MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage

Direction interdépartementale des routes Nord-Ouest

Représentant du Maître d'ouvrage (RMO)

M. le Directeur interdépartemental par délégation de signature de M. le Préfet coordonnateur des itinéraires routiers, préfet de la région Normandie, préfet de la Seine-Maritime, par arrêté n°25-043 du 15/09/2025

Objet de la consultation

Accord-cadre relatif à l'entretien et à la réparation des chaussées aux moyens de techniques à base de matériaux enrobés (chauds et tièdes) :

- lot n°1 - district de Manche-Calvados ;
- lot n°2 - district de Normandie Centre – secteur Évreux ;
- lot n°3 - district de Normandie Centre – secteur Dreux ;
- lot n°4 - district de Rouen.

Table des matières

CHAPITRE 1 : LES DISPOSITIONS GÉNÉRALES.....5
ARTICLE 1.1 : OBJET DU MARCHÉ – NATURE DES TRAVAUX.....5
1.1.1 - Généralités.....5
1.1.2 - Descriptions des travaux.....5
ARTICLE 1.2 : DONNÉES GÉNÉRALES.....5
1.2.1 - Nivellement et planimétrie.....5
1.2.2 - Données climatologiques.....5
ARTICLE 1.3 : CONSISTANCE DES TRAVAUX.....5
ARTICLE 1.4 : CONDITIONS DU CONTRÔLE DE L'EXÉCUTION.....7
1.4.1 - PAQ.....7
1.4.2 - Définition des contrôles.....8
ARTICLE 1.5 : *SCHÉMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS (SOSED)*.....10
ARTICLE 1.6 : GESTION DES MATÉRIAUX SUSCEPTIBLES DE CONTENIR DE L'AMIANTE ET DES HAP.....10
1.6-1 Généralités.....10
1.6-2 Réemploi et recyclage.....11
ARTICLE 1.7 : Bilan gestion, élimination valorisation des déchets.....11
ARTICLE 1.8 : Étude prévisionnelle et Bilan d'émission des gaz à effet de serre 11
CHAPITRE 2 : CONSTITUANTS, MATÉRIAUX ET PRODUITS.....13
ARTICLE 1.1 : DISPOSITIONS GÉNÉRALES – PROVENANCE ET CONTRÔLES DES CONSTITUANTS.....13
2.1.1 - Généralités.....13
2.1.2 - Demande d'agrément ou d'acceptation.....13
ARTICLE 2.2 : LES GRANULATS.....13
2.2.1 - Les granulats pour mélanges bitumineux.....13
2.2.2 - Les graves non traitées pour rechargement d'accotements.....15
ARTICLE 2.3 : LES AGRÉGATS D'ENROBÉS.....15
2.3.1 - Teneur en liant moyenne et étendue.....17
2.3.2 - Pénétrabilité minimale et température bille et anneau maximale du liant de l'agrégat et étendue.....17
2.3.3 - Homogénéité granulométrique des agrégats d'enrobés.....17
2.3.4 - Caractéristiques intrinsèques et angularité.....18
ARTICLE 2.4 : LES FINES OU FILLERS.....18
2.4.1 - Nature et caractéristiques.....18
2.4.2 - Conditions de stockage.....18
ARTICLE 2.5 : LES DOPES ET ADDITIFS.....18
ARTICLE 2.6 : LES LIANTS HYDROCARBONÉS.....18
2.6.1 - Les liants hydrocarbonés pour mélanges bitumineux.....18
1.1.1 - Les liants hydrocarbonés pour couche d'accrochage.....19
2.6.2 - Les liants pour enrobés à température abaissée.....19
ARTICLE 2.7 : LES MÉLANGES BITUMINEUX OU ENROBÉS HYDROCARBONÉS.....19
2.7.1 - Caractéristiques normalisées.....19
2.7.2 - Formules d'enrobés exigées pour l'exécution du marché.....21
2.7.3 - Étude de formulation.....22
2.7.4 - Enrobés bitumineux à température abaissée (enrobés tièdes).....22

ARTICLE 2.8 : LES GÉOTEXTILES....24
CHAPITRE 3 : EXÉCUTION DES TRAVAUX....25
ARTICLE 3.1 : *PRÉPARATION DES TRAVAUX*....25
ARTICLE 3.2 : COORDINATION DES TRAVAUX....25
ARTICLE 3.3 : PIQUETAGE....25
ARTICLE 3.4 : *DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRISE EN PHASE EXÉCUTION*....25
3.4.1 - Les métrés....25
3.4.2 - Documents journaliers....25
3.4.3 - Programme d'exécution des travaux....26
3.4.4 - Dossier de récolement de l'ouvrage....26
ARTICLE 3.5 : *FABRICATION* DES MÉLANGES BITUMINEUX....26
3.5.1 - Types, niveaux et capacité des centrales....26
3.5.2 - Système d'acquisition de la centrale d'enrobage....26
Les relevés originaux des informations et des consignes de fabrication, délivrés par le système d'acquisition, seront transmis quotidiennement au maître d'œuvre. En complément, une synthèse hebdomadaire sera établie et accompagnée des fichiers de relevés journaliers sur support informatique (fichier excel ".xls")....27
ARTICLE 3.6 : PESAGE ET TRANSPORT DES MÉLANGES BITUMINEUX....27
3.6.1 - Système de pesage....27
3.6.2 - Pesage des mélanges bitumineux....28
3.6.3 - Transport des mélanges bitumineux....28
ARTICLE 3.7 : MISE EN ŒUVRE DES MÉLANGES BITUMINEUX....29
3.7.1 - Travaux préalables....29
3.7.2 - Répandage des mélanges bitumineux....30
3.7.3 - Conditions météorologiques défavorables....31
3.7.4 - Guidage du finisseur....32
3.7.5 - Joints....32
3.7.6 - Compactage....34
ARTICLE 3.8 : *RETRAITEMENT EN PLACE A L'ÉMULSION DE BITUME*....34
ARTICLE 3.9 : *CONFECTION* DE POUTRES DE RIVES....35
CHAPITRE 4 : CONTRÔLES....36
ARTICLE 4.1 : CONTRÔLES DES CONSTITUANTS....36
4.1.1 - Contrôle et convenance des granulats....36
4.1.2 - Contrôle et convenance des agrégats d'enrobés....36
4.1.3 - Contrôle et convenance des fines d'apport ou fillers....37
4.1.4 - Contrôle et convenance des liants hydrocarbonés pour mélanges bitumineux....37
4.1.5 - Contrôle et convenance des liants hydrocarbonés pour couche d'accrochage....38
4.1.6 - Contrôle et convenance de formulation des mélanges bitumineux 38
4.1.7 - Contrôle des matériaux vis-à-vis de l'amiante et des HAP....39
ARTICLE 4.2 : CONTRÔLES DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE DES MÉLANGES BITUMINEUX....39
4.2.1 - Agrément de la centrale....39
4.2.2 - Contrôle et convenance de fabrication des mélanges bitumineux. 40
4.2.3 - Acceptation du matériel de rabotage / fraisage....42
4.2.4 - Contrôle du fraisage....42
4.2.5 - Contrôle de mise en œuvre....42
CHAPITRE 5 : ENDUIT SUPERFICIEL D'USURE (ESU)....47
ARTICLE 5.1 : CONSTITUANTS....47

5.1.1 - GRANULATS....47
5.1.2 - LIANTS....47
5.1.3 - DOPES ET ADDITIFS....48
ARTICLE 5.2 : OPÉRATIONS PRÉALABLES AUX TRAVAUX....48
5.2.1 - CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX....48
5.2.2 - FORMULATION....48
5.2.3 - MATÉRIELS....49
ARTICLE 5.3 : MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX AUX TRAVAUX....51
5.3.1 - NETTOYAGE DE CHAUSSÉE AVANT ENDUISAGE....51
5.3.2 - PRÉPARATION ET REPANDAGE DU LIANT....51
5.3.3 - REPRISE ET REPANDAGE DES GRANULATS....52
5.3.4 - MISE EN PLACE DES GRANULATS ET ÉLIMINATION DES EXCÈS....52
5.3.5 - CONTRÔLES D'EXÉCUTION....52
CHAPITRE 6 : ENROBE COULE A FROID (ECF)....53
ARTICLE 6.1 : CONSTITUANTS – FORMULATION ET MATÉRIELS....53
6.1.1 - Nature et caractéristiques, au sens des normes NF EN 13 043 et XPP 18 545, applicables au présent marché....54
6.1.2 - Granulats....54
6.1.3 - Liants....55
6.1.4 - Eau d'apport et additifs....55
ARTICLE 6.2 : FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE....55
6.2.1 - Formulation....55
6.2.2 - Matériels....56
ARTICLE 6.3 : RÉALISATION DES TRAVAUX....56
6.3.1 - Reconnaissance du support....56
6.3.2 - Répandage....56
ARTICLE 6.4 : CONTRÔLES....56
6.4.1 - Contrôles effectués par l'entrepreneur....56
6.4.2 - Contrôles effectués par le maître d'œuvre et à la charge du maître d'ouvrage....57
6.4.3 - Réception et garantie....57

CHAPITRE 1 : LES DISPOSITIONS GÉNÉRALES

ARTICLE 1.1 : OBJET DU MARCHÉ – NATURE DES TRAVAUX

1.1.1 - Généralités

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières définit les principales spécifications des constituants, matériaux et produits ainsi que les principales prescriptions de fabrication, de transport et de mise en œuvre qui s'appliqueront aux travaux qui feront l'objet des marchés subséquents conclus sur le fondement de l'accord-cadre relatif aux travaux d'entretien et de réparation des chaussées des routes, des aires de service ou de repos et des centres d'entretien et d'intervention de la Direction Interdépartementale des Routes Nord-Ouest, exploitées par les districts de Manche-Calvados, de Normandie Centre et de Rouen, aux moyens de techniques à base de matériaux enrobés, à chauds et tièdes.

Les dispositions du présent CCTP seront précisées, et si nécessaire, complétées voire modifiées non substantiellement dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) des marchés subséquents.

1.1.2 - Descriptions des travaux

Les indications relatives à la classe du trafic des voies concernées, aux caractéristiques des ouvrages à réaliser, aux quantités et destinations de matériaux, aux conditions et délais d'exécution seront précisées en tant que de besoin dans les pièces particulières des marchés subséquents.

ARTICLE 1.2 : DONNÉES GÉNÉRALES

1.2.1 - Nivellement et planimétrie

1.2.1.1- Référence de cote de nivellement

Toutes les cotes d'altitude sont rapportées au zéro de Nivellement Général de la France 1969 (NGF 69).

En cas de recours à des moyens de positionnement par satellites (GPS), la conversion des hauteurs ellipsoïdales WGS 84 en altitudes NGF est faite à l'aide de la grille RAF 98 ou par une méthode d'interpolation locale, à soumettre à l'accord du maître d'œuvre.

1.2.1.2 – Système de coordonnées

Les coordonnées définies dans le présent dossier et qui pourront être précisées en cours d'exécution du marché sont rattachées au système national de référence des coordonnées planimétriques Lambert 93 et les projections coniques conformes.

1.2.2 - Données climatologiques

Les renseignements concernant:

– la température ;

– la pluviométrie ;

– la nébulosité ;

– la vitesse des vents ;

seront demandés par l'entrepreneur à Météo France, en prenant pour référence la station ou sous-station la plus proche du lieu d'exécution des travaux concernés.

ARTICLE 1.3 : CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux qui feront l'objet des marchés subséquents conclus sur le fondement de l'accord-cadre s'inscriront principalement dans le cadre des opérations et programmes suivants :

- des réparations ponctuelles des chaussées dans le cadre des programmes annuels d'entretien courant ;
- des interventions accompagnant les travaux d'entretien des ouvrages d'art, notamment dans le cadre des remises en état des joints de chaussée ;
- des renouvellements de couches de roulement des chaussées dans le cadre des programmes annuels et pluriannuels d'entretien préventif ;
- des opérations de réhabilitation pouvant aller jusqu'à la reconstruction de toute la structure d'une chaussée dans le cadre des programmes annuels et pluriannuels de requalification de chaussées.

Le présent accord-cadre couvre principalement les techniques suivantes :

- la réalisation de couches d'assise de chaussée en matériaux non traités, traités aux liants hydrocarbonés ou en enrobés bitumineux chauds ou tièdes ;
- la réalisation de couches de surface aux moyens d'enrobés classiques, chauds ou tièdes, ou d'enrobés spéciaux (y compris enrobés phoniques, colorés, à liant végétal) tels que définies respectivement aux rubriques 31, 32 et 33 de la nomenclature de la fédération nationale des travaux publics de mars 2025 ;
- les revêtements superficiels tels que les enduits superficiels d'usure (ESU), les matériaux bitumineux coulés à froid (MBCF), les revêtements combinés ESU/MBCF, les enduits à haute adhérence, les bétons bitumineux ultra-minces (BBUM) ou autres ;
- les techniques de retraitement à chaud ou à froid avec adjonction de liants hydrocarbonés.

Les structures de chaussées concernées pourront être de type bitumineuses épaisses, mixtes ou semi-rigides et le trafic de référence pourra être supérieur ou égale à la classe T0.

Entreront également dans le champ d'application de l'accord-cadre les travaux annexes suivants :

- les travaux préparatoires de dérasement et de délignement d'accotement ;
- le balayage préalable des chaussées dans le cas où ce dernier n'aurait pas pu être réalisé par l'exploitant en amont ;
- les rabotages de chaussées avec ou sans reprise des fraisats par l'entreprise (y compris dans les cas de présence d'amiante et/ou de taux de HAP supérieur à 50 mg/kg) ;
- le micro-rabotage pour la rectification de défauts d'uni ou pour l'effaçage du marquage de signalisation horizontale ;
- la réalisation de couches d'accrochage à base d'émulsion de bitume ;
- les terrassements en déblais ou remblais, nécessaires à l'adaptation des ouvrages existants ;
- la création ou adaptation d'ouvrages d'assainissement ;
- la création ou l'adaptation de trottoirs et d'îlots ;
- les prestations de pose, de maintenance et de dépose de signalisation temporaire.

La fabrication de mélanges bitumineux sera assurée à partir d'une ou plusieurs centrales implantées à demeure sur une aire de stockage et de fabrication.

Pourront notamment faire partie des travaux :

– l'installation de la centrale d'enrobage et son réglage, du laboratoire de chantier de l'entreprise, de la bascule de pesage aux abords de la centrale ;

– la fourniture, le transport, le déchargement et le stockage des granulats et sables nécessaires à la fabrication des mélanges bitumineux ;

– la fourniture, le transport, le stockage des fines d'apport ;

– la fourniture, le transport, le stockage et la mise en œuvre des liants destinés aux mélanges bitumineux et aux couches d'accrochage ;

– l'aménagement et l'entretien d'une aire de stockage des matériaux devant avoir une surface adaptée au volume de matériaux nécessaires au chantier ;

– l'aménagement et l'entretien d'une aire de fabrication des mélanges bitumineux ;

– la fabrication des mélanges bitumineux ;
– les amenées et replis de tous les matériels nécessaires à la réalisation de l'ensemble des travaux ;
– le transport des mélanges bitumineux de la centrale aux lieux d'emploi ;
– la mise en œuvre et le compactage des mélanges bitumineux ;
– les études d'exécution et l'établissement des procédures d'exécution ;
– l'élaboration d'un plan d'Assurance Qualité adapté au chantier et les essais et contrôles prévus à ce titre ;
– la gestion des déchets ;
– le respect de la loi sur l'eau ;
– et d'une manière générale toutes prestations nécessaires à l'exécution des ouvrages et aux contrôles de ceux-ci.

ARTICLE 1.4 : CONDITIONS DU CONTRÔLE DE L'EXÉCUTION

Les obligations de l'entrepreneur résulteront notamment des dispositions des fascicules suivant du CCTG :

– fascicule 23, relatif à la fourniture de granulats employés à la construction et l'entretien des chaussées ;
– fascicule 24, relatif à la fourniture de liants bitumineux pour la construction et l'entretien des chaussées ;
– fascicule 25, relatif à l'exécution des assises de chaussées en matériaux non traités et traités aux liants hydrauliques ;
– fascicule 26, relatif à l'exécution des revêtements superficiels et matériaux bitumineux coulés à froid ;
– fascicule 27, relatif à la fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés.

1.4.1 - PAQ

1.4.1.1 – Généralités

Le cas échéant, le Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ) énonce l'ensemble des dispositions préalables et systématiques permettant à l'entreprise de garantir au maître d'œuvre qu'elle obtiendra des résultats conformes aux exigences du marché.

1.4.1.2 – Composition du PAQ

Lorsqu'il est prescrit par le maître d'œuvre, le Plan d'assurance Qualité (PAQ) doit être conforme aux spécifications de résultats et aux prescriptions de moyens énoncées dans le présent CCTP.

Il est constitué de :

- une notice d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble des études et des travaux des chantiers ;
- des fiches de procédures d'exécution établies par tâche et/ou partie d'ouvrage contenant l'objet de la procédure, les moyens matériel et humain, le mode opératoire, les contrôles, l'indication d'un point critique ou d'un point d'arrêt (avec leur délai de préavis), les documents de suivi et le gestion des anomalies ;
- des documents de suivi d'exécution :
  - fiches de suivi ;
  - fiches de contrôle (en précisant notamment la fréquence des mesures et essais) ;
  - fiches de non-conformité et action corrective.
- des documents de suivi d'exécution :
  - plan de contrôle de l'entreprise ;
  - études de formulation et caractéristiques des mélanges bitumineux ;
  - fiches techniques des produits (granulats, agrégats d'enrobés, liants hydrocarbonés, fines d'apport, dopes et additifs…) ;

- fiches techniques des matériels, fiches d'étalonnage et de qualification des matériels (électrodensimètre, gammadensimètres, répandeuses, compacteurs, centrales d'enrobage…).

Le PAQ est soumis au visa du maître d'œuvre.

Il est précisé que le visa du maître d'œuvre sur les documents du PAQ ne dégage en rien la responsabilité de l'entreprise dans l'exécution des travaux.

La faculté de vérifier la conformité du PAQ avec les dispositions du marché est une prérogative constante du maître d'œuvre, dont les actions de contrôle extérieur au producteur s'appuient sur le respect par l'entreprise de ses obligations de contrôles interne et externe.

En cas de non-conformité d'un résultat intermédiaire, l'entreprise soumet à l'acceptation du maître d'œuvre les mesures correctives qu'il propose d'appliquer, dûment visées par les contrôles interne et externe.

1.4.1.3 – Phases d'établissement et d'application du PAQ

Les documents constituant et appliquant le PAQ sont établis en plusieurs phases sous la responsabilité du RCSEM :

1 – Pendant la période de préparation des travaux

Mise au point du PAQ : établissement des procédures d'exécution, des documents de suivi d'exécution, du plan de contrôle et présentation des études de formulation déjà réalisées ou en cours, des FTP, des fiches de qualification des matériels correspondant aux premières phases de travaux.

Ces procédures seront soumises au visa du maître d'œuvre.

2 – En cours de travaux, mais avant toute phase d'exécution et conformément aux délais prescrits par le marché :

- agréments des constituants, matériaux, fournitures par le maître d'œuvre ;
- acceptation des matériels (répandeuse(s), finisseur(s) et compacteur(s)) et des centrales par le maître d'œuvre ;
- acceptation du plan de répandage des mélanges bitumineux, du mode de guidage du ou des finisseur(s) et du mode opératoire de l'atelier de compactage ;
- préparation des documents de suivi d'exécution.

3 –Pendant l'exécution des travaux

Renseignement et transmission des documents de suivi d'exécution.

4 – À l'achèvement du chantier

Mise à jour du PAQ et regroupement de l'ensemble des documents du PAQ, des documents d'accompagnement et des documents de suivi d'exécution (ces documents n'entrent pas dans le champ d'application de l'article 40 du CCAG) avant remise au maître d'œuvre en un seul exemplaire facilement reproductible.

1.4.2 - Définition des contrôles

Les travaux font l'objet d'un contrôle permanent de qualité, exécuté conjointement par l'entreprise et le maître d'ouvrage, de la préparation du chantier à sa réception.

L'entreprise prend en charge le **contrôle intérieur** (contrôles interne et externe) alors que la maîtrise d'ouvrage a en charge le **contrôle extérieur**.

Il appartient à l'entreprise – en cas de contradiction – d'apporter la preuve de la validité et de la fiabilité de ses résultats.

1.4.2.1 - Contrôle intérieur

Entièrement exécuté par l'entreprise, il comprend :

A- Le contrôle interne

Le contrôle interne s'exerce sous l'autorité du Directeur de travaux de l'entreprise.

L'entreprise mandataire doit vérifier la conformité des PAQ de ses sous-traitants avec les prescriptions du marché et avec le cadre général de son PAQ. Son visa sera donc requis sur les documents des sous-traitants.

Le contrôle interne a pour but de s'assurer de la réalisation des travaux conformément aux prescriptions techniques du marché, aux règles de l'art, au PAQ, aux plans visés et aux indications données par le contrôle externe et s'applique :

- aux études et aux plans d'exécution ;
- aux matériaux, produits et constituants entrant sur le chantier, quant à leur provenance et qualité ;
- aux moyens et processus d'exécution.

B- Le contrôle externe

Le contrôle externe, placé sous les directives d'une personne responsable directement mandatée par l'entreprise et indépendante de la conduite du chantier, s'exerce en dehors de l'autorité du directeur des travaux de l'entreprise et de celle du responsable des études et des plans d'exécution.

Le contrôle externe a pour but d'assurer le bon fonctionnement du contrôle interne et, pour un ensemble de contrôles codifiés dans le PAQ, le respect des exigences du marché.

1.4.2.2- Contrôles extérieurs

Le contrôle extérieur est réalisé pour le compte du maître d'ouvrage et indépendamment de l'entreprise.

Le contrôle extérieur s'assure du respect par l'entreprise de ses obligations de contrôles interne et externe définies par le marché et dans son PAQ.

Il exécute les épreuves de contrôle correspondantes et vérifie la conformité aux stipulations du marché.

L'entreprise sera tenue de donner toutes facilités à l'exécution du contrôle extérieur.

Le contrôle extérieur est réalisé par le maître d'œuvre. Il est effectué par les agents de la maîtrise d'œuvre, responsables du contrôle et du suivi de l'exécution du chantier, avec le concours d'un laboratoire extérieur de contrôle.

Au cours de l'exécution des travaux, le maître d'œuvre procédera à des contrôles préalablement définis pour lesquels la poursuite des opérations par l'entreprise est subordonnée à son acceptation prononcé dans un délai déterminé.

Ces points de contrôle sont appelés **« points d'arrêt »** ; ils sont associés à des délais de préavis, délais au-delà desquels l'entreprise peut poursuivre l'exécution en l'absence de manifestation de maître d'œuvre.

Dans le cadre des différentes procédures d'exécution du PAQ, l'entreprise récapitulera les délais de préavis associés aux points d'arrêt.

1.4.2.3- Points sensibles, critiques et points d'arrêt

Dans le cadre de son PAQ, l'entreprise définira la liste des points de contrôle relevant du contrôle interne ou du contrôle externe et en précisant la nature du point de contrôle pouvant être :

- soit **un point critique**, c'est-à-dire une étape du processus de fabrication ou d'exécution pour laquelle un contrôle intérieur sera effectué et faisant l'objet d'une information formelle du maître d'œuvre de son exécution et/ou de son résultat,
- soit **un point d'arrêt**, c'est-à-dire un point critique pour lequel l'accord formel du maître d'œuvre est nécessaire pour la poursuite des travaux.

Le tableau ci-dessous présente une liste non exhaustive des principaux points de contrôle.

	Point critique	Point d'arrêt
Agrément de l'implantation des ouvrages		A
Acceptation du PAQ		A
Agrément des méthodes d'exécution		A
Agrément des constituants		A
Agrément de la formulation des matériaux (non traités, traités aux liants hydrauliques, traités aux liants hydrocarbonnés ou mixtes)		A
Agrément de(s) la centrale(s) de fabrication et de ses (leurs) réglages		A
Agrément des ateliers de mise en oeuvre		A
Acceptation du support et du plan de répandage des mélanges bitumineux		A
Vérification de la conformité de la signalisation temporaire de chantier		A
Contrôle des constituants en cours de travaux	C	
Contrôle de la fabrication des mélanges bitumineux	C	
Contrôle de la qualité du fond de fraisage		A
Contrôle de la mise en œuvre de la couche d'accrochage	C	
Contrôle de la mise en œuvre des mélanges bitumineux	C	
Validation de planche d'essai	C	
Validation des épreuves de convenance		A
Validation de planche de référence		A
Réception des travaux		A

ARTICLE 1.5 : SCHÉMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS (SOSED)

Le titulaire d'un marché subséquent devra remettre au cours de la période de préparation un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des Déchets de Chantier (SOSED) qui comprendra :

- Les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets et en particulier les déchets issus des démolitions des couches de chaussées hydrocarbonées (fraisats) ;
- Les centres de stockage et/ou centres de regroupement et/ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets et en particulier les destinations (transitoires et ultimes) des volumes de fraisât ;
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux.

ARTICLE 1.6 : GESTION DES MATÉRIAUX SUSCEPTIBLES DE CONTENIR DE L'AMIANTE ET DES HAP

1.6-1 Généralités

Le titulaire est réputé avoir pris connaissance des dispositions réglementaires relatives à la prévention du risque amiante, notamment celles issues du Code du Travail, du Code de la Santé Publique et du Code de l'Environnement applicables aux travaux routiers.

Préalablement à toute opération de rabotage, fraisage, sciage, carottage, démolition ou retrait de matériaux bitumineux, l'entrepreneur devra prendre connaissance des diagnostics, repérages ou analyses préalables éventuellement fournis par le maître d'ouvrage. En l'absence de caractérisation préalable fournie par le maître d'ouvrage, l'entrepreneur devra alerter le maître d'œuvre avant toute intervention susceptible d'émettre des poussières issues des matériaux routiers existants.

1.6-2 Réemploi et recyclage

Aucun agrégat d'enrobé issu de matériaux contenant de l'amiante ne pourra être recyclé ou réintroduit dans la fabrication de mélanges bitumineux destinés au présent marché.

L'entrepreneur devra être en mesure de justifier à tout moment :
- de l'origine des agrégats d'enrobés utilisés ;
- de leur traçabilité ;
- de l'absence d'amiante dans les matériaux réemployés.

Les justificatifs pourront être exigés par le maître d'œuvre à tout moment.

ARTICLE 1.7 : BILAN GESTION, ÉLIMINATION VALORISATION DES DÉCHETS

La Loi relative à la Transition énergétique pour la croissance verte fixe des objectifs pour la réduction des émissions des gaz à effet de serre et de la baisse de la consommation d'énergie : la loi fixe un objectif de valorisation de 70 % des déchets des travaux publics.

Le titulaire du présent marché prévoit de mettre en place pendant l'exécution des travaux tous les éléments de suivi et de traçabilité nécessaires à la réalisation d'un bilan de gestion, d'élimination et de valorisation des déchets produits par le chantier et sur le chantier tels que prévus au 1.5 du présent CCTP.

Notamment, un registre chronologique est tenu à jour sur le chantier afin de consigner tous les déchets entrants et sortants. Il contient les informations relatives à :

- La date de l'expédition / réception du déchet
- La nature et quantité de déchets
- Le nom et l'adresse de l'installation vers laquelle le déchet est expédié ou de l'installation de provenance,
- Le nom et l'adresse du ou des transporteurs qui prennent en charge le déchet
- Le type de traitement final (réutilisation, recyclage, autre valorisation ou élimination) ou d'utilisation sur site

Le titulaire du marché est tenu de fournir après réception des travaux tel que prévu à l'article 9.5 du CCAP, un bilan des déchets évacués avec identification des filières et faisant apparaître le recyclage des agrégats d'enrobés notamment.

Le candidat fournira donc un tableau justifiant les matériaux pris en charge pour leur recyclage, exprimés en volume (m3) sur la base des quantités du détail estimatif (démolition, dépose de bordures, terrassement (déblais pour encoffrements et tranchées), fraisage d'enrobés) en justifiant de la proportion prise en compte et par quelle filière de traitement (interne ou externalisée).

Dans le cas des déchets dangereux, les bordereaux de suivi de déchets dangereux dûment complétés seront fournis à l'appui du bilan.

ARTICLE 1.8 : ÉTUDE PRÉVISIONNELLE ET BILAN D'ÉMISSION DES GAZ À EFFET DE SERRE

Le titulaire du présent accord-cadre prévoit de mettre en place avant et pendant l'exécution des travaux des marchés subséquents tous les éléments de suivi et de traçabilité nécessaires à la réalisation d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre.

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre comprendra une estimation des :

- émissions liées à la production des matériaux et produits et à leur mis en œuvre dans l'opération
- émissions liées au transport routier : transport en propre de l'entreprise et transport externe à l'entreprise
- émissions liées aux consommations énergétiques sur site (carburants, électricité, eau...)

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre pourra être réalisé en utilisant l'outil SEVE-TP ou tout autre méthode.
Les méthodes de calcul employées seront fournies et détaillées ainsi que les hypothèses de calcul prises en compte notamment celles relatives aux facteurs d'émissions retenus.

En particulier, le titulaire fournira chaque année un bilan environnemental incluant :
- La quantité d'enrobés tièdes produits (en tonnes) ;
- La quantité d'agrégat d'enrobés créés et utilisés (en tonnes ;
- Les économies d'énergie réalisées (MJ/tonne) ;
- Les émissions de GES évitées (t CO_2eq).

Ce bilan sera transmis avec le dossier de récolement (cf. Article 3.4.4).

CHAPITRE 2 : CONSTITUANTS, MATÉRIAUX ET PRODUITS

ARTICLE 1.1 : DISPOSITIONS GÉNÉRALES – PROVENANCE ET CONTRÔLES DES CONSTITUANTS

2.1.1 - Généralités

Les différents constituants, matériaux ou équipements, entrant dans la composition des ouvrages ou présentant des incidences sur leur aspect définitif, seront proposés par l'entreprise.

L'entreprise indiquera dans ses demandes d'agrément la ou les provenances prévisionnelles des constituants (granulats, liants, fines d'apport, dopes et additifs), des matériaux, et des produits finis.

Les constituants, matériaux et produits seront, soit titulaires du droit d'usage de la marque NF ou d'une marque équivalente, soit caractérisés par des essais prouvant leur conformité aux normes et leur régularité dans le temps.

Concernant les granulats, pour chaque classe granulaire, la même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même mélange bitumineux.

2.1.2 - Demande d'agrément ou d'acceptation

La demande d'agrément ou d'acceptation est présentée au maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai contractuel et en règle générale pendant la période de préparation.

L'agrément ou l'acceptation par le maître d'œuvre des constituants, des matériaux et des fournitures est subordonnée à la production de procès-verbaux d'essais, de références, d'échantillons établissant complètement qu'ils satisfont aux spécifications et sont adaptés aux conditions auxquelles ils sont soumis.

Le maître d'œuvre dispose de 21 jours maximum pour donner ou refuser l'agrément au l'acceptation.

L'agrément ou l'acceptation des différents constituants, matériaux et fournitures par le maître d'œuvre fait l'objet d'un point d'arrêt.

Notamment pour les granulats elle nécessite la fourniture par le titulaire du marché des fiches techniques produits (FTP) et des résultats de contrôle de conformité du fournisseur.

De plus, concernant le marquage CE des granulats, le niveau d'attestation de conformité du fournisseur est 2+.

ARTICLE 2.2 : LES GRANULATS

2.2.1 - Les granulats pour mélanges bitumineux

2.2.1.1 – Caractéristiques normalisées

Les granulats sont fournis conformément aux spécifications des normes produits.

Les granulats pour couches de roulement seront issus de roches massives.

Les caractéristiques des granulats doivent être conformes à la norme NF EN 13043 et aux dispositions complémentaires de la norme NF P 18-545. Le marché prévoit le recours à des codes avec compensation entre LA et MDE, conformément à la norme NP P 18-545.

Des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le maître d'œuvre si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance et que l'entreprise les a soumis à l'accord du maître d'œuvre dans le cadre de l'élaboration de son PAQ.

Les granulats d'une même classe granulaire, mais de provenances différentes sont alors stockés séparément et employés dans des fabrications et pour des chantiers distincts.

Les spécifications minimales des granulats pour couche de roulement sont récapitulées dans le tableau suivant :

Produits	Caractéristiques	Classe de trafic			LA	MDE	PSV	Granularité	D et d	Propreté	Aplatissement	Propreté des éléments <2
		T3	T2-T1	T0								
BBSG	Résistance mécanique des gravillons		Code B		20	15	50					
		Code C			25	20	50					
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III						Gc 85/20 G 20/15 ou G 25/15	e=10	f 1 f 2 si MBF ≤10	FI 25 si D > 6,3 FI 30 si D ≤ 6,3	
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a						G F 85 GTC 10 GA 85 si 2<D≤6,3				MB2
BBM	Résistance mécanique des gravillons		Code B		20	15	50					
		Code C			25	20	50					
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III						Gc 85/20 G 20/15 ou G 25/15	e=10	f 1 f 2 si MBF ≤10	FI 25 si D > 6,3 FI 30 si D ≤ 6,3	
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a						G F 85 GTC 10 GA 85 si 2<D≤6,3				MB2
BBDr	Résistance mécanique des gravillons	Code B			20	15	50					
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code II						Gc 85/20 G 20/15 ou G 25/15	e=10 (± 5)	f 0,5 f 1 si MBF ≤10	FI 20 si D > 6,3 FI 25 si D ≤ 6,3	
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a						G F 85 GTC 10 GA 85 si 2<D≤6,3				MB2
BBTM	Résistance mécanique des gravillons	Code B			20	15	50					
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code II						Gc 85/20 G 20/15 ou G 25/15	e=10 (± 5)	f 0,5 f 1 si MBF ≤10	FI 20 si D > 6,3 FI 25 si D ≤ 6,3	
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a						G F 85 GTC 10 GA 85 si 2<D≤6,3				MB2

Les spécifications minimales des granulats pour couches de liaison et d'assises sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Produits	Caractéristiques	Classe de trafic			LA	MDE	Granularité	D et d	Propreté	Aplatissement	Propreté des éléments <2
		T3	T2-T1	T0							
Liaison	Résistance mécanique des gravillons	Code D			30	25					
			Code C		25	20					
				Code B	20	15					
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III					Gc 85/20 G 20/15 ou G 25/15	e=10 (± 5)	f 1 f 2 si MB F ≤10	F I 25 si D > 6,3 F I 30 si D ≤ 6,3	
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a					G F 85 GTC 10 GA 85 si 2<D≤6,3				MB2
Assise	Résistance mécanique des gravillons	Code D			30	25					
			Code C		25	20					
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III					Gc 85/20 G 20/15 ou G 25/15	e=10 (± 5)	f 1 f 2 si MB F ≤10	F I 25 si D > 6,3 F I 30 si D ≤ 6,3	
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a					G F 85 GTC 10 GA 85 si 2<D≤6,3				MB2

2.2.1.2 – Teneur en eau

Les mesures de teneur en eau seront effectuées au moment de la pesée à la centrale.

La teneur en eau :

- du sable devra être inférieure à : 5 % ;
- des gravillons devra être inférieure à : 3 %.

2.2.1.3 – Le stockage des granulats

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

Les aires de stockage sont à la charge de l'entreprise.

La situation géographique, les caractéristiques géométriques des aires, l'emplacement des centrales sont présentés en détail dans les dossiers de demande d'agrément.

Sauf en fin de chantier, l'entreprise assure en permanence un stock garantissant au moins 5 journées de fabrication.

B - Conditions de stockage

L'entreprise doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires dans les conditions suivantes (article 6.2.2 de la norme NF P 98-150-1) :

- chaque tas doit être identifié ;
- la hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock doit être de 6 mètres ;
- la distance minimale entre les pieds des tas doit être de 3 mètres et en aucun cas les pieds des tas ne doivent se chevaucher ;
- la plate-forme de stockage doit être maintenue propre et la hauteur des prélèvements pour le chargement doit être suffisante pour ne pas prélever dans les pieds de tas souillés ;
- la pollution des nappes ou des eaux de surfaces par la déverse d'eaux boueuses ou d'hydrocarbures doit être évitée ;
- le stockage doit être réalisé en couches horizontales stratifiées d'une épaisseur maximale de 2,50 m chacune.

2.2.2 - Les graves non traitées pour rechargement d'accotements

Les graves utilisées en rechargement d'accotement seront des graves non traitées 0/20 et 0/31,5 de type A, conformément aux spécifications de la norme NF EN 13285 et de son avant-propos national :

- la GNT 0/20 sera conforme à une GNT3 ;
- la GNT 0/31,5 sera conforme à une GNT2.

La composition et les caractéristiques des GNT seront déterminées selon la méthodologie indiquée dans la norme NF P 98-125.

À l'Optimum Proctor Modifié, la compacité dans les conditions définies par la norme NF P 98-125 sera supérieure ou égale à 82 %.

ARTICLE 2.3 : LES AGRÉGATS D'ENROBÉS

Les agrégats d'enrobés sont des matériaux issus du fraisage de couches de mélanges bitumineux et destinés au recyclage.

L'emploi d'agrégats d'enrobés dans la fabrication de mélanges bitumineux neufs nécessite leur identification et leur caractérisation suivant les dispositions ci-après. Cette identification doit permettre de définir des stocks de matériaux homogènes.

Ceux-ci proviennent :

- soit d'une planche de fraisage préalable permettant de définir un lot représentatif de l'enrobé à recycler dans le cas où celui-ci provient d'une couche de chaussée en place dont la récupération n'est pas encore intervenue ;
- soit de matériaux prélevés au niveau des stocks d'agrégats à recycler et représentatifs de ceux-ci.

Les fournitures d'agrégats d'enrobés seront identifiées à l'aide de Fiches Techniques Agrégats d'Enrobés (FTAE) conformément à la méthodologie du guide technique pour l'Utilisation des normes enrobés à chaud (GUNE – SETRA / CFTR – 2008).

Les caractéristiques minimales des agrégats d'enrobés seront :

- de la catégorie 31,5 AE 0/10 classe F1 ;
- avec 5 % maximum d'éléments supérieurs à 25 mm ;
- de dimension D des agrégats compatible avec la dimension D du mélange bitumineux ;
- et une teneur en eau inférieure à 3 %.

Dans tous les cas, un criblage des matériaux et une étude de caractérisation des agrégats seront nécessaires.

Les agrégats doivent être conformes à la norme NF EN 13108-8 qui permet leur classification.

Le tableau suivant complète la norme NF EN 13108-8 et précise l'emploi possible des agrégats d'enrobés dans la formulation d'enrobés neufs suivant leur composition et caractérisation :

<table>
<tr><th colspan="6">Utilisation des agrégats d'enrobés</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Usage dans la chaussée</td><td colspan="2">Couche de roulement</td><td>0%</td><td>10% (1)</td><td>20%</td><td>30%</td><td>40%</td></tr>
<tr><td colspan="2">Couche de liaison</td><td rowspan="2">10%</td><td>20%</td><td>30%</td><td colspan="2">40%</td></tr>
<tr><td colspan="2">Couche d'assise</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="4">Composants de l'agrégat d'enrobé</td><td rowspan="2">Liant bitumineux</td><td>Teneur</td><td>TLNS</td><td colspan="2">TL2</td><td colspan="2">TL1</td></tr>
<tr><td>Pénétrabilité ou TBA</td><td colspan="2">BNS</td><td>B2</td><td colspan="2">B1</td><td>B0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Granulats</td><td>Granularité</td><td colspan="2">GNS</td><td colspan="2">G2</td><td colspan="2">G1</td></tr>
<tr><td>Caractéristiques intrinsèques</td><td colspan="3">RNS</td><td>R1</td><td>R1</td><td>R1</td></tr>
</table>

(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 les critères minimaux voisins de ceux qui sont recherchés pour le matériau recyclé.*

L'origine des agrégats d'enrobés, le type et propriétés des granulats et l'homogénéité du lot seront déclarés et documentés par l'entreprise.

À défaut d'identification du lot d'agrégats d'enrobés, leur utilisation ne sera pas autorisée sur le chantier.

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.

Il ne faut pas oublier que le pourcentage d'introduction des agrégats dans les formules de mélanges bitumineux est également très dépendant des outils de production.

Il faudra donc procéder à la connaissance des caractéristiques suivantes des agrégats pour pouvoir les utiliser aux pourcentages définis dans le tableau ci-dessus :

- teneur en liant (TL) moyenne et étendue ;
- pénétrabilité minimale et température bille et anneau(TBA) maximale (B) du liant de l'agrégat et étendue ;
- homogénéité granulométrique (G) des agrégats d'enrobés ;

- caractéristiques intrinsèques et angularité (R) ;
- teneur en asphaltènes.

Les agrégats d'enrobés introduits dans les formules du présent marché devront être exempts d'amiante.

L'entreprise devra tenir à disposition du maître d'œuvre les rapports d'essais et analyses justifiant l'absence d'amiante dans les lots d'agrégats d'enrobés utilisés.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire réaliser des contrôles contradictoires par un laboratoire extérieur.

L'acceptation des agrégats d'enrobés constitue un point d'arrêt.

2.3.1 - Teneur en liant moyenne et étendue

Les catégories d'agrégats d'enrobés sont définies en fonction de l'étendue de leur teneur en liant :

Étendue de la teneur en liant	Catégorie
≤ 1%	TL1
≤ 2%	TL2
> 2% ou non spécifiée	TLNS

2.3.2 - Pénétrabilité minimale et température bille et anneau maximale du liant de l'agrégat et étendue

En rapport à la norme NF EN 13108-8, les catégories d'agrégats d'enrobés en France sont déclarées et définies en fonction de l'étendue de la pénétrabilité ou de la TBA du liant selon le tableau suivant :

Pénétrabilité en 1/10mm	TBA en °C	Fréquence des essais	Catégorie
Minimale = 5 et étendue ≤ 15	Maximale = 77 et étendue ≤ 8	1 essai par 1000 tonnes avec un minimum de 5 essais	B1
Minimale = 5	Maximale = 77	1 essai par 1000 tonnes avec un minimum de 5 essais	B2
A déclarer	A déclarer	Non spécifié	BNS

En complément, le présent CCTP prévoit la catégorie B0, définie de la manière suivante :

Pénétrabilité en 1/10mm	TBA en °C	Fréquence des essais	Catégorie
Minimale = 10 et étendue ≤ 15	Maximale = 70 et étendue ≤ 8	1 essai par 500 tonnes avec un minimum de 5 essais	B0

2.3.3 - Homogénéité granulométrique des agrégats d'enrobés

Les catégories d'agrégats d'enrobés sont définies en fonction de l'homogénéité granulométriques des granulats qui les composent :

% passant à 1,4D	% passant à D	% passant à 2 mm	% passant à 0,063 mm	Catégorie
VSI 99	Li 85 Ls 99 e10	e15	e4	G1
VSI 99	Li 80 Ls 99 e15	e20	e6	G2

Non spécifié	Non spécifié	Non spécifié	Non spécifié	GNS

2.3.4 - Caractéristiques intrinsèques et angularité

Les catégories d'agrégats d'enrobés sont définies en fonction des caractéristiques intrinsèques et de l'angularité des granulats qui les composent. Les documents ayant servi à l'établissement de ces anciennes formules peuvent être consultés pour les caractéristiques des granulats.

Catégorie des granulats	Fréquence des essais	Catégories
Code A ou B et code Ang1	1 par lot	R1
Pour les gravillons et sables	Non spécifié	RNS

Pour qu'un lot d'agrégats puisse être classé en catégorie R1, les coefficients suivants doivent être mesurés sur les granulats extraits après désenrobage ou issus de documents antérieurs :

- le coefficient LA et le coefficient MDE selon les normes NF EN 1097-2 et NF EN 1097-1 ;
- le coefficient PSV (uniquement si usage en couche de roulement) selon la norme NF EN 1097-8.

ARTICLE 2.4 : LES FINES OU FILLERS

2.4.1 - Nature et caractéristiques

Les caractéristiques des fines d'apport sont conformes à la norme NF P 18-545.

2.4.2 - Conditions de stockage

Elles respecteront celles précisées dans l'article 2.2.1.3 du chapitre 2 du présent CCTP relatif aux granulats.

ARTICLE 2.5 : LES DOPES ET ADDITIFS

Dans le cas d'utilisation de dopes et adjuvants, ces derniers devront répondre aux articles 4.3 de la norme NF P 98-150-1.

L'entreprise titulaire doit fournir dans le cadre du PAQ une fiche technique de caractérisation et d'utilisation des produits qu'il propose d'employer.

Le stockage doit être conforme aux modalités décrites dans la fiche précitée.

Son acceptation est soumise à l’agrément du maître d’œuvre.

ARTICLE 2.6 : LES LIANTS HYDROCARBONÉS

2.6.1 - Les liants hydrocarbonés pour mélanges bitumineux

2.6.1.1 – Caractéristiques normalisées

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12 591, et NF EN 14 023.

Les bitumes purs seront de classe 35/50 ou 50/70 selon la norme NF EN 12591.

Les bitumes modifiés par des polymères (Bmp) seront de caractéristiques minimales :

- intervalle de plasticité : classe 5 (≥ 70 °C)
- point de fragilité Fraass : classe 6 (≤ -12 °C)

(- retour élastique (à 25 °C) : ≥ 70%)

Le liant sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

1.1.1 - Les liants hydrocarbonés pour couche d'accrochage

2.6.2.1 – Caractéristiques normalisées

Pour les couches d'accrochage, le liant hydrocarboné sera conforme à la norme NF EN 13 808.

Le liant sera une émulsion cationique à rupture rapide à base de bitume pur de classe 50/700 ou 70/100 ou de bitume modifié par des polymères, et respectant les prescriptions suivantes :

- indice de rupture compris : 50 à 100 % (classe 3) – norme NF EN 13075-1 ;
- teneur en liant : 67 à 71 % (classe 8) – norme NF EN 1428 ;
- temps d'écoulement : 10 à 45 s (classe 6) – norme NF EN 12846 ;
- résidu sur tamis de 0,5 mm : ≤ 0,1 % (classe 2) – norme NF EN 1429 ;
- résidu sur tamis de 0,16 mm : ≤ 0,25 % (classe 2) – norme NF EN 1429 ;
- stockabilité résidu sur tamis de 0,5 mm : ≤ 0,2 % (classe 3) – norme NF EN 1429 ;
- adhésivité : ≥ 90 % recouvert (classe 3) – norme NF EN 13614 ;
- viscosité dynamique : à préciser (classe 1) – norme NF EN 14896 ;
- pénétrabilité : ≤ 220 x 0,1 mm (classe 5) – norme NF EN 1426 ;
- point de ramollissement : ≥ 43 °C (classe 4) – norme NF EN 1427 ;

Dans le cas d'une émulsion à base de bitume modifié, cette dernière respectera également la condition suivante :

- cohésion mouton pendule : ≥ 1,2 J/cm² (classe 5) – norme NF EN 13588.

L'agrément de l'émulsion par maître d'œuvre constitue un point d'arrêt.

Les sections avec une couche d'accrochage au bitume modifié par des polymères seront précisées par le maître d'œuvre.

2.6.2 - Les liants pour enrobés à température abaissée

Les liants utilisés pour la fabrication d'enrobés tièdes devront répondre aux exigences suivantes :

- **Bitumes purs :** Conformes à la norme NF EN 12591, avec une pénétrabilité adaptée pour compenser l'abaissement de température (ex. : grade 35/50 ou 50/70 avec additifs spécifiques).
- **Bitumes modifiés** : Si utilisés, ils devront être spécifiquement formulés pour les enrobés tièdes (ex. : additifs tensioactifs, cires, ou polymères compatibles). Leur cohésion résiduelle (NF EN 13588) devra être ≥ 1,0 J/cm² après stabilisation.
- **Émulsions** : Pour les couches d'accrochage ou les enrobés coulés à froid (ECF), les émulsions devront avoir une rupture contrôlée (indice de rupture classe 3, NF EN 13075-1) et une adhésivité passive ≥ 90% (NF EN 13614).

Ces exigences garantissent la maniabilité et la durabilité des enrobés tièdes, conformément à la Note IDRRIM n°46 (p. 4-5).

ARTICLE 2.7 : LES MÉLANGES BITUMINEUX OU ENROBÉS HYDROCARBONÉS

2.7.1 - Caractéristiques normalisées

Les mélanges bitumineux doivent être conformes aux spécifications des normes produits NF EN 13108-1, 13108-2 et 13108-7 et à la méthodologie du guide technique pour l'utilisation des normes enrobés à chaud (GUNE – SETRA / CFTR – 2008).

Appellations européennes			Caractéristiques générales				Caractéristiques fondamentales		Dénomination pour le présent marché
Normes	EB	Destination du produit	Ø max (mm)	Pourcentage de vides Vmin-Vmax (%) (méthode compacteur giratoire)	Sensibilité à l'eau Rapport minimal de la résistance en traction indirecte ITSR	Résistance à la déformation permanente P (pourcentage de vides éprouvette : Vi-Vs)	Module de rigidité minimal Smin (Mpa) (pourcentage de vides éprouvette : Vi-Vs)	Résistance à la fatigue (ε6) (µdef) (pourcentage de vides éprouvette Vi-Vs)	
NF EN 13108-1	EB	Assise	14	$V_{max\ 10}$ (100 girations)	$ITSR_{70}$ (≥ 70 %)	P_{10} (≤ 10 % à 60 °C et 10000 cycles) Vi = 7 % - Vs = 10 %	$S_{min\ 9000}$ (≥ 9000 MPa à 15°C, 10 Hz ou 0,02 s) Vi = 7 % - Vs = 10 %	$\varepsilon_{6\text{-}90}$ (≥ 90.10^{-6} à 10°C, 25 Hz) Vi = 7 % - Vs = 10 %	GB 0/14 Classe 3
	EB	Assise	14	$V_{max\ 9}$ (100 girations)	$ITSR_{70}$ (≥ 70 %)	P_{10} (≤ 10 % à 60 °C et 30000 cycles) Vi = 8 % - Vs = 8 %	$S_{min\ 11000}$ (≥ 11000 MPa à 15°C, 10 Hz ou 0,02 s) Vi = 5 % - Vs = 8 %	$\varepsilon_{6\text{-}100}$ (≥ 100.10^{-6} à 10°C, 25 Hz) Vi = 5 % - Vs = 8 %	GB 0/14 classe 4

Appellations européennes				Caractéristiques générales					Caractéristiques empiriques						Dénomination pour le présent marché
Normes	EB	Ø max (mm)	Destination du produit	liant	Pourcentage de vides Vmin-Vmax (%) (méthode compacteur giratoire)	Sensibilité à l'eau (i/C) (méthode B en compression)	Résistance à la déformation permanente P (pourcentage de vides éprouvette : Vi-Vs)	Limite de température du mélange (°C)	Granularité Etendue (%) 0,063 mm	0,250 ou 1 mm	2 mm	6 mm	D	Teneur en liant minimale TL min	
NF EN 13108-1	EB	10	Roulement ou liaison		5≤V60≤10	≥ 70 %	≤5% (à 60°C et 30 000 cycles) (entre 5 et 8% de vides)	Selon le liant			20			≥ 5,2 %	BBSG 0/10 classe 3
	EB	14			4≤V80≤9						20			≥ 5,0 %	BBSG 0/14 classe 3
	EB	10	Roulement		6≤V40≤11	≥ 70 %	Classe 1 : ≤15% à 3 000 cycles à 60°C classe 2 : ≤15% à 10 000 cycles à 60°C classe 3 : ≤10% à 30 000 cycles à 60°C (entre 7 et 10% de vides)	Selon le liant	2		10	10	10	≥ 5,0 %	BBMa 0/10 Classe 3
	EB	10			8≤V40≤13	≥ 70 %	Classe 1 : ≤15% à 3 000 cycles à 60°C classe 2 : ≤15% à 10 000 cycles à 60°C classe 3 : ≤10% à 30 000 cycles à 60°C (entre 8 et 11% de vides)	Selon le liant	2		10	10	10	≥ 5,0 % pour classes 1 et 2 ≥ 4,8 % pour classe 3	BBMc 0/10 Classe 3

Appellations européennes			Caractéristiques générales				Caractéristiques empiriques		Dénomination pour le présent marché
Normes	EB	Destination du produit	Ø max (mm)	Liant	Pourcentage de vides Vmin-Vmax (%) (méthode compacteur giratoire)	Sensibilité à l'eau Rapport minimal de la résistance en traction indirecte ITSR	Teneur en liant minimale TL (%)	Stabilité mécanique	
NF EN 13108-2	EB	Roulement	10		10≤V25≤18	≥ 0,75	≥ 5,00 %	≤15% (à 60°C et 3 000 cycles) (entre 9 et 16% de vides)	BBTM 0/10 classe 1

Normes	EB	Destination du produit	Ø max (mm)	Pourcentage de vides Vmin-Vmax (%) (méthode compacteur giratoire)	Sensibilité à l'eau Rapport minimal de la résistance en traction indirecte ITSR	Teneur en liant minimale TL (%)	Dénomination pour le présent marché
NF EN 13108-7	EB	Roulement	10	26≤V40≤30 et V200≤20	≥ 0,80	≥ 5,00 %	BBDr 0/10 classe 2

Dans l'ensemble des pièces du présent marché, les dénominations utilisées pour les mélanges bitumineux sont celles indiquées dans les dernières colonnes des tableaux précédents.

2.7.2 - Formules d'enrobés exigées pour l'exécution du marché

Pour l'exécution du marché, le titulaire devra disposer à tout moment d'au moins 8 formules d'enrobés, **dans leurs versions chaude et tiède, avec l'étude de formulation du niveau requis datant de moins de 3 ans,** à savoir :

Formules d'enrobés prévues au marché			Destination autorisée au marché	Niveau minimal de l'étude de formulation	Obligation d'en disposer à tout moment
Appellation européenne	**Dénomination pour le marché**	**Taux d'agrégats d'enrobés**			
EB14 assise	GB 0/14 cl.3	30 % < taux 1 ≤ 40 %	Couche d'assise	4	NON
		40 % < taux 2 ≤ 50 %		**4**	**OUI**
		taux 3 > 50 %		4	NON
	GB 0/14 cl.4	30 % < taux 1 ≤ 40 %		4	NON
		40 % < taux 2 ≤ 50 %		**4**	**OUI**
		taux 3 > 50 %		4	NON
EB10 roulement ou liaison	BBSG 0/10 cl.3	20 % < taux 1 ≤ 30 %	Couches de roulement ou de liaison	3	NON
		30 % < taux 2 ≤ 40 %		**3**	**OUI**
		taux 3 > 40 %		3	NON
EB14 roulement ou liaison	BBSG 0/14 cl.3	20 % < taux 1 ≤ 30 %	Couches de roulement ou de liaison	3	NON
		30 % < taux 2 ≤ 40 %		**3**	**OUI**
		taux 3 > 40 %		3	NON
EB10 roulement	BBMa 0/10 cl.3	10 % < taux 1 ≤ 20 %	Couches de roulement	2	NON
		20 % < taux 2 ≤ 30 %		**2**	**OUI**
		taux 3 > 30 %		2	NON
	BBMc 0/10 cl.3	10 % < taux 1 ≤ 20 %		2	NON
		20 % < taux 2 ≤ 30 %		**2**	**OUI**
		taux 3 > 30 %		2	NON
	BBTM 0/10 cl.1 – type a	0 % < taux 1 ≤ 10 %		2	NON
		10 % < taux 2 ≤ 20 %		**2**	**OUI**
		taux 3 > 20 %		2	NON
	BBDr 0/10 cl.2	**Taux 1 = 0 %**		**1**	**OUI**
	BB phonique	Taux 1 = 0 %		1	NON

	0/10 cl.2				
	BBUM 0/6 cl. 1	0 % < Taux 1 ≤ 10 %		2	NON

Pour un chantier donné, le maître d'œuvre pourra choisir la formule qu'il estime la plus adaptée parmi toutes les possibilités que prévoit le marché.

Les formules qui ne seraient disponibles à tout moment devront l'être sous un délai de 3 mois à compter de la demande du maître d'œuvre.

2.7.3 - Étude de formulation

L'acceptation des études de formulation sera prononcée par le Maître d'œuvre et fera l'objet d'un point d'arrêt avant tout commencement des travaux.

Les études de formulation des mélanges bitumineux seront documentées et conformes à la norme NF EN 13108-20.

L'Entreprise précisera en particulier : les caractéristiques des matériaux (granulats, liants, agrégats d'enrobés et additifs) et les caractéristiques du mélange, incluant l'ensemble des procès-verbaux d'essais en laboratoire.

Le niveau minimal d'étude de formulation exigé pour chaque formule prévue au marché est précisé dans le tableau de l'article 2.7.2 ci-avant.

Les études de formulation des mélanges bitumineux seront réalisées conformément à la norme NF P 98-150-1 avec les précisions suivantes pour chaque épreuve :

- pourcentage de vides des éprouvettes selon la méthode compacteur giratoire définie par la norme NF EN 12697-31 ;
- sensibilité à l'eau (Duriez) selon la méthode B « en compression » définie par la norme NF EN 12697-12 ;
- résistance aux déformations permanentes (orniérage) selon la méthode « grand modèle, dans l'air à température spécifiée » définie par la norme NF EN 12697-22. De plus, deux essais de détermination seront réalisés : un à fort et un à faible pourcentage de vides ;
- essai de module de rigidité selon la norme NF EN 12697-26 et en application des méthodes définies en annexes A et E ;
- essai de résistance à la fatigue selon la norme NF EN 12697-24 et en application de la méthode définie en annexe A ;

Rappel : l'étude devra dater de moins de trois ans au moment de la réalisation des travaux.

Pour le cas des mélanges bitumineux contenant plus de 10 % de recyclage d'agrégats d'enrobés, l'épreuve de formulation fait appel aux mêmes essais de laboratoire que les mélanges bitumineux à formuler initialement et se déroule selon les mêmes principes.

Le choix du liant d'ajout éventuel prend en compte les caractéristiques du liant recyclé, la teneur en liant des agrégats de recyclage envisagé, la teneur en liant et les caractéristiques du liant souhaitées pour le mélange final.

L'étude devra prendre en compte la dispersion des caractéristiques des enrobés de recyclage et fixer notamment les valeurs moyennes et variations admissibles de ces caractéristiques.

De plus, L'entreprise devra déclarer sur la FTAE, les valeurs de VSS et VSI pour le contrôle et l'acceptation de ces matériaux.

2.7.4 - Enrobés bitumineux à température abaissée (enrobés tièdes)

2.7.4.1 – Définition et champ d'application

Les enrobés à température abaissée demeurent des enrobés hydrocarbonés à chaud au sens des normes NF EN 13108 et NF P 98-150-1.

En application des engagements issus du pacte d'engagement des acteurs des infrastructures de mobilité et des recommandations de la note d'information IDRRIM n°46 de février 2021, les mélanges bitumineux courants relevant du présent marché pourront être fabriqués, transportés et mis en œuvre avec abaissement des températures de fabrication lorsque l**es conditions techniques ci-dessous le permettent :**

a) Conditions relatives au liant :

Le mélange bitumineux est formulé avec un bitume routier pur non modifié et non additivé, de grade 35/50 ou 50/70 conformément à la norme NF EN 12591, y compris dans le cas d'incorporation d'agrégats d'enrobés recyclés.

b) Conditions relatives à la mise en œuvre :

La mise en œuvre est réalisée majoritairement avec des moyens mécanisés (finisseur). La mise en œuvre manuelle est admise uniquement pour les zones ponctuelles inaccessibles au finisseur, conformément aux dispositions de l'article 3.7.2 du présent CCTP.

c) Conditions météorologiques et logistiques à la mise en œuvre :

Les conditions suivantes doivent être réunies et vérifiées par l'entreprise avant toute mise en œuvre :

- température ambiante supérieure ou égale à 10 °C ;
- absence de précipitations ;
- vitesse du vent inférieure à 30 km/h ;
- temps de transport compatible avec le maintien des températures minimales de mise en œuvre et de compactage.

d) Conditions relatives à la formule :

La formule ne doit pas être de type BBTM, BBDr ou BB phonique, ni contenir d'additif de type polyéthylène ou similaire susceptible d'interférer avec le procédé d'abaissement.

Pour ces formules, l'entreprise peut proposer le recours à un procédé d'abaissement de température. Cette proposition doit faire l'objet d'une analyse d'intérêt spécifique soumise à l'agrément du maître d'œuvre, intégrant obligatoirement :

- la démonstration de la faisabilité technique du procédé retenu pour la formule concernée ;
- l'évaluation du bénéfice environnemental (réduction des émissions de GES et de la consommation énergétique) ;
- l'évaluation du risque technique au regard des conditions spécifiques du chantier (en particulier la sensibilité à l'eau et les conditions de mise en œuvre) ;
- les dispositions particulières prévues dans la formulation (promoteur d'adhésion, additif spécifique, etc.) pour garantir le maintien des performances techniques.

En l'absence d'une telle analyse préalablement agréée, ces formules sont fabriquées selon les températures usuelles définies au tableau de l'article 2.7.2 du présent CCTP.

En cas de non-respect de l'une de ces conditions, l'entreprise en informe immédiatement le maître d'œuvre. La dérogation à l'obligation d'abaissement de température ne peut être accordée que par validation préalable écrite du maître d'œuvre ou de son représentant.

2.7.4.2 – Procédés d'abaissement de température admis

L'entreprise précisera dans son PAQ :

- le procédé retenu d'abaissement de température ;
- les modalités de fabrication ;
- les températures visées de fabrication, de répandage et de fin de compactage ;
- les adaptations éventuelles de formulation ;
- les incidences éventuelles sur les conditions de mise en œuvre.

Le procédé utilisé pourra relever :

- d’une adaptation du procédé de fabrication ;
- d’un additif spécifique ;
- d’un liant adapté ;
- ou de toute autre technologie compatible avec les normes applicables.

L’entreprise devra démontrer que le procédé retenu permet :

- le respect des performances de formulation ;
- le respect des objectifs de compactage ;
- le maintien de la durabilité des ouvrages ;
- le respect des exigences du présent marché.

2.7.4.3 – Compatibilité avec le recyclage

L’abaissement des températures de fabrication est compatible avec l’utilisation d’agrégats d’enrobés sous réserve :

- du respect des exigences de formulation ;
- du maintien des performances mécaniques ;
- du respect des températures minimales de fabrication et de mise en œuvre ;
- et de la maîtrise de la sensibilité à l’eau.

ARTICLE 2.8 : LES GÉOTEXTILES

Le géotextile utilisé devra être imputrescible, insensible au gel, à l'action des liants, aux acides alcalins, aux bactéries et aux champignons. Ce matériau devra posséder au minimum les caractéristiques suivantes :

- résistance à la traction : 20 kN / m ;
- allongement à l’effort maximal : 15 % ;
- résistance à la déchirure : 0.3 kN ;
- permittivité : 5 10^{-2} ;
- porométrie : 400.

Il devra avoir fait l’objet d’une certification "géotextile certifié" délivrée par "l'Asqual".

CHAPITRE 3 : EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 3.1 : PRÉPARATION DES TRAVAUX

Le CCAP des marchés subséquent définira les conditions dans lesquelles la préparation des travaux interviendra.

La détermination de l'emplacement des installations de chantier est définie en accord avec le maître d'œuvre.

L'installation du chantier située dans l'emprise du chantier comprend les travaux suivants :

- les installations et baraquements nécessaires à l'entreprise ;
- les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier ;
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier ;
- la mise en place de clôtures pour clore la "base vie".

ARTICLE 3.2 : COORDINATION DES TRAVAUX

La coordination générale des travaux sera assurée par le maître d'œuvre.

ARTICLE 3.3 : PIQUETAGE

Défini à l'article 27 du CCAG, le piquetage général et le piquetage spécial des canalisations et des réseaux seront réalisés pendant la période de préparation conformément aux articles 27.2.3 et 27.3.2 du CCAG.

Le piquetage général sera réalisé conjointement entre l'entreprise titulaire et le représentant de la maîtrise d'œuvre.

ARTICLE 3.4 : DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRISE EN PHASE EXÉCUTION

Tous les documents doivent être rédigés dans la langue française.

3.4.1 - Les métrés

Les documents de métrés remis à l'appui des décomptes justifiant les quantités prises en compte doivent être parfaitement et facilement exploitables par le maître d'œuvre.

Ils doivent présenter tous les éléments de calcul (surface, volume, profil, masse,...) entrant dans le métré, la méthode de calcul devant être préalablement acceptée par le maître d'œuvre.

Des plans doivent être fournis à l'appui de ces métrés.

3.4.2 - Documents journaliers

L'entreprise mettra en place un cahier de chantier sur le site ou élaborera un rapport journalier, qu'elle remettra au plus tard le lendemain au représentant du maître d'œuvre.

Ces documents pourront être remis au format papier ou sur support informatique, le format d'échange ayant été défini préalablement.

Dans le cahier ou le rapport journalier seront consignées les informations suivantes :

- les horaires de travail ;
- les moyens en matériels et personnels sur les chantiers ;
- l'avancement des travaux par nature ;
- les faits de la journée (production, zone d'intervention, problèmes rencontrés…) ;

- les conditions climatiques de la journée ;
- les fiches de suivi ;
- les fiches de contrôle : résultats d'essais du contrôle intérieur ;
- les fiches de non-conformité et action corrective.

3.4.3 - Programme d'exécution des travaux

Les prescriptions du sous article 28.2 du CCAG sont complétées comme suit.

Le programme sera présenté avec une échelle de temps adapté à la durée du chantier ou des chantiers correspondant à chaque bon de commande.

Le programme d'exécution sera présenté sous forme d'un diagramme à barres proportionnelles à la durée des tâches « GANTT », portant l'indication des contraintes d'enclenchement des tâches.

Chaque fois que le déroulement des travaux s'écartera du programme établi par l'entreprise, sur l'un quelconque des chemins critiques relatifs aux délais contractuels, l'entreprise procédera aux ajustements du programme tenant compte des modifications de méthodes ou moyens mis en œuvre pour satisfaire aux délais prescrits.

3.4.4 - Dossier de récolement de l'ouvrage

Le dossier de récolement comprend :

- Le programme et le calendrier réel d'exécution ;
- Les plans de récolement de l'ouvrage réalisé et les études complémentaires éventuelles ;
- Les rapports journaliers et les mesures correctives prises en cas de non-conformités ;
- Les « fiches bilan des travaux de chaussée » après exécution (exemple ci-joint en annexe) ;
- **Le bilan SEVE après-travaux.**

ARTICLE 3.5 : FABRICATION DES MÉLANGES BITUMINEUX

3.5.1 - Types, niveaux et capacité des centrales

Les mélanges bitumineux seront fabriqués à l'aide d'une centrale d'enrobage à chaud conforme à la norme NF P 98-728-partie 1 ou 2.

Les centrales proposées par l'entreprise seront soumises à l'agrément préalable du maître d'œuvre.

Elles devront satisfaire aux prescriptions réglementaires en vigueur et notamment relatives à la protection de l'environnement.

L'entreprise aura à solliciter et obtenir des autorités compétentes les autorisations qui pourraient être nécessaires et à se conformer aux prescriptions qui pourraient lui être imposées.

La capacité nominale de la centrale doit être au minimum de 180 t/h au sens de la norme NF P 98- 701.

Les centrales devront être équipées de systèmes permettant un abaissement contrôlé des températures (ex. : injection d'additifs, malaxeurs adaptés). Leur qualification annuelle (NF P 98-728) devra attester de leur capacité à produire des enrobés tièdes sans dérive thermique (écart-type ≤ 5°C).

3.5.2 - Système d'acquisition de la centrale d'enrobage

La centrale d'enrobage sera équipée d'un système d'acquisition des données de fabrication.

Ce système sera un système intégré à l'automatisme de la centrale ou un module distinct additionné à la centrale.

Ce système d'acquisition des données devra fournir les informations sous forme de listing permettant de contrôler :

- le bon fonctionnement de la centrale :
    - réglages des doseurs ;
    - débits et cadences de fonctionnement ;
    - températures du bitume ;
    - heures de fonctionnement ;
    - arrêts de fonctionnement.
- la qualité des matériaux fabriqués :
    - températures des mélanges bitumineux ;
    - quantités de matériaux fabriqués ;
    - proportions en constituants.
- La consommation énergétique pour le bilan GES tel que demandé à l'article 1.8 du présent CCTP.

Les relevés originaux des informations et des consignes de fabrication, délivrés par le système d'acquisition, seront transmis quotidiennement au maître d'œuvre. En complément, une synthèse hebdomadaire sera établie et accompagnée des fichiers de relevés journaliers sur support informatique (fichier excel ".xls").

3.5.3 - Réglage initial de la centrale d'enrobage

Dans le cadre de son PAQ, l'Entreprise précisera la méthodologie et les procédures d'exécution associées pour l'étalonnage et la vérification du fonctionnement des centrales d'enrobage.

L'Entreprise présentera au maître d'œuvre, avant chaque marché subséquent, l'ensemble des mesures et essais préalable permettant d'attester de cette conformité.

A défaut, elle procédera à ces réglages de fonctionnement en présence du maître d'œuvre ou de son représentant.

Les réglages seront considérés satisfaisant si l'écart entre la quantité réelle et la quantité théorique pendant le temps de prélèvement est pour :

- les doseurs à granulats inférieur à 3 % ;
- les doseurs à agrégats d'enrobés inférieur à 3 % ;
- les doseurs à fines inférieur à 5 % ;
- les doseurs à additifs inférieur à 3 % ;
- les doseurs à bitume inférieur à 1 % ;
- les doseurs à granulats inférieur à 3 %.

De plus, pour le débitmètre de bande (table de pesée), la précision et écart de linéarité sera inférieur à 2 %.

L'Entreprise procédera à de nouveaux réglages de la centrale en cas d'interruption de chantier supérieure à 1 mois.

L'ensemble des opérations de réglage, initial ou de vérification, fera l'objet d'un compte-rendu et sera transmis au maître d'œuvre avant le démarrage ou la reprise du chantier.

L'acceptation par le maître d'œuvre des réglages constitue un point d'arrêt.

ARTICLE 3.6 : PESAGE ET TRANSPORT DES MÉLANGES BITUMINEUX

3.6.1 - Système de pesage

Dans le cadre de son PAQ, l'Entreprise présentera son système de pesage et d'édition des bons de livraison.

L’ensemble du dispositif devra être conforme à toutes les exigences du label AQP, ou à la norme NF P 98-750.

En tout état de cause, le dispositif devra être conforme à la norme NF EN 45 501 "aspects métrologiques des instruments de pesage à fonctionnement non automatique" ainsi que la norme NF P 98-150-1 "exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement".

De plus, les bons de livraison devront être conformes aux fascicules du CCTG ainsi qu’aux normes sur les mélanges bitumineux.

Il appartient à l’entreprise de justifier clairement cette conformité et d’apporter tous les éléments complémentaires nécessaires.

À défaut, le dispositif ne pourra être considéré comme acceptable et répondant aux prescriptions du présent cahier des charges.

L’acceptation par le maître d’œuvre du système de pesage réglages constitue un point d'arrêt.

3.6.2 - Pesage des mélanges bitumineux

Les mélanges bitumineux sont livrés avec un bon d'identification conformément aux normes produits.

Les bons d'identification ou « bons de pesée » devront impérativement contenir l'indication du lieu de fabrication.

L'entreprise devra disposer d’une bascule de précision minimale de 20 kg, permettant la pesée en une seule fois de tous les types de camions pour le transport des mélanges bitumineux. Cette bascule devra permettre le pesage de véhicules d'un poids total en charge jusqu’à 44 tonnes. Elle devra être pourvue d'un dispositif de lecture avec impression automatique du bon de pesée.

L'entreprise devra justifier, avant utilisation, de sa vérification datant de moins de 1 an par le service de métrologie légale de la DREETS.

La bascule sera installée au droit, ou aux abords immédiats de l'accès principal à l'aire de stockage et de fabrication. Son platelage devra être rigoureusement horizontal, les pistes d'accès ne comporteront pas de pente prononcée aux abords du platelage et une évacuation des eaux de la fosse devra être assurée. Elle devra être raccordée par téléphone ou interphone au local laboratoire.

A chaque opération de pesée, il sera établi un bon en 4 exemplaires dont l'un sera remis, sur les lieux de mise en œuvre, au représentant du maître d'œuvre. Seuls les bons de pesée remis au représentant du maître d'œuvre sur les lieux de mise en œuvre seront pris en compte pour le règlement du marché.

3.6.3 - Transport des mélanges bitumineux

Le transport devra s'effectuer conformément à l'article 7 de la norme NF P 98 150-1.

Entre la centrale d'enrobage et le chantier de mise en œuvre, le maître d'œuvre peut imposer un itinéraire si les conditions d'exploitation du chantier l'exigent.

L'utilisation de bennes calorifugées et le bâchage des camions au moyen de bâches imperméables couvrant la totalité du chargement seront obligatoires.

L'utilisation de produits susceptibles de dissoudre le liant (gasoil, fioul, …) est interdite pour maintenir propre le fond et les parois des bennes. Si le cas se présente, les mélanges bitumineux seront refusés par le maître d’œuvre.

L'entreprise devra disposer d’un parc de camion suffisant, notamment au regard du temps du trajet probable entre la centrale et le chantier, pour assurer une alimentation de l'atelier de mise en œuvre la plus continue et régulière possible.

En outre, les camions utilisés pour ce transport devront, en toutes circonstances, satisfaire aux prescriptions du Code de la Route, et, en particulier à celles des articles R.312-4, R.312-5 et R.312-6 concernant le poids des véhicules en charge.

Pour assurer et maintenir la propreté permanente du chantier ainsi que la qualité de l'exécution des travaux, une zone spécifique sera mise en place et gérée, à sa charge, par l’entreprise pour le

nettoyage des bennes des camions après déchargement. Le respect de l'utilisation de cette zone par les transporteurs sera sous la responsabilité de l'entreprise.

ARTICLE 3.7 : MISE EN ŒUVRE DES MÉLANGES BITUMINEUX

3.7.1 - Travaux préalables

3.7.1.1 – Reconnaissance du support

Préalablement à tout chantier, le maître d'œuvre et l'entreprise reconnaissent le support.

L'inventaire des défectuosités ou discordances du support qui peuvent être constatées sont notifiées et traitées en conséquence.

L'acceptation du support par le maître d'œuvre constitue un point d'arrêt.

3.7.1.2 – Purges

Sur toute partie de chaussée de consistance ou de portance insuffisante, il est effectué une purge.

La délimitation de ces zones sera effectuée contradictoirement avec le maître d'œuvre et l'entreprise.

Les parois des purges sont taillées dans la partie saine de la chaussée. La couche superficielle et les assises traitées sont prédécoupées mécaniquement. Les dalles de béton et les assises traitées sont fragmentées avant enlèvement.

Les déblais sont évacués par l'entreprise.

Les matériaux de comblement sont conformes aux spécifications de l'article 2.7 du présent CCTP.

Un nettoyage du fond de purge sera réalisé par l'entreprise : balayage intensif pour éliminer la poussière, les gravillons et les matériaux désagrégés complétés par une élimination manuelle (grattage) si nécessaire. Un nettoyage complémentaire au jet à haute pression sera effectué si nécessaire.

La mise en œuvre des matériaux de comblement sera réalisée après application d'une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume y compris sur les parois verticales de la purge.

Le fraisage, le comblement et le compactage des matériaux correspondant à la purge seront exécutés dans la même journée.

3.7.1.3– Fraisage

Le fraisage des chaussées dans les sections précisées par le maître d'œuvre sera réalisé par fraisage à froid.

Dans le cadre de son PAQ, l'entreprise précisera la méthodologie et les procédures de contrôle qu'elle mettra en place afin de s'assurer en permanence de la qualité de l'exécution des opérations de fraisage, et en particulier du respect des tolérances d'épaisseur de fraisage.

L'entrepreneur soumettra le matériel de fraisage à l'accord préalable du maître d'œuvre.

Si le fraisage a pour objet d'enlever une couche complète, toutes les dispositions seront prises par l'entreprise pour assurer le fraisage jusqu'à l'interface sur l'ensemble de la surface.

Le fraisage réalisé sur passages inférieurs devra permettre d'éliminer la couche de roulement en place sans entamer la couche d'étanchéité de l'ouvrage.

Le fraisage sera réalisé en prenant en compte la chaussée actuelle comme référence altimétrique latérale, de chaque côté de la machine.

Les profondeurs de fraisage, qui seront prescrites par le maître d'œuvre, doivent être atteintes avec une tolérance de + 0,00 cm et – 0,50 cm.

Les produits de démolition issus du fraisage de couches de mélanges bitumineux appelés agrégats d'enrobés seront chargés sur des camions et évacués sur un site de valorisation des agrégats d'enrobés de l'entreprise conformément aux dispositions précisées dans le SOSED.

En tout état de cause, l'entrepreneur devra fournir un bordereau de suivi des déchets industriels en trois exemplaires, dont un est à remettre au maître d'œuvre, un est à remettre au destinataire des agrégats et un est à conserver par l'entreprise.

Ces bordereaux feront état des quantités d'agrégats mis en dépôt sur le ou les site(s) de valorisation de l'entreprise dans le but d'être recyclés.

Ces quantités seront quantifiées en mètres cubes mesurés en place.

Le maintien en état de viabilité de la chaussée fraisée rendue provisoirement à la circulation sera à la charge de l'entreprise.

3.7.1.4 – Reprofilage

Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, le reprofilage est réalisé au finisseur ou à la niveleuse, avec accord préalable du maître d'œuvre dans ce dernier cas.

L'apport de matériaux est réalisé par des enrobés du type défini à l'article 2.7 du présent CCTP après application d'une couche d'accrochage réalisée dans les conditions fixées à l'article 3.7.1.6 du présent CCTP.

3.7.1.5 – Nettoyage du support

Avant la mise en œuvre de la couche d'accrochage, l'entreprise effectuera un nettoyage sur l'ensemble de la surface à revêtir.

Ce nettoyage sera effectué par un balayage mécanique intensif pour éliminer la poussière, les gravillons et matériaux désagrégés complété par une élimination manuelle (grattage) des croûtes d'enrobés. Un nettoyage complémentaire au jet à haute pression sera effectué si nécessaire.

La réception du support, après nettoyage, par le maître d'œuvre fera l'objet d'un point d'arrêt.

Le nombre de balayeuses aspiratrices devra être adapté au rendement des surfaces fraisées.

3.7.1.6 – Mise en œuvre de la couche d'accrochage

Une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur ou modifiée par des polymères sera répandue mécaniquement à la rampe ou manuellement à la lance de façon limitée aux zones inaccessibles avec la rampe à raison de 350 g/m² minimum de bitume résiduel.

Entre deux couches de mélanges bitumineux, le dosage minimal préconisé est de 350 g/m², sauf pour la mise en œuvre d'un BBTM (BBTM 0/10 classe 1) et d'un BBUM où il sera de 400 g/m². En particulier, les enrobés drainants (BBDr 0/10 classe 2) et phoniques seront répandus sur une couche d'accrochage dosée au minimum à 450 g/m² de bitume résiduel.

En fonction de l'état réel du support (ancienne chaussée, support raboté,…) ou du type de mélanges bitumineux le maître d'œuvre peut après concertation avec l'entreprise imposer un dosage supplémentaire par tranche de 50 g/m². Cette prestation est rémunérée au bordereau des prix.

La couche d'accrochage sera répandue sur un support propre. Il n'y aura pas de répandage sur un support mouillé. Dans tous les cas, la couche d'accrochage doit assurer le collage des couches entre elles et au support.

Toute circulation autre que celle des camions approvisionnant le finisseur est interdite sur la couche d'accrochage.

La réception de la couche d'accrochage par le maître d'œuvre constitue un point d'arrêt dont la levée est indispensable à toute mise en œuvre de mélanges bitumineux.

En cas de doute sur le collage des couches entre elles (support souillé, humide, sous dosage...), des carottages seront réalisés au frais de l'entreprise à la demande du maître d'œuvre.

3.7.2 - Répandage des mélanges bitumineux

Le répandage des matériaux sera effectué conformément à l'article 9.3 de la norme NF P 98-150-1.

3.7.2.1 – Températures de répandage

(ne concerne que les mélanges bitumineux aux bitumes purs, pour les autres matériaux, l'entreprise fournira la fiche technique du produit ou à défaut précisera la fourchette des températures de répandage. Elle précisera également la température minimale de fin compactage).

La température de répandage (NF EN 12697-13/voir tableau ci-dessous) est fixée de telle sorte qu'elle permette :

– d'obtenir les objectifs fixés (pourcentage de vide, uni, adhérence…) ;

– d'assurer la régularité de l'épaisseur et de la qualité de la couche.

Les températures minimales sont définies dans le tableau ci-après [1] :

Classe de bitume	Température minimale de répandage [°C]	Température minimale de fin de compactage [°C]
35/50	130	110
50/70	125	105

Note [1] : ces températures sont indiquées par le producteur pour les techniques permettant d'abaisser la température de répandage.

3.7.2.2 – Établissement du plan de répandage

Celui-ci devra définir les conditions de réalisation du répandage au plan géométrique : nombre d'engins, nombre de bandes, longueur et largeur de bandes, ordre et sens de réalisation des diverses bandes et position des joints (longitudinaux et transversaux). Il est étudié de manière :

- à limiter la longueur totale des joints (longitudinaux et transversaux) ;
- à limiter au maximum les zones pour lesquelles il faut recourir pour une mise en œuvre à l'aide d'un petit finisseur ou à une mise en œuvre manuelle ;
- à conserver les caractéristiques et les qualités générales de la couche mise en œuvre.

L'acceptation du plan de répandage sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

La mise en œuvre manuelle ou à la niveleuse doit être strictement limitée aux zones inaccessibles par le finisseur.

La niveleuse est interdite pour la mise en œuvre de la couche de roulement.

Le répandage du mélange bitumineux sera effectué avec un finisseur grande largeur ou à défaut par deux ou plusieurs finisseurs travaillant en parallèle. Dans ce cas, l'espacement moyen entre les finisseurs sera inférieur à 20 mètres.

La vitesse d'avancement du(es) finisseur(s) sera la plus régulière possible, et les arrêts de travail limités au maximum sur une section de répandage.

	vitesse mini conseillée (m/min)	vitesse maxi conseillée (m/min)
couche mince (< 3 cm)	3	12
couche moyenne (entre 3 et 10)	3	6
couche épaisse (> 10 cm)	3	4

Les caractéristiques de fonctionnement des dispositifs d'alimentation et de pré-compactage seront homogènes sur une section de répandage.

La mise en œuvre de mélanges bitumineux sur giratoires et la mise en œuvre d'enrobés drainants devront se faire impérativement à l'aide de deux finisseurs en parallèle.

La méthodologie de répandage de chaque couche sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre. L'acceptation de la méthodologie fera l'objet d'un point d'arrêt.

3.7.3 - Conditions météorologiques défavorables

La mise en œuvre des matériaux devra s'effectuer conformément à l'article 9.1 de la norme NF P 98 150-1.

La mise en œuvre du mélange bitumineux sous la pluie ou chaussée mouillée est interdite.

Lorsque la température relevée le matin à sept (7) heures sous abri sera inférieure à 5 °Celsius, la mise en œuvre sera subordonnée à l'accord préalable du maître d'œuvre.

La mise en œuvre des bétons bitumineux sera interrompue dès lors que la température extérieure est inférieure à +5 °C, ou la vitesse du vent supérieure à 25 km/h lorsque la température sous abri est inférieure à 10 °C.

Dans toutes les conditions climatiques approchant les seuils limites en température et en vitesse de vent, l'accord du maître d'œuvre de poursuivre les travaux sera requis.

En cas de mise en œuvre sous conditions météorologiques défavorables - à caractère imprévisible - l'entreprise prendra immédiatement toutes les dispositions pour la mise en œuvre des matériaux déjà fabriqués, stockés en attente dans les camions d'approvisionnement ou déjà répandus au sol.

Pour les enrobés tièdes, la mise en œuvre est interdite si la température extérieur est inférieur à 10°C ou en cas de pluie/vitesse de vent supérieur à 30 km/h (cf. Recommandation n°1 de la note n°46 de l'IDRRIM de février 2021).

Les transports devront respecter les conditions suivantes :

- Bennes calorifugées obligatoires (pertes thermiques < 10°C/h).
- Temps maximal de transport : 1 heure (sauf dérogation du maître d'œuvre).

Le compactage devra respecter les exigences suivantes :

- Atelier renforcé (ex. : compacteurs à pneus + cylindres vibrants) pour compenser la viscosité accrue ;
- vitesse réduite (< 4 km/h) et nombre de passages augmenté (+20% par rapport aux enrobés chauds).

3.7.4 - Guidage du finisseur

Les différentes méthodes du guidage sont détaillées dans le PAQ de l'entreprise et conformes au tableau 5 de l'article 9.3.6.3 de la norme NF P 98 150-1.

L'attention de l'entreprise est appelée sur le choix des moyens de mise en œuvre adaptés à définir pour atteindre les objectifs d'uni longitudinal fixés.

La définition des modalités de guidage du finisseur sera déterminée par l'entreprise en fonction du nombre de couches, de l'épaisseur et du rang de la couche, de la nature des matériaux et sur la base des mesures d'uni longitudinal à l'Analyseur de Profil en Long (APL) réalisées sur l'ancienne chaussée.

Les dispositions constructives proposées pour la réalisation des travaux devront être compatibles avec les différents textes en vigueur, en autres les "normes produits" notamment pour ce qui concerne les épaisseurs minimales ainsi que les méthodes d'exécution liées aux normes NF P 98-115 et NF P 98-150-1 article 9-3-6.

La méthodologie de répandage de chaque couche sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre. L'acceptation de la méthodologie fera l'objet d'un point d'arrêt.

3.7.5 - Joints

Ils sont réalisés conformément à l'article 9.3.2 de la norme NF P 98-150-1.

3.7.5.1 – Position des joints longitudinaux

Le joint longitudinal d'une couche ne doit jamais se trouver superposé au joint longitudinal de la couche immédiatement inférieure, que celle-ci soit en mélanges bitumineux ou en matériaux traités aux liants hydrauliques.

Pour cela, on adopte le plus grand décalage compatible avec les conditions de circulation sans toutefois aboutir à des largeurs de répandage anormales ; ce décalage est au moins de 20 cm.

Le joint longitudinal de la couche de roulement doit se trouver au voisinage des bandes de signalisation de façon, en particulier, à ne pas se trouver sous le passage des roues.

3.7.5.2 – Exécution d'un joint longitudinal

Le répandage de la nouvelle bande est conduit de façon à recouvrir sur 1 cm ou 2 cm le bord longitudinal de la bande adjacente ; les enrobés en excès recouvrant la bande ancienne sont ensuite soigneusement éliminés.

Dans le cas de finisseurs travaillant en parallèle, pour réaliser le joint chaud, la distance entre deux finisseurs ne doit à aucun moment dépasser 20 m.

Dans le cas d'un finisseur travaillant de manière adjacente à une bande déjà réalisée dont le bord est froid, le joint est traité de manière à assurer une bonne étanchéité de la couche à ce niveau.

Dans le cas d'enrobés drainants, le joint doit assurer la continuité de la couche sans créer un masque étanche.

L'entreprise réalisera, au maximum, la mise en œuvre du mélange bitumineux par joint "à chaud" soit en travaillant avec un finisseur grande largeur ou à défaut par deux ou plusieurs finisseurs travaillant en parallèle ; soit en limitant les longueurs de répandage de chaque bande pour une application contiguë avant refroidissement (température du joint supérieure à 110 °C).

Pour la réalisation des joints "a froid", un découpage ou rabotage de toute l'épaisseur des matériaux compactés sera effectué en éliminant une largeur de 10 centimètres minimum. Le découpage sera réalisé avec une fraiseuse, complété si nécessaire, par un trait de scie pour obtenir une surface franche.

Les matériaux seront évacués hors du chantier et la surface du joint, après un nettoyage soigné, sera ensuite enduite d'une couche d'accrochage avant le répandage de la nouvelle bande.

3.7.5.3 – Exécution des autres joints latéraux

Pour l'établissement des joints au bord de trottoirs, caniveaux et d'autres revêtements adjacents, les vides subsistants après le passage du finisseur sont comblés à la pelle avec des enrobés, de façon à ce qu'il ne reste aucune dénivellation après compactage.

3.7.5.4 – Exécution des joints transversaux

Les joints transversaux des différentes couches doivent être décalés d'au moins 1 m.

1) joints de reprise :

Un sifflet provisoire de raccordement en enrobés à l'aide de papier kraft ou du sable sera exécuté afin de faciliter le décollement du mélange bitumineux lors de la reprise du joint.

Les joints transversaux de construction (arrêt de chantier) seront exécutés par découpage franc, vertical et suivant un plan perpendiculaire à l'axe de la chaussée sur toute l'épaisseur des matériaux compactés en éliminant une longueur de bande de 1 mètre minimum.

La surface du joint sera ensuite enduite d'une couche d'accrochage avant le répandage de la nouvelle bande.

2) joints d'extrémité de chantier :

Ils seront réalisés obligatoirement avec engravure.

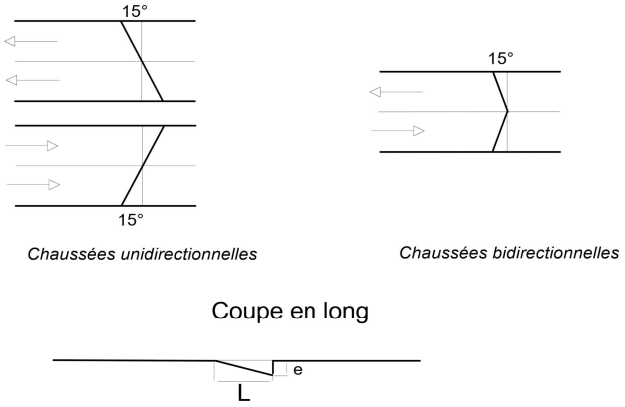
Une couche d'accrochage est appliquée.

La longueur des engravures doit permettre le respect des clauses d'uni.

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

Les raccordements sont réalisés selon les schémas et les prescriptions ci-après :

Vue en Plan :



La profondeur maximale e doit être égale à :

- l'épaisseur du tapis si cette dernière est inférieure ou égale à 4 cm.
- à 4 cm pour des épaisseurs de tapis supérieures à 4 cm (ceci permet une réalisation de l'engravure indépendante de la mise en œuvre du mélange bitumineux).

La longueur d'application longitudinale L est telle que le rapport L/e soit supérieur à 100.

3.7.6 - Compactage

L'entreprise indique dans le PAQ la composition théorique du ou des ateliers types de compactage qu'il propose de mettre en œuvre.

En fonction de la nature des enrobés, de l'épaisseur de mise en œuvre et de leur utilisation, la composition de l'atelier, les caractéristiques techniques des compacteurs et la définition des modalités de compactage sont définies par l'entreprise dans le cadre de son PAQ.

Les matériels de compactage seront munis de dispositifs permettant d'éviter le collage du mélange bitumineux aux cylindres des compacteurs.

Les compacteurs à pneus seront munis de jupes de protection conçues pour limiter le refroidissement des pneumatiques.

L'acceptation de l'atelier de compactage et des modalités d'utilisation constituent un point d'arrêt qui est levé par maître d'œuvre avant le début des travaux.

Dans tous les cas, les compacteurs et le chantier dans son ensemble, devront être équipés d'un éclairage satisfaisant, et feront l'objet d'un point d'arrêt par le maître d'œuvre.

ARTICLE 3.8 : RETRAITEMENT EN PLACE A L'ÉMULSION DE BITUME

Ce retraitement se fera sur des épaisseurs généralement comprises entre 7 et 9 cm ou entre 9 et 12 cm ; après une période de mûrissement d'environ 3 semaines, une couche de roulement sera mise en œuvre. L'entreprise devra soumettre le type d'émulsion (fiche technique) qu'elle compte utiliser au moins deux semaines avant le démarrage des travaux concernés. L'étude réalisée par l'entreprise est comprise dans la prestation du contrôle externe. Le maître d'oeuvre précisera l'épaisseur de retraitement dans son bon de commande.

Il sera appliqué les prescriptions du guide de retraitement en place à froid des anciennes chaussées (juillet 2003).

ARTICLE 3.9 : CONFECTION DE POUTRES DE RIVES

Les travaux consisteront à réaliser selon l'implantation fixée par le maître d'oeuvre une fouille longitudinale de 50 cm, 1m ou 1,50 m de large et de 60 cm de profondeur.

Le fond de fouille sera soigneusement compacté.

Le remplissage s'effectuera avec une grave 0/20 de 40 cm d'épaisseur (ou fraisat) dont les caractéristiques sont définies à l'article 2.2.2 ci-dessus (graves non traitées utilisées en rechargement d'accotement) surmontée de 13 cm de Grave Bitume 0/14 de classe 4 et de 7 cm de BBSG 0/14 de classe 2.

La mise en œuvre des enrobés s'effectuera avec un finisseur faible largeur lorsque la largeur de la poutre de rive est de 1,50 m.

CHAPITRE 4 : CONTRÔLES

ARTICLE 4.1 : CONTRÔLES DES CONSTITUANTS

4.1.1 - Contrôle et convenance des granulats

4.1.1.1 – Acceptation des granulats

Le choix des granulats est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Leur acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt et d'une fiche d'agrément.

L'entreprise présentera dans le cadre de ses demandes d'agrément les fiches techniques produits et les résultats de contrôle de conformité des granulats fournis par le fournisseur.

4.1.1.2 – Contrôle intérieur

Dans le cadre de son PAQ, l'entreprise définira le programme et les procédures de contrôle d'admission des granulats qu'il mettra en œuvre, afin de contrôler la conformité des caractéristiques des granulats fournis, et conformément aux spécifications du présent CCTP et aux dispositions de l'annexe C du fascicule 23 du CCTG.

Les fréquences des contrôles suivants devront être respectées pour chaque classe granulométrique concernée :

ESSAI		FRÉQUENCE MINIMALE
Caractéristiques intrinsèques	Masse Volumique Réelle	1/2000 t livrées
	Essai Los Angeles	1/5000 t livrées
	Micro-deval	1/5000 t livrées
Caractéristiques de fabrication	Analyse granulométrique	Pour les gravillons: 1/1000 t livrées ou 1/jour de livraison Pour les sables: 1/500 t livrées ou 1/jour de livraison
	Indice de forme (Aplatissement)	1/1000 t livrées ou 1/jour de livraison
	Valeur de Bleu de Méthylène	1/1000 t livrées

L'entreprise fournira au maître d'œuvre les résultats des contrôles de conformité.

4.1.1.3 – Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit à tout moment de procéder à des essais de conformité des granulats par un laboratoire extérieur.

Les échantillons pour les essais d'admission seront prélevés sur les lieux de production ou de stockage des granulats.

Toutefois, l'admission ne deviendra effective qu'après vérification que les opérations de transport et de stockage sur les lieux de production des enrobés ne remettent pas en cause la conformité des granulats.

Les granulats fabriqués pendant les périodes de réglages des installations après constatation d'une non-conformité, de même que les lots de granulats non conformes, ne sont pas admis.

4.1.2 - Contrôle et convenance des agrégats d'enrobés

4.1.2.1 –Contrôle intérieur

Dans le cadre de son PAQ, l'entreprise définira le programme et les procédures de contrôle qu'elle mettra en place afin de vérifier la conformité des matériaux.

L'entreprise fournira au maître d'œuvre les résultats d'analyse d'identification des agrégats.

4.1.2.2 – Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit à tout moment de procéder à des analyses d'identification des agrégats à recycler par un laboratoire extérieur.

4.1.3 - Contrôle et convenance des fines d'apport ou fillers

4.1.3.1 –Acceptation des fines d'apport

L'acceptation des fines d'apport est soumis à l'accord du maître d'œuvre.

Leur acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt et d'une fiche d'agrément.

L'entreprise présentera dans le cadre de ses demandes d'agrément les fiches techniques produits caractérisant les fines d'apport et les résultats de contrôle de conformité des fines d'apport fournis par le fournisseur.

4.1.3.2 – Contrôle intérieur

Dans le cadre de son PAQ, l'entreprise définira le programme et les procédures de contrôle d'admission des fines d'apport qu'il mettra en œuvre, afin de contrôler la conformité des caractéristiques des fines ou fillers fournis.

4.1.3.3 – Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit à tout moment de procéder à des essais de convenance des fines d'apport par un laboratoire extérieur.

4.1.4 - Contrôle et convenance des liants hydrocarbonés pour mélanges bitumineux

4.1.4.1 –Acceptation des liants

Le choix des liants est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Leur acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt et d'une fiche d'agrément.

L'entreprise présentera dans le cadre de ses demandes d'agrément les fiches techniques produits caractérisant les liants hydrocarbonés entrant dans la composition des enrobés.

4.1.4.2 – Contrôle intérieur

Dans le cadre de son PAQ, l'entreprise définira le programme et les procédures de contrôle d'admission des liants qu'elle mettra en œuvre, afin de contrôler la conformité des caractéristiques des liants fournis, et conformément aux dispositions du fascicule 24 du CCTG.

Des contrôles du liant sont effectués par sondages.

Les prélèvements sont effectués par porteur approvisionné et analysés afin de déterminer :

- densité relative à 25 °C (norme NF EN 15326) ;
- consistance à température intermédiaire de service (norme NF EN 1426) ;
- consistance à température élevée de service (norme NF EN 1427) ;
- cohésion (norme NF EN 13589 – mai 2008 ou NF EN 13587) ;
- résistance au durcissement (norme NF EN 12607-1) ;
- intervalle de plasticité (NF EN 12593 et norme NF EN 1427).

- Dans le cas de bitume pour couche de roulement : la mesure de son FRAASS (NF EN 12593) ;

- Dans le cas de liant modifié: son spectre à infra-rouge.

Des prélèvements conservatoires et des prélèvements à disposition du maître d'œuvre sont réalisés pour chaque porteur à la centrale. La durée de conservation de ces prélèvements sera de 1 an.

4.1.4.3 – Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit à tout moment de faire procéder à des essais de convenance des liants par un laboratoire extérieur.

4.1.5 - Contrôle et convenance des liants hydrocarbonés pour couche d'accrochage

4.1.5.1 –Acceptation du matériel de répandage

Le répandage du liant sera effectué à l'aide de(s) matériel(s) présentant un procès verbal de qualification annuelle agréé par le maître d'œuvre.

Les frais de certification annuelle sont à la charge de l'entreprise et doivent être inclus dans le prix de mise en œuvre du mélange bitumineux.

Il est précisé que l'organisme délivrant la certification annuelle doit être agréé par le maître d'œuvre.

L'entreprise précisera dans son PAQ, quel organisme elle compte charger de cette mission.

De plus, l'entreprise effectuera au moins un essai de dosage de la couche d'accrochage pour chaque début de chantier.

4.1.5.2 –Acceptation des liants

Le choix des liants est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Leur acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt et d'une fiche d'agrément.

L'entreprise présentera dans le cadre de ses demandes d'agrément les fiches techniques produits caractérisant les liants entrant dans la composition de la couche d'accrochage.

Les prélèvements sont effectués par porteur approvisionné et analysés afin de déterminer :

Essais sur l'émulsion :
- teneur en eau (norme NF EN 1428) ;
- indice de rupture (norme NF EN 13075-1) ;
- acidité (norme NF EN 1430) ;
- homogénéité (tamisage) (norme NF EN 1429) ;
- stabilité au stockage (norme T 66-022) ;
- adhésivité (norme NF EN 13614).

Essais sur le bitume résiduel :
- pénétrabilité à 25 °C (norme NF EN 1426) ;
- cohésion mouton pendule si le bitume est modifié (norme NF EN 13588) ;
- point de ramollissement (norme NF EN 1427) ;
- spectre Infra-Rouge si le bitume est modifié.

Des prélèvements conservatoires et des prélèvements à disposition du maître d'œuvre sont réalisés pour chaque porteur à la centrale. La durée de conservation de ces prélèvements sera de 1 an.

4.1.5.3 – Contrôle intérieur

L'entreprise mettra en application l'ensemble des procédures de contrôle d'admission des liants de la couche d'accrochage décrites au PAQ et de contrôle de mise en œuvre de la couche d'accrochage conformément à la norme NF EN 12 271.

4.1.5.4 – Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit à tout moment de faire procéder à des essais de convenance des liants et contrôle des dosages par un laboratoire extérieur.

4.1.6 - Contrôle et convenance de formulation des mélanges bitumineux

4.1.6.1 –Acceptation des formules des mélanges bitumineux

Les formules de mélanges bitumineux sont soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

Leur acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt et d'une fiche d'agrément avant tout commencement des travaux.

L'entreprise présentera dans le cadre de ses demandes d'agrément les études de formulation caractérisant les mélanges bitumineux qui seront mis en œuvre.

4.1.6.2 – Contrôle intérieur

Aucune disposition particulière.

4.1.6.3 – Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit à tout moment de faire procéder à des essais de convenances par un laboratoire extérieur.

4.1.7 - Contrôle des matériaux vis-à-vis de l’amiante et des HAP

4.1.7.1 – Contrôle intérieur

L’entreprise définira dans son PAQ les modalités de contrôle permettant :

- d’assurer l’absence d’amiante dans les matériaux réemployés ;
- de garantir la conformité des filières de traitement des déchets dangereux ;
- d’assurer la traçabilité des matériaux fraisés et recyclés.

Le PAQ précisera notamment :

- les procédures de prélèvements ;
- les laboratoires d’analyse ;
- les modalités de séparation des flux ;
- les procédures de gestion des non-conformités.

4.1.7.2 – Contrôle extérieur

Le maître d’œuvre se réserve le droit :

- de faire procéder à des prélèvements contradictoires ;
- de demander les rapports d’analyses ;
- de vérifier les bordereaux de suivi des déchets ;

Toute absence de traçabilité ou non-conformité pourra entraîner :

- le refus des matériaux ;
- l’arrêt des travaux ;
- l’évacuation des matériaux aux frais de l’entreprise.

ARTICLE 4.2 : CONTRÔLES DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE DES MÉLANGES BITUMINEUX

4.2.1 - Agrément de la centrale

4.2.1.1 – Agrément

La ou les centrales de fabrication des enrobés sont soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

Leur acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt et d'une fiche d'agrément.

L'entreprise indiquera dans le cadre de ses demandes d'agrément la ou les centrales auxquelles elle fera appel pour la fabrication des mélanges bitumineux.

L'entreprise fournira au maître d'œuvre le procès verbal de qualification de sa ou ses centrales de fabrication en début de campagne, conformément à l'article 3.5.1 du présent CCTP.

4.2.1.2 – Contrôle intérieur

L'entreprise mettra en application l'ensemble des dispositions de contrôle de réglage de la ou des centrales décrites au PAQ En conformité avec la norme NF EN 13 108-21 dans le cadre de la maîtrise de la production.

4.2.1.3 – Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit à tout moment de faire procéder à des vérifications de conformité et de réglage des matériels.

L'entreprise sera tenue d'apporter toutes facilités au contrôle extérieur et mettra notamment à sa disposition les matériels, matériaux et personnels nécessaires.

4.2.2 - Contrôle et convenance de fabrication des mélanges bitumineux

4.2.2.1 – Contrôle d'homogénéité (Contrôle intérieur)

Les résultats de contrôle de l'homogénéité du mélange doivent être conformes à la norme NF P 98-728- parties 1 et 2.

4.2.2.2 – Contrôles de conformité (Contrôle intégré à la centrale)

Le contrôle de conformité du mélange fabriqué qui relève du contrôle intérieur est réalisé à la fois au moyen des contrôles intégrés à la centrale et par des épreuves de contrôle de fabrication.

L'entreprise définit dans son PAQ le programme et les procédures de contrôle de conformité du mélange, mis en place de manière permanent au moyen du système d'acquisition de données de la centrale.

Le contrôle sera à réaliser conformément à la norme NF P 98-728 - partie 1 et 2 par l'intermédiaire du système d'acquisition permanente de données.

Les signaux acquis par le système devront avoir fait l'objet d'un étalonnage préalable au cours des étapes de réglage.

Les résultats fournis par le système, se rapportant à un lot de fabrication d'une journée, seront comparés aux seuils suivants :

a - teneur en liant :

	Ecart relatif de la teneur en liant moyenne m du lot par rapport à la teneur en liant théorique m_0	Coefficient de variation σ/m de la teneur en liant au niveau du lot
Seuil de Refus	$(m - m_0) / m_0 > 2\ \%$	$\sigma / m > 4\ \%$

Où σ est l'écart type et m la valeur moyenne de la teneur en liant par camion.

b - teneur en fines :

0,5 % en valeur absolue du poids des matériaux

c - Granulométrie :

Les contrôles des débits de doseurs est vérifié en permanence à l'aide des enregistrements et comparé aux dosages théoriques de chaque classe granulaire.

Dans le cadre de son PAQ, l'entreprise précisera la valeur de son seuil d'alerte pour respecter le seuil de refus.

Le dépassement du seuil d'alerte devra entraîner une action de l'entreprise, visant à améliorer le résultat au niveau de la conduite ou des réglages de la centrale.

L'entreprise sera tenue de transmettre en permanence les résultats au maître d'œuvre, sur une fiche de suivi avec les actions et corrections effectuées éventuelles.

En complément, l'entreprise sera tenue de contrôler le bon fonctionnement des principaux organes de la centrale suivant les protocoles et les fréquences précisées dans le cadre de son PAQ.

4.2.2.3 – Épreuves de contrôle de fabrication

A- Contrôle intérieur

Des prélèvements de mélange bitumineux seront effectués au cours de la production par l'entreprise.

Ces prélèvements seront de 6 par jour de production, répartis de la façon suivante :

- 2 prélèvements au démarrage de la production ;
- 2 prélèvements en début de deuxième partie de production de la journée (ou de la nuit).

Ces prélèvements seront réalisés sur chantier au niveau du finisseur : côté gauche de la vis et côté droit de la vis.

Sur chacun des prélèvements, l'entreprise déterminera la teneur en liant et la courbe granulométrique des mélanges.

La valeur moyenne des résultats est comparée aux seuils se rapportant à un lot de fabrication d'une journée et indiqués dans le tableau suivant (seuils en valeur absolue). Cette valeur moyenne des résultats sera comparée aux valeurs théoriques de l'étude de formulation avec les seuils de refus suivant :

	Seuils de refus
Passant à 6,3 mm – 10 mm – 14 mm	± 3 % en valeur absolue
Passant à 2 mm et 4 mm	± 2 % en valeur absolue
Passant à 0,063 mm	± 0,8 % en valeur absolue
Teneur en liant	± 0,25 % en valeur absolue

Si l'écart constaté est supérieur aux limites ci-dessus, le maître d'œuvre pourra prescrire l'arrêt de la fabrication et demander à l'entreprise de procéder à une vérification des réglages de la centrale.

Le maître d'œuvre pourra exiger la démolition de la zone concernée aux frais de l'entreprise.

En aucun cas l'entreprise ne pourra modifier les réglages de la centrale sans en aviser le maître d'œuvre.

NB : si l'entreprise a recyclé des agrégats d'enrobés dans sa formule, elle réalisera des prélèvements et un contrôle journalier de ces matériaux (teneur en liant et courbe granulométrique).

B- Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit à tout moment de faire procéder à des essais de conformité du mélange à la centrale ou sur le chantier par un laboratoire extérieur.

4.2.2.4 – Températures des constituants

A- Contrôle intérieur

L'entreprise définit dans son PAQ, les contrôles qu'elle mettra en œuvre pour s'assurer des prescriptions du marché, et notamment les contrôles effectués par l'intermédiaire du système d'acquisition permanent des données en centrale.

∗ Température des mélanges

L'entreprise procédera à un suivi régulier de la température dans les bennes des camions d'approvisionnement, la trémie et vis de répartition du finisseur ainsi que dans la couche de matériaux répandus pendant le délai de compactage.

Les températures devront être conformes aux spécifications indiquées dans la fiche technique et à l'article 6.4 de la norme NF P 98 150-1.

Pour les liants modifiés, la température de fabrication doit être conforme à la FTP.

L'entreprise présentera au maître d'œuvre les résultats récapitulatifs de ses contrôles pour chaque journée de mise en œuvre.

Si la température de fabrication dépasse les spécifications, l'entreprise sera tenue d'éliminer le mélange bitumineux incriminé.

*** Température de stockage du bitume**

La température de stockage du liant est fixée à la température "bille et anneau" augmentée de 105 °C à ± 5 °C près.

Si la température de stockage du liant dépassait la fourchette définie par la température « bille et anneau » augmentée de 130 °C pendant un temps supérieur à une heure, l'entrepreneur serait tenu de faire éliminer le contenu de la cuve incriminée.

L'entreprise devra aviser son fournisseur de ces dispositions afin que le liant présente, lors du dépotage des porteurs, une température compatible avec les tolérances données ci-dessus. L'entreprise devra vérifier cette température au début du dépotage et sera tenu pour responsable en cas de dépassement des tolérances. Il pourra dès lors, encourir les pénalités définies ci-dessus.

Si l'entreprise constatait, au cours du dépotage, une température supérieure à 180 °C, elle devra renvoyer le porteur incriminé avec son chargement.

B- Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit à tout moment de vérifier l'application des dispositions énoncées ci-dessus et de contrôler lui-même les températures annoncées par l'entreprise.

4.2.3 - Acceptation du matériel de rabotage / fraisage

Le matériel de fraisage est soumis à l'acceptation du Maître d'0euvre.

Son acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt.

4.2.4 - Contrôle du fraisage

4.2.4.1- Contrôle intérieur

L'entreprise définit dans son PAQ les procédures de contrôle de l'épaisseur du fraisage ainsi que de la qualité de l'exécution des opérations de fraisage.

4.2.4.2- Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit à tout moment de vérifier l'épaisseur et de la qualité de l'exécution des opérations de fraisage réalisé.

4.2.5 - Contrôle de mise en œuvre

4.2.5.1- Acceptation du ou des ateliers de compactage

Le compactage des mélanges bitumineux sera effectué à l'aide de(s) matériel(s) présentant un procès verbal de qualification annuelle agréé par le maître d'œuvre.

Les frais de certification annuelle sont à la charge de l'entreprise et doivent être inclus dans le prix de mise en œuvre du mélange bitumineux.

Il est précisé que l'organisme délivrant la certification annuelle doit être agréé par le maître d'œuvre.

L'entreprise précisera dans son PAQ, quel organisme elle compte charger de cette mission.

Le ou les ateliers de compactage sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

4.2.5.2 –Contrôle d'épaisseur

A - Contrôle intérieur

L’épaisseur est mesurée en continu lors du répandage au moyen d’une pige et en calculant le ratio du poids de mélange bitumineux par camion sur la surface étalée, par demi-journée et par section, conformément à l'article 12.4.3 de la norme NF P 98-150-1.

B -Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit à tout moment de procéder à des vérifications des épaisseurs de répandage mises en œuvre.

4.2.5.3 –Contrôle des profils et des flaches

A - Contrôle intérieur

L'entreprise procédera à un suivi régulier par mesure avec une règle de 3 mètres dans le sens longitudinal et transversal. Les points de mesures, au nombre de 20 minimums par journée de mise en œuvre, seront implantés, sur chaque section, dans l'axe et sur les bords de chaque bande de répandage (notamment au droit des points d'arrêt de chantier et dans les zones d'arrêt du finisseur) dans le sens longitudinal et dans tout le profil en travers dans le sens transversal.

Le surfaçage devra être conforme aux spécifications indiquées à l'article 12.4.6 de la norme NF P 98-150-1.

L'entreprise présentera au maître d'œuvre les résultats récapitulatifs de ses contrôles pour chaque journée de mise en œuvre.

B- Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit à tout moment de faire procéder à des contrôles des profils et des flaches.

4.2.5.4 – Contrôle des compacités

A - Contrôle intérieur

L'entreprise procédera à un suivi régulier par mesure ponctuelle de la masse volumique des matériaux en place avec des gammadensimètres à transmission directe, conformément à la norme NF P 98-241-1 ou par toute autre méthode qu’elle soumettra à l’agrément du maître d’œuvre.

De plus, l’entreprise fournira les certificats d’étalonnage annuel des appareils de mesures. A défaut, elle présentera au maître d’œuvre, avant chaque démarrage de marché subséquent, l’ensemble des mesures et essais préalable (détermination des coefficients de calage) permettant d’attester de la conformité des mesures. Dans ce cas, elle procédera à la détermination de ces paramètres en présence - et sous le contrôle - du maître d’œuvre ou de son représentant. L’acceptation de ces éléments par le maître d’œuvre constitue un point d’arrêt.

Les points de mesure, au nombre de 20 minimums par journée de mise en œuvre, seront implantés en quinconce et espacés d'un pas constant sur une surface suffisante pour être considérée comme représentative du lot de contrôle.

Le pourcentage de vides devra être conforme aux spécifications indiquées à l'article à l'article 12.4.2.2 de la norme NF P 98-150-1.

L'entreprise présentera au maître d'œuvre les résultats récapitulatifs de ses contrôles pour chaque journée de mise en œuvre.

B - Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit à tout moment de faire procéder à des mesures de compacités par un laboratoire extérieur.

4.2.5.5 – Contrôle de l'uni longitudinal

Le contrôle contractuel de l'uni ne s'applique qu'aux couches de surface.

Le contrôle sera effectué à l'aide de l'analyseur de profil en long (APL) conformément à la norme NF P 98-218-3 (décembre 1995) et la méthode d'essai n°46 "mesure de l'uni longitudinal des chaussées routières et aéronautiques".

Les spécifications et les modalités de contrôle en matière d'uni longitudinal pour la réception des travaux, fixées dans la note technique du 30 septembre 2015 relative à l'uni longitudinal des couches de roulement neuves du domaine routier, devront être respectées.

Les mesures seront exécutées dans chaque bande de roulement et pour chacune des voies de circulation.

Pour chaque lot, les spécifications sont appliquées pour chaque voie et par sens de circulation, à la bande de roulement dont les notes « petites ondes » ont les valeurs les plus faibles. Si ces valeurs sont identiques pour les deux bandes de roulement, les spécifications sont appliquées sur la bande de roulement droite.

Le bon de commande rattaché au chantier précisera :

- le type de travaux (construction, réhabilitation ou entretien) concerné et la fourchette d'épaisseur de matériaux enrobés à retenir ;
- la vitesse à prendre en compte ;
- la longueur du ou des lots de contrôle ;
- la présence de contraintes du type raccordement à un (des) point(s) altimétrique(s) obligé(s).

A - Contrôle intérieur

L'uni longitudinal devra respecter les seuils définis par note technique du 30 septembre 2015 relative à l'uni longitudinal des couches de roulement neuves du domaine routier.

Les mesures de l'uni après travaux seront à la charge de l'entreprise.

B - Contrôle extérieur

Au préalable des travaux, le maître d'œuvre se dotera de mesures de l'uni longitudinal sur l'ancienne chaussée.

Le non-respect des seuils de spécifications donne lieu :

- soit à l'application de pénalités fixées dans l'annexe du CCAP des marchés subséquents ;
- soit à la réfection de l'ouvrage suivant les seuils définis dans le présent CCTP.

L'attention de l'entreprise est appelée sur le fait que ces seuils seront à respecter quelle que soit la méthodologie de réalisation des travaux et d'éventuels travaux préparatoires (types purges ponctuelles etc).

En cas de non-respect des seuils de réfection, l'entrepreneur établira une fiche de non-conformité et fera une proposition de remise en conformité des lots concernés.

La proposition de remise en conformité sera soumise au visa du maître d'œuvre.

4.2.5.6– Contrôle de la température de mise en œuvre des mélanges bitumineux

A - Contrôle intérieur

L'entreprise mettra en application l'ensemble des procédures de contrôle des températures de mise en œuvre des mélanges bitumineux décrites au PAQ.

B - Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre, ou son représentant sur le chantier, se réserve le droit de vérifier l'application des dispositions énoncées dans son PAQ et de contrôler les températures annoncées par l'entreprise.

4.2.5.7 – Contrôle de la rugosité et de l'adhérence

La macrotexture des couches de roulement devra être conforme aux spécifications suivantes :

Mélanges Bitumineux	Spécifications		
	$PMT_{spé}$	PMT_{min}	$PMT_{max\ (1)}$
BBTM 0/10, BBUM 0/6 et BBUM 0/10	≥ 1,00 mm	0,60 mm	1,60 mm
BBMa 0/10	≥ 0,80 mm	0,60 mm	1,40 mm
BBMc 0/10	≥ 0,60 mm	0,40 mm	1,00 mm
BBSG 0/10	≥ 0,60 mm	0,40 mm	1,00 mm
BBSG 0/14	≥ 0,60 mm	0,40 mm	1,20 mm

(1) niveau maximal de macrotexture (PMT_{max}) au-dessus duquel on ne doit pas rencontrer plus de deux valeurs par lot de contrôle.

A - Contrôle intérieur

Dans le cadre de son PAQ, l'entreprise procédera à un suivi régulier par mesure ponctuelle de la profondeur moyenne de texture (PMT). Les points de mesures, au nombre de 20 minimums par journée de mise en œuvre, seront implantés en quinconce et espacés d'un pas constant sur une surface suffisante pour être considérée comme représentative du lot de contrôle.

L'entreprise présentera au maître d'œuvre les résultats récapitulatifs de ses contrôles pour chaque journée de mise en œuvre.

B - Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire contrôler par un laboratoire extérieur les performances de rugosité et d'adhérence de la couche de roulement réalisée.

Ces contrôles se font sur l'ensemble du chantier et sur chaussées finies, dans les conditions fixées aux paragraphes 4.1 et 4.2 de la circulaire n°2002-39 du 16 mai 2002 relative à l'adhérence des couches de roulement neuves et au contrôle de la macrotexture.

Le contrôle consiste en une vérification systématique de la macrotexture et en une vérification occasionnelle des coefficients de frottement longitudinal (CFL) et transversal (CFT).

Les mesures de CFL et de CFT seront réalisées, en tant que de besoin, par les appareils à grand rendement du LCPC selon les spécifications de la norme NF P 98-220 (Parties 2 et 4) et suivant la méthode 50 en application de la circulaire 2002-39 du 16 mai 2002 concernant le contrôle de la macrotexture.

Niveaux de qualité à atteindre :

Les niveaux de qualité à atteindre devront être conformes aux normes produits du paragraphe 5.1 de la circulaire citée précédemment. Toutefois, le bon de commande pourra préciser les spécifications à atteindre en fonction du milieu (urbain et péri-urbain, inter-urbain) et de la vitesse autorisée.

4.2.5.8 – Réduction du bruit des enrobés phoniques

A - Contrôle intérieur

Les mesures acoustiques après travaux seront à la charge de l’entreprise.

B - Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire contrôler par un laboratoire extérieur le niveau de bruit de la couche de roulement réalisée.

Le contrôle du bruit de roulement dans le cas d’emploi de BBM phonique destiné à limiter l’émission de bruit de roulement, est réalisé dans un délai de 3 mois minimum après mise en service, selon les dispositions de la méthode d’essai LPC N° 63 et de la norme XP S31-145 - mesure du bruit contact pneumatique/chaussée en continu.

Le revêtement devra être classé en catégorie B (peu bruyant) selon le module M3 de la méthode d'auscultation acoustique à grand rendement d'un réseau routier et atteindre les performances « phoniques » sur lesquelles le titulaire s'est engagées lors de la passation du marché subséquent.

4.2.5.9 – Vitesse de percolation des enrobés drainants

A - Contrôle intérieur

Aucune disposition particulière.

B - Contrôle extérieur

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire contrôler par un laboratoire extérieur la vitesse de percolation de l'enrobé drainant réalisé.

Pour les enrobés drainants, la vitesse de percolation minimale Vp, au drainomètre de chantier (norme NF P 98-150-1 annexe C) doit être conforme pour 20 mesures à celle indiquée dans la norme NF P 98-150-1 annexe B.

CHAPITRE 5 : ENDUIT SUPERFICIEL D'USURE (ESU)

ARTICLE 5.1 : CONSTITUANTS

5.1.1 - GRANULATS

5.1.1.1 – Nature et caractéristiques, au sens des normes NF EN 13 043 et XPP 18 545, applicables au présent marché

Les granulats 10/14 et 4/6 proviendront de carrières de roches massives également dotées d'un PAQ**.**

L'entrepreneur titulaire du marché précisera, sous forme d'une fiche technique produit pour chaque granulométrie (FTP de moins de six mois et résultats de contrôle des fournitures sur chantier) les caractéristiques suivantes :

A - <u>Caractéristiques intrinsèques des gravillons</u>

Ils satisferont au code B avec les spécifications complémentaires ci-après : LA ≤ 15 et PSV ≥ 0,53.

B - <u>Caractéristiques de fabrication des gravillons</u>

Le 4/6,3 et le 10/14 seront de code I au sens de la norme XPP 18.545 avec, en complément, une valeur de propreté superficielle à 0,5 mm inférieure ou égale à 0,5%.

Le coefficient d'APLATISSEMENT (A) des gravillons devra satisfaire aux limites indiquées dans le tableau ci-dessous :

Classe granulaire	(A)
4/6,3 10/14	**≤ 20** **≤ 15**

5.1.2 - LIANTS

Le liant sera fourni par l'entrepreneur et transporté par camions-citernes calorifugés spécialement conçus à cet effet.

5.1.2.1 – Nature et caractéristiques

L'ensemble des caractéristiques suivantes sera rassemblé dans la fiche technique, pièce contractuelle du marché. Les informations complémentaires suivantes devront être obligatoirement renseignées :

- courbes de cohésion du liant (liants non stabilisé ET stabilisé) reportées sur le même graphique et restituant les valeurs obtenues sur l'intervalle spécifié par la norme (aux moins six températures couvrant le pic de cohésion du liant dont les couple de valeurs numériques (cohésivité et température) seront précisées,

- courbe d'évaporation du liant élaborée à partir de la méthodologie figurant en annexe 4 non contractuelle du présent CCTP et issue d'une ancienne norme expérimentale (T66-031).

A - <u>Nature</u>

Il sera du type fluxé modifié. Il s'agira d'un liant anhydre, à base de bitume, modifié de façon très importante par un ajout d'élastomère améliorant ses caractéristiques principales et dopé dans la masse.

B - <u>Caractéristiques générales</u>

Ce liant devra présenter une susceptibilité thermique réduite et d'excellentes performances d'adhésivité passive, active et globale. Les niveaux d'adhésivité exigés sont de 100% pour l'adhésivité passive (essai d'immersion dans l'eau selon la norme NF EN 15626) 92% minimum pour l'adhésivité active et 95% minimum pour l'adhésivité globale (ces deux derniers essais étant réalisés conformément à la NF EN 12272-3). La cohésion maximale du liant stabilisé sera supérieure ou égale à 1,2 joule/cm² selon la norme NF EN 13 588.

La fragilité à basse température sera mesuré par l'essai FRAAS réalisé selon la norme NF EN 12 593 sur liant stabilisé. La valeur obtenue sera au minimum de -18° C.

Dans le cas d'un produit spécifique, breveté ou faisant l'objet d'un procédé exclusif, les caractéristiques seront indiquées dans une fiche technique et devront correspondre aux objectifs précités. Les compositions devront être respectées à + ou – 1% et les viscosités à + ou – 10 secondes.

5.1.3 - DOPES ET ADDITIFS

5.1.3.1 – Nature et caractéristiques

L'entrepreneur doit fournir une fiche technique de caractérisation, de stockage et d'utilisation des produits qu'il compte utiliser.

ARTICLE 5.2 : OPÉRATIONS PRÉALABLES AUX TRAVAUX

5.2.1 - CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

5.2.1.1 – État prévisionnel des travaux

Sans objet.

5.2.1.2 – Contraintes d'exécution

A - <u>Contraintes d'exécution liées à la circulation</u>

Les travaux seront interrompus conformément au calendrier « de jours hors chantier » édité par le Ministère de la Transition ecologique selon les stipulations du CCAP des marchés subséquents.

B - <u>Dispositifs de protections générales</u>

A chaque arrêt de fin de journée, la totalité du matériel doit être replié sur un emplacement, à proximité immédiate du chantier en dehors des voies de circulation et des bandes d'arrêt d'urgence ou des accotements, qui sera défini le moment venu par le maître d'œuvre.

Des dispositifs de protection doivent être mis en place :

- sur les joints de dilatation des ouvrages d'art ;
- sur tous les accessoires de chaussée (tampons de regard, bouches à clé, etc...) ;
- sur les bordures et caniveaux ;
- sur les dispositifs de retenue en béton.

5.2.2 - FORMULATION

5.2.2.1 – Structure et dosage

La nature du support fera l'objet d'une reconnaissance préalable donnant lieu à relevé écrit contradictoire.

5.2.2.2 – Affinité liant - granulats

Les résultats de l'étude d'affinité liant – granulats, à la charge de l'entrepreneur, doivent être présenté sous la forme suivante (cf. guide de réalisation des enduits superficiels, SETRA-LCPC 1995) :

Nature des granulats	Nature des liants	Adhésivité active	Adhésivité passive	Adhésivité globale[1]

1 : Les essais comprennent l'adhésivité globale et la température limite de fragilité.

Ces résultats devront être communiqués au maître d'œuvre par l'entrepreneur, dans les conditions fixées au CCAP des marchés subséquents.

5.2.3 - MATÉRIELS

Le matériel de mise en œuvre sera conforme aux normes NF P98-707 (Répandeuses de liants hydrocarbonés) et NF P98-709 (Gravillonneurs). Ces matériels devront être étalonnés conformément aux annexes A et B de la norme NF EN 12271.

5.2.3.1 – Composition de l'atelier de répandage

La composition de l'atelier devra être suffisante et définie en fonction de la vitesse d'exécution des travaux afin d'éviter les multiples arrêts/reprises conduisant à de nombreux défauts de surface.

5.2.3.2 – Matériels de répandage des liants

A - R<u>épandeuses</u>

Elles sont dotées d'un dispositif de chauffage autonome du liant, avec système de sécurité de mise à l'air libre.

Elles sont équipées d'une jauge et d'un ou deux pyromètres.

Elles devront pouvoir restituer, de préférence selon un pas de temps prédéfini ou, à défaut, pour une section sur laquelle les réglages resteront invariants, les principaux réglages de consigne, parmi lesquels, outre la date et l'heure :

- le dosage,
- la densité,
- le débit des jets,
- le rapport de boîte engagé et la vitesse angulaire de pompe exprimée en tours/minute,
- la surface réalisée et la surface noircie,
- le poids de liant répandu,
- la distance parcourue pendant l'épandage et le temps d'épandage.

Chaque changement de dosage dans le sens de progression devra être traçable et le rattachement des différentes distances d'application, si la collecte des données ne peut se faire qu'à la section de route, devra être rattaché aux abscisses curvilignes routières, exprimées en PR + abscisses ou alors en coordonnées GPS, exprimées de préférence en Lambert 93.

B - <u>Rampe de répandage des liants hydrocarbonés</u>

1 Les essais comprennent l'adhésivité globale et la température limite de fragilité.

La rampe sera munie des bavettes d'extrémité évitant la superposition de deux couches au joint longitudinal et les projections sur les bandes de rives.

C - <u>Rampe à dope d'interface</u>

L'atelier devra comporter un dispositif de répandage du dope, situé préférentiellement sur le gravillonneur ou, à défaut, sur la répandeuse, permettant la pulvérisation d'une solution aqueuse d'un activant d'adhésivité aux dosages prescrits par le fournisseur. Sur la répandeuse, la rampe pourra être utilement protégée des projections de liant par une bavette.

5.2.3.3 – Matériels de répandage des granulats

Les gravillonneurs seront préférentiellement du type « automoteur » -à la rigueur de type porté- pour la grille primaire et de type porté pour la finition/fermeture.

5.2.3.4 – Vérification préalable du matériel

Avant le démarrage du chantier, les vérifications suivantes seront effectuées :

- vérification visuelle de l'ensemble du matériel constituant un atelier de répandage, en le faisant fonctionner à poste fixe par le personnel qui y est régulièrement affecté. Cette vérification portera principalement sur les points suivants :
  - balai mécanique ;
  - système de réchauffage des citernes ;
  - thermomètres ;
  - tachymètres, manomètre compte-tours ;
  - jauge ;
  - état des rampes (liant et dope) ;
  - rouleau distributeur et bavette des gravillonneurs ;
  - dispositif d'entraînement des rouleaux distributeurs.

Contrôle de la régularité transversale et longitudinale des gravillonneurs : il sera exigé la fourniture des procès verbaux de vérification dont la date précèdera au plus juste la campagne de l'année considérée.

Les gravillons destinés aux essais seront prélevés sur le stock destiné au chantier, les gravillons restant étant remis sur le dépôt initial.

Contrôle de régularité transversale et longitudinale des rampes de répandeuses de liant : il sera exigé la fourniture des procès verbaux de vérification dont la date précèdera au plus juste la campagne de l'année considérée.

Tous les frais inhérents aux vérifications préalables sont à la charge de l'entrepreneur, y compris les vérifications complémentaires rendues nécessaires par un défaut de réglage du matériel.

Le contrôle extérieur réalisera également des essais, directement pris en charge par le maître d'ouvrage.

Le matériel ne répondant pas aux dispositions techniques demandées, ou dont le réglage ne sera pas au point, ne pourra pas être utilisé.

5.2.3.5 – Matériels de mise en place des granulats

La mise en place sera exécutée exclusivement par des compacteurs à pneumatiques ayant une charge par roue au moins égale à 1,5 tonne et autant que possible munis d'un système isostatique.

Deux compacteurs au moins seront présents et en service simultanés sur le chantier, soit un par couche.

La pression de gonflage sera de l'ordre de 5 bars.

5.2.3.6 – Matériels d'élimination des rejets

L'atelier de balayage doit comporter au minimum :

- une balayeuse mécanique orientable et automotrice ;
- une balayeuse aspiratrice.

ARTICLE 5.3 : MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX AUX TRAVAUX

5.3.1 - NETTOYAGE DE CHAUSSÉE AVANT ENDUISAGE

Le nettoyage de la chaussée avant enduisage fait partie de l'entreprise. Il doit notamment permettre d'éliminer par décapage les dépôts de boue adhérente et de rejeter les éléments fins sur les accotements en veillant à ce que toutes dispositions soient prises pour maintenir la chaussée propre en l'attente de l'enduisage.

5.3.2 - PRÉPARATION ET REPANDAGE DU LIANT

5.3.2.1 – Préparation du liant

Le réchauffage du liant dans une citerne de stockage sera admis. Le réchauffage du liant dans une répandeuse sera évité ; il ne sera effectué que pour des élévations de température inférieures à 30 °C.

La remise à niveau du produit devra être possible en cas de retour dû aux intempéries, arrêt prolongé du chantier ou toute autre cause.

L'entrepreneur procédera à la réalisation des protections sur les joints de dilatation des ouvrages d'art.

Ces protections seront constituées par du papier « KRAFT » qui sera replié et récupéré dans les conditions définies à l'article 5.3.2.2 du présent CCTP.

5.3.2.2 – Répandage du liant

La température de la chaussée devra être comprise entre 10 °C et 45 °C pour que le liant puisse être répandu.

La chaussée doit être sèche ; c'est ainsi que des répandages ne seront pas entrepris lorsqu'il y aura menace de pluie imminente. Ils seront impérativement suspendus en cas de chute de pluie et ne seront repris que lorsque les chaussées à enduire seront totalement sèches.

Les granulats de rejets de la bande exécutée devront être éliminés avant l'enduisage de la bande contigüe.

Pour obtenir une exécution correcte des joints transversaux et éviter des écarts de dosage lors des reprises de chantiers, on opérera de la manière suivante :

a) l'extrémité de la bande enduite sera recouverte de papier « KRAFT » qui en assurera la protection sur toute la largeur ;

b) la répandeuse de liant démarrera quelques mètres avant la reprise à faire, de manière à ce qu'elle ait atteint la vitesse normale de répandage au moment où elle passera sur le papier de protection ;

c) l'ouverture de la vanne commandant la rampe à liant s'effectuera au-dessus du papier « KRAFT » qui recevra ainsi les premiers jets de liant.

d) le papier souillé de liant sera replié et récupéré aussitôt la reprise faite. Son élimination sera réalisée par un centre agréé.

5.3.3 - REPRISE ET REPANDAGE DES GRANULATS

5.3.3.1 – Reprise des granulats

Il sera utilisé des engins à benne ouvrante ou des pelleteuses à chargement continu.

Il ne faudra pas hésiter à abandonner quelques mètres cubes de granulats plutôt que de les polluer en arrachant des matériaux constitutifs de l'aire de stockage.

5.3.3.2 – Répandage des granulats

Le répandage des granulats devra suivre au plus près celui du liant.

L'écart de distance entre la répandeuse et le camion gravillonneur automoteur ne devra pas excéder 30 à 40 mètres selon la viscosité du liant employé, la température du support et le dispositif de répandage du dope.

5.3.4 - MISE EN PLACE DES GRANULATS ET ÉLIMINATION DES EXCÈS

5.3.4.1 – Compactage

Au minimum, deux compacteurs seront affectés au chantier.

Le nombre de passages sera au minimum de trois (3) en chaque point de la surface couverte (cette prescription s'entend couche par couche).

La vitesse des compacteurs est laissée à l'initiative de l'entreprise. Elle ne devra toutefois pas excéder 10 km/h.

Le temps écoulé entre le gravillonnage d'une bande et le premier passage du compacteur ne devra pas excéder une minute.

Le chantier sera automatiquement arrêté en cas de panne d'un compacteur.

5.3.4.2 – Élimination des excès de granulats et mise en circulation provisoire

L'élimination des rejets produits après mise en circulation doit être effectuée par l'entrepreneur dans un délai de 24 à 48 heures à l'issue des travaux.

Les matériels utilisés doivent permettre une évacuation complète des rejets et satisfaire aux conditions de sécurité liées à l'importance de la section de route concernée.

Les produits d'élimination doivent être évacués à la décharge de l'Administration désignée par le maître d'œuvre ou à la décharge de l'entreprise. C'est le bon de commande lui-même qui précisera le choix du maître d'œuvre.

5.3.5 - CONTRÔLES D'EXÉCUTION

5.3.5.1 – Contrôles effectués par l'entrepreneur

Outre les contrôles permanent qu'il est tenu d'exercer sur :

- l'état général de la rampe, son réglage, la présence et l'état des filtres ;
- la température du liant ;
- le fonctionnement des jets de la répandeuse ;
- l'alimentation des granulats ;
- la vitesse et le nombre de passage des compacteurs ;
- les distances répandeuse – gravillonneur – compacteur ;

l'entrepreneur devra remettre régulièrement au maître d'œuvre un compte-rendu journalier de chantier sur lequel seront notamment consignées, par journée effective de travail, les indications suivantes :

- date et repérage des sections enduites ;
- conditions atmosphériques avec indication de la température ambiante et au sol ;
- données sur l'état du support lors de l'exécution ;
- surfaces revêtues ;
- incidents ou arrêts de chantier et leurs causes connues ou probables.

Ce compte-rendu établi et visé par le représentant de l'entrepreneur est également visé par le représentant du maître d'œuvre qui en remet ensuite une copie à l'entrepreneur.

5.3.5.2 – Contrôles effectués par le maître d'œuvre et à la charge du maître d'ouvrage

Le maître d'œuvre assurera, sur les lieux de stockage du chantier, le contrôle des granulats. L'entrepreneur devra donc informer le maître d'œuvre de la date à laquelle les approvisionnements seront effectués. Cette date d'approvisionnement précédera d'une semaine au moins la date de la mise en œuvre.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité d'effectuer les contrôles au sol portant sur les dosages en liants et en granulats.

L'entrepreneur sera tenu de se conformer aux prescriptions données par agents du Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées, sous le contrôle du maître d'œuvre, en vue de permettre la bonne exécution de ces contrôles qui ont pour but de vérifier la permanence des réglages du matériel et de s'assurer de l'obtention du dosage recherché.

5.3.5.3 – Respect des dosages moyens

Les tolérances de répandage (mesurées selon les normes d'essais in-situ en vigueur) sont celles prévues par la norme applicable aux ESU NF EN 12 271, la classe d'ESU étant la A.
En cas de valeurs hors tolérances constatées, soit par l'entreprise et/ou son laboratoire, soit par le maître d'œuvre et/ou son laboratoire, la section incriminée sera déclarée non conforme.

En conséquence l'application sera immédiatement arrêtée, il sera procédé aux réglages nécessaires avant tout redémarrage de l'atelier.
Les dispositions prévues pour la réception des ouvrages et partielles ainsi que pour l'appréciation des risques et partage des responsabilités en cas d'échec seront précisées au CCAP des marchés subséquents.

CHAPITRE 6 : ENROBE COULE A FROID (ECF)

ARTICLE 6.1 : CONSTITUANTS – FORMULATION ET MATÉRIELS

6.1.1 - Nature et caractéristiques, au sens des normes NF EN 13 043 et XPP 18 545, applicables au présent marché

Les fournitures sont, soit titulaires du droit d'usage de la marque NF ou d'une marque équivalente, soit caractérisées par des essais prouvant leur conformité aux normes et leur régularité dans le temps.

Conformément aux annexes A et B de la norme NF EN 12273, le producteur documentera son processus de suivi de la qualité des différents constituants utilisés.

Les gravillons de la grille primaire et de l'ECF peuvent être différents ; si tel est le cas, l'entrepreneur fournira les spécifications détaillées de chaque gravillon. Il est en effet capital de savoir si, notamment, les PSV des matériaux de la grille et ceux de l'ECF diffèrent, afin d'en suivre l'usure différentielle.

Les gravillons et sable doivent respecter le marquage CE conforme à l'attestation de conformité 2+ défini dans la Directive Européenne relative aux produits de construction 89 / 106 / CEE annexe III.2.

Les gravillons sont issus de roches massives et doivent satisfaire aux exigences des normes NF EN 13043 et NF P18–545. Ils seront conformes aux spécifications minimales suivantes :

Caractéristiques	Référentiel	Spécifications
Caractéristiques intrinsèques des gravillons et de la fraction des graves		
- Résistance au polissage*	NF EN 1097-8	PSV 50
- Résistance à l'usure **	NF EN 1097-1	MDE 15
- Résistance à la fragmentation **	NF EN 1097-2	LA 20
Caractéristiques de fabrication des gravillons		
- Granularité	NF EN 933-1	GC85/20
- Teneur en fines	NF EN 933-1	f1
- Aplatissement	NF EN 933-3	Fl 15 si D>6,3 Fl 20 si D≤6,3
Caractéristiques de fabrication des sables / graves (mélanges reconstitués)		
- Granularité	NF EN 933-1	GA85 si 2 < D ≤ 6,3 GTC10 si D≤8
- Propreté	NF EN 933-9	MB2
Codes gravillons	NF P18-545	"B I" pour la grille en 6/10, "BII" au moins pour les gravillons de l'ECF (*)
Codes sables et graves		« a » pour la fraction sableuse de l'ECF

* La compensation entre le LA et le MDE est autorisée à hauteur de cinq points.

6.1.2 - Granulats

Les spécifications minimales des granulats pour les enrobés coulés à froid sont récapitulées dans le tableau suivant :

Caractéristiques	Classes de trafic		
	< T3	T3 – T2	≥ T1
Caractéristiques intrinsèques des gravillons	code C	code B	
Caractéristiques de fabrication des gravillons	code III		code II
Caractéristiques de fabrication des sables	code a		
Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	code Ang 2	code Ang 1	

6.1.3 - Liants

Bien qu'il s'agisse d'une technique expérimentale de la responsabilité de l'entreprise, les liants pour ECF seront nécessairement des émulsions à base de bitumes modifiés, conformes à la norme NF EN 13808.

Les bitumes utilisés pour la fabrication de ces liants sont conformes à la norme NF EN 14023 (bitumes modifiés).

Les liants modifiés devront être qualifiés au titre de la cohésion du liant résiduel selon la norme NF EN 13588. Les niveaux de performances à satisfaire seront précisés dans les fiches techniques dédiées au chantier, mais ils seront au moins les suivants :

Caractéristiques	Référentiel	Spécifications
Liants tels quels		
• émulsion cationique	NF EN 13808	
- Adhésivité passive *	NF EN 13614	≥ 90
Liants résiduels		
- Cohésion au mouton-pendule *après récupération et stabilisation*	NF EN 13588 *après NF EN 13074-1 + NF EN 13074-2*	≥ 1,0
- Point Fraass	NF EN 12593	≤ - 15

* Le principe des essais d'adhésivité reste applicable aux gravillons de la première grille 6/10 précédant l'ECF. Ces essais devront être effectués avec les matériaux retenus par l'entreprise pour la réalisation du chantier.

Les liants non normalisés sont présentés au maître d'œuvre. Leur utilisation engage la responsabilité de l'entreprise.

Que le liant soit modifié ou non, l'entreprise doit joindre une fiche technique le caractérisant (tel quel et résiduel).

6.1.4 - Eau d'apport et additifs

5.1.3.1 – Nature et caractéristiques

Les caractéristiques de l'eau d'apport et des additifs utilisés (ciment, chaux, fibres, …) sont définies par une fiche technique. Cette fiche fixe, pour les additifs, les conditions de transport, stockages et d'emplois. Les documents techniques dédiés au chantier préciseront la nature et la périodicité des contrôles effectués sur l'eau d'apport et les additifs conformément aux prescriptions des annexes A et B de la NF EN 12273.

ARTICLE 6.2 : FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE

6.2.1 - Formulation

La formulation des enrobés coulés à froid du chantier est de l'entière responsabilité de l'entrepreneur.

Le processus de formulation précisera :

- l'origine, les caractéristiques intrinsèques et de fabrication des granulats et du mélange granulaire,
- la nature et dosage de l'émulsion dans le mélange,
- la teneur en bitume résiduel du mélange (selon NF EN 12274-2),
- la nature et dosage des additifs,
- la teneur en eau totale visée,

Conformément à l'annexe A de la norme NF EN 12273, le producteur documentera son processus de formulation en indiquant notamment les résultats aux tests de WTAT (NF EN 12274-5) et de cohésion (NF EN 12274-4) ou consistance (NF EN 12274-3).

6.2.2 - Matériels

Le matériel de fabrication et de mise en œuvre doit comporter des dispositifs (prévus pour être étalonnés) qui permettent de maîtriser le dosage de tous les constituants du mélange afin de pouvoir respecter la formulation préconisée tout au long de l'application.

Le choix et le bon fonctionnement du matériel de fabrication, de transport et de mise en œuvre du Colbifibre est de la responsabilité de l'entrepreneur.

Conformément aux annexes A et B de la norme NF EN 12273, le producteur documentera le processus d'étalonnage du matériel utilisé.

ARTICLE 6.3 : RÉALISATION DES TRAVAUX

6.3.1 - Reconnaissance du support

Les représentants de la maîtrise d'œuvre et de l'entreprise, assistés si nécessaire de leurs laboratoires, procèdent à une reconnaissance du support. A l'issue, l'entreprise confirme sa formulation de l'ECF (structure et dosage).

6.3.2 - Répandage

L'épaisseur de mise en œuvre de chaque couche correspond à 10 kg/m^2 minimum.

En outre, l'enrobé coulé à froid ne peut être mise en œuvre par temps de pluie ou lorsque la température ambiante est inférieure à 10° C.

Le compactage éventuel (en cas de faible trafic ou d'exécution en virage) est compris dans la mise en œuvre de l'ECF. Il sera dans ce cas effectué 30 à 45 mn après le répandage avec un compacteur à pneus lisses.

Le PAQ précisera la composition de l'atelier de répandage, les conditions météorologiques minimales, le dosage moyen répandu et les conditions de compactage éventuellement.

ARTICLE 6.4 : CONTRÔLES

6.4.1 - Contrôles effectués par l'entrepreneur

Outre les contrôles permanents qu'il est tenu d'exercer lors de l'application, l'entrepreneur doit établir et remettre au Maître d'œuvre le lendemain du jour d'exécution des travaux un compte rendu journalier de chantier dans lequel figurent toutes les opérations relevant du contrôle du processus (cf. NF EN 12273 – annexes A et B). Ce compte rendu doit notamment intégrer les éléments suivants :

- la date et le repérage des sections traitées,
- les conditions atmosphériques avec indication notamment des températures ambiantes,
- les données sur l'état du support lors de l'exécution, par rapport au procès verbal de visite préalable,
- les caractéristiques des constituants (cf. contrôles des lots d'émulsion et de granulats) et les tonnages mis en œuvre,
- les surfaces revêtues et le dosage moyen de l'ECF par chantier,
- 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.

6.4.2 - Contrôles effectués par le maître d'œuvre et à la charge du maître d'ouvrage

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer des contrôles pouvant comprendre les éléments suivants :

- caractéristiques des constituants (granulats et émulsion) ;
- composition du mélange ; teneur en bitume résiduel (NF EN 12274-1 + NF EN 12274-2)
- dosages mis en œuvre (NF EN 12274-6) ;
- macrotexture (NF EN 13036-1);
- évaluation visuelle des défauts (NF EN 12274-8)

Le respect de la composition du mélange, l'écart relatif entre le dosage réel constaté et le dosage théorique doit être inférieur à 5 % pour le liant.
Le respect du dosage répandu, la quantité moyenne de matériaux mis en œuvre ne doit pas différer de plus de 10 % de la quantité théorique.

6.4.3 - Réception et garantie

Avant la fin de l'année de mise en service, le maître d'œuvre et le titulaire participent à une visite contradictoire dans le cadre de la garantie de l'ouvrage. La réception des travaux est établie sur la base des caractéristiques de surface :

- évaluation visuelle des défauts (NF EN 12274-8).

code EVD I (avec P1 = 0,5%; P2 = 0,5% ; P3 = 0,5% ; P4 = 1 % et L < 5 m)

- macrotexture (NF EN 13036-1),

Il est demandé une garantie au niveau de la rugosité géométrique avec une Profondeur Moyenne de Texture d'au moins 0,7 (P. M. T.) atteinte pour 95 % minimum des valeurs pour un objectif moyen à atteindre supérieur ou égal à 0,8. Le niveau doit être obtenu à la réception des travaux sur la base de 4 essais tous les 200 mètres minimum, qui sont compris dans le coût de la prestation et les résultats devront être remis au maître d'œuvre pour toutes les sections de travaux.

-- FIN DU CCTP --