottages réalisés.

Carottage (par lot)

Conforme \leq ou \geq	Seuil de tolérance >	Seuil de refus >
Toutes les carottes réalisées sont collées	1 carotte du lot est décollée	2 carottes du lot sont décollées

Les lots non conformes sont soit pénalisés, soit refusés selon les dispositions du CCAP.

En cas de non conformité au de-là du seuil de refus le Maître d'Ouvrage ou son représentant se réserve la possibilité d'effectuer des contrôles supplémentaires en laboratoire sur matériaux prélevés in situ afin de vérifier l'atteinte des performances annoncées dans les études de formulation :

- Prélèvement par carottage conformément à méthode d'essai LPC n°43
- Essai de sensibilité à l'eau sur carotte, adapté depuis la norme NF EN 12697-12 Méthode A
- Essai de module de rigidité (NF EN 12697-26 - Annexe C ou E)

8.2.2.4. Contrôle des caractéristiques de surface

Uni longitudinal

Il pourra utilement être fait appel au *guide Cerema / IDRRIM d'octobre 2015 « Uni longitudinal – État de l'art et recommandations »*.

Le contrôle de l'uni longitudinal ne s'applique qu'à la réception des couches de roulement et est réalisé à l'aide de l'APL, selon les dispositions de la *méthode d'essai LCPC n° 46* et les dispositions de la norme :

- *NF P 98 213-3 – Essais relatifs aux chaussées – Essais liés à l'uni – Partie 3 : détermination de quantificateurs d'uni longitudinal à partir de relevés profilométriques.*

L'organisation générale du contrôle ainsi que ses modalités sont celles fixées par la *Note technique du 30 septembre 2015 relative à l'uni longitudinal des couches de roulement neuve du domaine routier de la Direction Générale des Infrastructures de Transport et de la Mer [NOR : DEVT1521100N]*

Le contrôle de l'uni longitudinal est effectué, au plus tard, 2 (deux) mois après la mise en service de la section concernée.

La réception des chantiers est effectuée par découpage de ceux-ci en lots de contrôle d'une longueur de 1 000 m définis par voie de circulation, à partir du point de départ de la section à ausculter. La position exacte de ce point est fixée par le Maître d'Œuvre. Les lots de contrôle sont consécutifs. L'extrémité du chantier est incluse dans le dernier lot, lequel a de ce fait une longueur supérieure à 1 000 m. Lorsque le chantier est inférieur à 1 000 m, le lot de contrôle est constitué de l'intégralité du chantier.

Les spécifications exigées sont celles fixées par le *paragraphe 6* de la note technique précitée - *Note technique du 30 septembre 2015 relative à l'uni longitudinal des couches de roulement neuve du domaine routier de la Direction Générale des Infrastructures de Transport et de la Mer [NOR : DEVT1521100N]* -, et plus particulièrement les spécifications applicables aux travaux d'entretien avec ou sans fraisage préalable.

Ces exigences s'appliquent à la couche de roulement pour chacun des lots de contrôle de 1 000 m, en fonction de la vitesse autorisée sur le lot contrôlé.

Des spécifications adaptées peuvent cependant être appliquées pour les cas suivants:

- Lot de contrôle incluant l'extrémité du chantier (longueur supérieure à 1 000 m) ;
- Chantier de longueur inférieure à 1 000 m ;
- Bretelles et échangeurs : application des recommandations de la Note technique d'information IDRRIM n°44 « Compléments au guide technique pour le contrôle d'uni sur bretelle et plateforme

de péage »

- Cas particuliers.

Les mesures sont réalisées dans les bandes de roulement de chaque voie de circulation. La bande de roulement la plus défavorable pour chaque gamme d'ondes (PO, MO) sera retenue pour déclarer l'éventuelle non conformité.

Les **seuils de tolérance** (application des pénalités) et de **refus** sont définis, selon la nature du chantier, suivant les dispositions prévues dans les tableaux ci après :

- Pour les travaux d'entretien mettant en œuvre une seule couche, les travaux d'élargissements (cas E1), les travaux de fraisage (cas F1, F2a, F2b et F2c avec $f < 5$ cm) et les cas particuliers de travaux d'entretien au sens de la *Note technique du 30 septembre 2015 relative à l'uni longitudinal des couches de roulement neuve du domaine routier de la Direction Générale des Infrastructures de Transport et de la Mer [NOR : DEVT1521100N]* :

Bandes d'ondes	Mesures à respecter		
	Conforme \leq ou \geq	Seuil de tolérance $>$	Seuil de refus $>$
PO	Respect des spécifications	Non respect des spécifications <u>OU</u> une seule note non conforme ≥ 4	Si plus de 10 % des notes < 4 <u>OU</u> une note < 4
MO		Non respect des spécifications	

- Cas particulier des joints d'ouvrage d'art : les segments PO correspondants aux joints d'ouvrages ne sont pas pris en compte dans l'exploitation statistique du lot. Cependant la note PO du segment correspondant au joint d'ouvrage est comparée à sa valeur avant travaux :

- la note après travaux doit être supérieure ou égale à la note avant travaux.

OU

- si la note avant travaux est ≥ 6 alors la note après travaux doit être ≥ 6

Les lots non conformes sont soit pénalisés, soit refusés selon les dispositions du CCAP.

Adhérence et Macrotexture

Il pourra utilement être fait appel au *guide Cerema / IDRRIM d'octobre 2015 « Adhérence des chaussées – Etat de l'art et recommandations »*.

L'organisation générale du contrôle ainsi que ses modalités sont celles fixées par la *Note technique du 30 septembre 2015 relative à l'adhérence des couches de roulement neuve du domaine routier de la Direction Générale des Infrastructures de Transport et de la Mer [NOR : DEVT1521087N]*.

Les mesures contractuelles de contrôle de la macrotexture ne visent que les couches de roulement des chaussées. Ce contrôle se fait sur l'ensemble du chantier et sur la chaussée finie **dans un délai de 6 semaines** après la fin de la dernière journée d'application de la couche de roulement ou après la remise en service de la chaussée.

Les lots de contrôle sont définis par voie de circulation par le découpage **par lots** d'une longueur de 1 000 m des sections revêtue par un seul produit, au cours d'une journée (nuit) de mise en œuvre, à partir du point de départ de la section à ausculter. Les lots de contrôle sont consécutifs. L'extrémité du chantier ou d'une journée (nuit) de mise en œuvre est incluse dans le dernier lot, lequel a de ce fait une longueur supérieure à 1 000 m. Lorsque le chantier est inférieur à 1 000 m, le lot de contrôle est constitué de l'intégralité du

chantier.

La macrotexture est mesurée :

- Soit par la méthode volumétrique (selon la norme *NF EN 13 036-1 – Caractéristiques de surface des routes et aérodromes – Méthodes d'essai – Partie 1 : mesurage de la profondeur de macrotexture de la surface d'un revêtement à l'aide d'une technique volumétrique à la tâche*) ;
- Soit par la méthode profilométrique (selon la norme *NF EN ISO 13 473-1 – Caractérisation de la texture d'un revêtement de chaussée à partir de relevés de profils – Partie 1 : détermination de la profondeur moyenne de la texture*).

Chaque fois qu'un résultat obtenu par la méthode dynamique continue (PTE) ne permet pas d'accepter un lot de contrôle, on effectue les mesures de PMT sur la zone incriminée.

En cas de contestations des résultats, l'Entreprise peut procéder, à ses frais, à des mesures contradictoires mais elle est tenue d'utiliser les mêmes types d'essai et d'appareil que ceux définis précédemment.

La même méthode de mesure est utilisée pour la réception de la totalité du chantier.

Les spécifications exigées sont celles fixées par le *paragraphe 5* de la note technique précitée – *Note technique du 30 septembre 2015 relative à l'adhérence des couches de roulement neuve du domaine routier de la Direction Générale des Infrastructures de Transport et de la Mer [NOR : DEVT1521087N]*.

Les spécifications applicables aux mesures de la macrotexture sont appliquées par comparaison :

- De la moyenne des valeurs de PMT (ou PTE) de chaque lot comparée à la valeur moyenne spécifiée $PMT_{spé}$;
- Des valeurs élémentaires de PMT (ou PTE) comparées à la valeur minimale spécifiée PMT_{min} .

Un lot de contrôle est accepté si :

la **moyenne des valeurs de PMT ou de PTE** obtenues sur chacune des deux lignes de mesure est supérieure ou égale à la valeur moyenne spécifiée PMT ,

ET

s'il n'existe pas deux valeurs élémentaires de PMT ou de PTE consécutives situées sur la même ligne de mesure ou sur le même profil en travers des deux lignes de mesure, inférieures à la valeur minimale spécifiée PMT .

Lorsque les spécifications exigées ne sont pas respectées, le lot est refusé et repris aux frais de l'Entreprise. Aucune tolérance n'est accordée.

Pentes des profil en travers

Le **lot de contrôle** est défini comme la surface de chaussée réalisée au cours d'une journée (nuit) de fabrication ou de mise en œuvre ou par tranche de 10h pour les travaux réalisés en continu le week-end.

Les **mesures spécifiées à respecter** sont précisées à l'article 12 de la norme *NF P98 150-1*.

Pentes des profils en travers (% des valeurs mesurées qui sont dans la norme)			
	Seuil de refus ^(*)	Seuil de tolérance	Conforme
	<	<	≤ ou ≥
Couche d'assise ± 1 cm/m.	90 %	95 %	100 %
Couche de surface ± 0,5 cm/m.	95 %	99 %	100 %

Les lots non conformes sont soit pénalisés, soit refusés selon les dispositions du CCAP.

Flaches

Le contrôle des flaches est effectué suivant la norme :

- *NF EN 13 036-7 – Caractéristiques de surface des routes et aérodromes – Méthodes d'essai – Partie 7 : mesurage des déformations localisées des couches de roulement des chaussées : essai à la règle.*

Le **contrôle longitudinal** est effectué dans l'axe de chaque bande de répannage, notamment au droit des points d'arrêt de chantier et dans les zones d'arrêt du finisseur.

Le **contrôle transversal** peut être effectué dans tout profil en travers en restant dans la largeur d'une bande de répannage.

La **dénivellation** entre deux bandes jointives doit rester inférieure aux mêmes valeurs que celles fixées pour la flache sous la règle.

Les **mesures spécifiées à respecter** sont précisées à l'article 12 de la norme NF P 98 150-1.

Le lot sera pénalisé par l'application des pénalités prévues au CCAP.

8.2.3. Contrôle des ESU ou des MBCF

8.2.3.1. Contrôle d'exécution des ESU

Le Maître d'Ouvrage ou son représentant se réserve la possibilité d'effectuer les contrôles au sol suivants avec une fréquence de trois (3) contrôles par séries d'essais :

- **Liants** : dosage et régularité de la rampe par essais de type plaques de moquettes ;
- **Contrôle visuel des grilles de granulats** :

Tolérance de répannage du liant (<i>NF EN 12 272-1</i>) dosage (g/m ²)	+/- 50 g/m ²
Coefficient de variation transversale <i>in situ</i>	10,00 %

- **Granulats** : dosage par mesure du volume recueilli au moyen de boîtes doseuses. Le dosage nominal sera déterminé par un essai de pouvoir couvrant du granulat.

Tolérance de répannage du liant (<i>NF EN 12 272-1</i>) dosage (g/m ²)	+/- 1 l/m ²
Coefficient de variation transversale <i>in situ</i>	10,00 %

Le Maître d'Ouvrage ou son représentant se réserve la possibilité d'effectuer les contrôles en laboratoire des émulsions utilisées avec un contrôle par émulsion et par chantier :

- Essais sur émulsion :
 - Teneur en eau - NF EN 1428
 - Mesure du PH - NF EN 12850
 - Temps d'écoulement - NF EN 12846-1
 - Indice de rupture (émulsion cationique) – NF EN 1375-1

- Essai sur bitume de l'émulsion après récupération et stabilisation
 - Essai de cohésion au mouton pendule Vialit - NF EN 13588
 - Essais de pénétrabilité à 25°C - NF EN 1426
 - Mesure du point de ramollissement Bille et Anneau. NF EN 1428

8.2.3.2. Vérification de la qualité des revêtements

La qualité des revêtements réalisés est évaluée au travers du niveau de performance des caractéristiques :

- **D'aspect visuel** (évaluation visuelle des défauts) :
 - Sans non conformités ou défauts évidents, l'évaluation visuelle est réalisée selon l'approche qualitative à l'issue d'une durée de service minimale correspondant sensiblement à un cycle annuel (entre 11 et 13 mois), selon les normes, pour :
 - Les **ESU** : *NF EN 12 272-2 – Enduits superficiels d'usure – Méthodes d'essai – Partie 2 : évaluation visuelle des défauts* ;
 - Les **Matériaux Bitumineux Coulés à Froid** : *NF EN 12 274-8 – Matériaux bitumineux coulés à froid – Méthodes d'essai – Partie 8 : évaluation visuelle des défauts*.
 - En cas de non-conformités ou défauts évidents, l'évaluation visuelle est réalisée selon l'approche quantitative, prévue par les normes pré-citées, à une échéance qui pourra être inférieure à un an.
- De **macro-texture** (profondeur moyenne de texture) : ces dernières ne seront exécutées qu'en cas de doute sur la qualité de la macrotexture du revêtement superficiel mis en œuvre. Les spécifications à respecter sont identiques à celles fixées pour la macrotexture des enrobés (cf § 8.2.2.4).

8.3. Points d'arrêts

Pour mémoire, l'ensemble des points suivants constituent des **points d'arrêts**. La poursuite des opérations est donc conditionnée à l'accord express du Maître d'Ouvrage ou de son représentant pour la poursuite des travaux suite à la validation des éléments suivants :

- **PAQ dans sa totalité** (cf § 3.2.3) ;
- **Dispositions spécifiques du PRE, le cas échéant** ;
- **Formulation des enrobés, des ESU, des MBCF et du retraitement en place** (cf § 6.1.1.1, § 6.2.2, § 6.3.2 et § 6.5.2) ;
- **Travaux de terrassement et de plateforme** (cf § 7.5.2)
- **Fonds de rabotage** (cf § 7.6.1) s'applique également pour les purges ;
- **Support avant application des enrobés ou de la couche suivante ou de la peinture.**

8.4. Dossier de récolement du chantier

En fin de chantier, il est produit un **dossier de récolement** du chantier. Ce dernier regroupe les plans de récolement des ouvrages réalisés ainsi que les documents suivants :

- PV des contrôles intérieurs ;
- Plans de récolement du chantier ;
- Comptes rendus journaliers des chantiers ;
- Relevé du Système d'Acquisition de Donnée de la centrale pour le chantier ;
- Documents d'enregistrement du chantier les tickets de répanduse ;
- Bordereaux de suivi des déchets de chantier justifiant la traçabilité des déchets et la bonne

application du Schéma d'Organisationnel de Respect de l'Environnement (SOPRE).

8.5. Réception

Les dispositions applicables en matière de réception des chantiers sont décrites dans le CCAP du présent marché.

8.6. Garanties

Tous les travaux sont **garantis 5 ans**.