

MARCHÉ DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES – Lot n° 2 (CCTP)

L'Acheteur 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

Travaux d'entretien des chaussées de l'autoroute A84 dans le Calvados et la Manche :

- lot n°2 - CEI de Fleury : reprise de la couche de roulement de l'A 84 dans la Manche entre les PR 184+000 et 221+800 dans les deux sens de circulation

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 : LES DISPOSITIONS GÉNÉRALES.....	6
Article 1.1. NATURE DES TRAVAUX.....	6
1.1.1. Généralités.....	6
1.1.2. Descriptions des travaux.....	6
Article 1.2. DONNÉES GÉNÉRALES.....	7
1.2.1. Nivellement et planimétrie.....	7
1.2.2. Données climatologiques.....	7
1.2.3. Données de trafic.....	8
1.2.4. Données amiante / HAP et polluants.....	8
1.2.5. Réseaux des concessionnaires.....	8
Article 1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	8
Article 1.4. CONDITIONS DU CONTRÔLE DE L'EXÉCUTION.....	10
1.4.1. PAQ.....	10
1.4.2. Définition des contrôles.....	12
Article 1.5. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER.....	13
1.5.1. Phasage des travaux imposé et contraintes associées.....	13
1.5.2. Signalisation horizontale temporaire et permanente.....	14
1.5.3. Réseaux.....	14
1.5.4. Ouvrages d'arts.....	14
1.5.5. Limitation des nuisances et respect de l'environnement.....	14
1.5.6. Installation de chantier.....	15
1.5.7. Accès au chantier.....	15
1.5.8. Dépôts de matériels.....	16
1.5.9. Exploitation sous chantier.....	16
1.5.10. Travaux de nuit.....	16
1.5.11. Gardiennage.....	16
Article 1.6. SCHÉMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS (SOSED).....	16
Article 1.7. Bilan de GESTION, ÉLIMINATION ET VALORISATION DES DECHETS.....	16
Article 1.8. BILAN D'ÉMISSION DES GAZ À EFFET DE SERRE.....	17
 2. CONSTITUANTS, MATÉRIAUX ET PRODUITS.....	 19
Article 2.1. DISPOSITIONS GÉNÉRALES – PROVENANCE ET CONTRÔLES DES CONSTITUANTS.....	19
2.1.1. Généralités.....	19
2.1.2. Demande d'agrément ou d'acceptation.....	19
Article 2.2. LES GRANULATS POUR MÉLANGES BITUMINEUX.....	19

2.2.1. Les granulats pour mélanges bitumineux.....	19
2.2.1.1. Caractéristiques normalisées.....	19
2.2.1.2 Teneur en eau.....	20
2.2.1.3 Le stockage des granulats.....	20
Article 2.3. LES FINES OU FILLERS.....	21
2.3.1. Nature et caractéristiques.....	21
2.3.2. Conditions de stockage.....	21
Article 2.4. LES DOPES ET ADDITIFS.....	21
Article 2.5. LES LIANTS HYDROCARBONÉS.....	21
2.5.1. Les liants hydrocarbonés pour mélanges bitumineux.....	21
2.5.1.1. Caractéristiques normalisées.....	21
2.5.2. Les liants hydrocarbonés pour couche d'accrochage.....	22
2.5.2.1. Caractéristiques normalisées.....	22
Article 2.6. LES MÉLANGES BITUMINEUX ou ENROBES hydrocarbonés.....	22
2.6.1. Caractéristiques normalisées.....	22
2.6.2. Formules d'enrobés exigées pour l'exécution du marché.....	23
2.6.3. Étude de formulation.....	24
Article 2.7. LES AGRÉGATS D'ENROBÉS.....	25
Teneur en liant moyenne et étendue.....	26
2.7.1. Pénétrabilité minimale et température bille et anneau maximale du liant de l'agrégat et étendue.....	26
2.7.2. Homogénéité granulométrique des agrégats d'enrobés.....	26
2.7.3. Caractéristiques intrinsèques et angularité.....	27
Article 2.8 : Signalisation HORIZONTALE.....	27
 <u>3. EXÉCUTION DES TRAVAUX.....</u>	 <u>30</u>
Article 3.1. PRÉPARATION DES TRAVAUX.....	30
Article 3.2. COORDINATION DES TRAVAUX.....	30
Article 3.3. PIQUETAGE.....	30
Article 3.4. DOCUMENTS À FOURNIR PAR L'ENTREPRISE EN PHASE D'EXÉCUTION.....	30
3.4.1. Les métrés.....	30
3.4.2. Documents journaliers.....	30
3.4.3. Programme d'exécution des travaux.....	31
3.4.4. Dossier de récolement de l'ouvrage.....	31
Article 3.5. FABRICATION DES MÉLANGES BITUMINEUX.....	32
3.5.1. Types, niveaux et capacité des centrales.....	32
3.5.2. Système d'acquisition de la centrale d'enrobage.....	32
3.5.3. Réglage initial de la centrale d'enrobage.....	32
Article 3.6. PESAGE ET TRANSPORT DES MÉLANGES BITUMINEUX.....	33
3.6.1. Système de pesage.....	33
3.6.2. Pesage des mélanges bitumineux.....	33

3.6.3. Transport des mélanges bitumineux.....	34
Article 3.7. MISE EN ŒUVRE DES MÉLANGES BITUMINEUX.....	34
3.7.1. Travaux préalables.....	34
3.7.1.1. Reconnaissance du support.....	34
3.7.1.2. Purges.....	35
3.7.1.3. Fraisage.....	35
3.7.1.4. Reprofilage.....	36
3.7.1.5. Nettoyage du support.....	36
3.7.1.6. Mise en œuvre de la couche d'accrochage.....	36
3.7.2. Répandage des mélanges bitumineux.....	36
3.7.2.1. Températures de répandage.....	36
3.7.2.2. Établissement du plan de répandage.....	37
3.7.3. Conditions météorologiques défavorables.....	37
3.7.4. Guidage du finisseur.....	38
3.7.5. Joints.....	38
3.7.5.1. Position des joints longitudinaux.....	38
3.7.5.2. Exécution d'un joint longitudinal.....	38
3.7.5.3. Exécution des autres joints latéraux.....	39
3.7.5.4. Exécution des joints transversaux.....	39
3.7.6. Compactage.....	40
4. CONTRÔLES.....	41
Article 4.1. CONTRÔLES DES CONSTITUANTS.....	41
4.1.1. Contrôle et convenance des granulats.....	41
4.1.1.1. Acceptation des granulats.....	41
4.1.1.2. Contrôle intérieur.....	41
4.1.1.3. Contrôle extérieur.....	41
4.1.2. Contrôle et convenance des agrégats d'enrobés.....	42
4.1.2.1. Contrôle intérieur.....	42
4.1.2.2. Contrôle extérieur.....	42
4.1.3. Contrôle et convenance des fines d'apport ou fillers.....	42
4.1.3.1. Acceptation des fines d'apport.....	42
4.1.3.2. Contrôle intérieur.....	42
4.1.3.3. Contrôle extérieur.....	42
4.1.4. Contrôle et convenance des liants hydrocarbonés pour mélanges bitumineux.....	42
4.1.4.1. Acceptation des liants.....	42
4.1.4.2. Contrôle intérieur.....	42
4.1.4.3. Contrôle extérieur.....	43
4.1.5. Contrôle et convenance des liants hydrocarbonés pour couche d'accrochage.....	43
4.1.5.1. Acceptation du matériel de répandage.....	43
4.1.5.2. Acceptation des liants.....	43
4.1.5.3. Contrôle intérieur.....	44
4.1.5.4. Contrôle extérieur.....	44
4.1.6. Contrôle et convenance de formulation des mélanges bitumineux.....	44

4.1.6.1. Acceptation des formules des mélanges bitumineux.....	44
4.1.6.2. Contrôle intérieur.....	44
4.1.6.3. Contrôle extérieur.....	44
Article 4.2. CONTRÔLES DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE DES MÉLANGES BITUMINEUX.....	44
4.2.1. Agrément de la centrale.....	44
4.2.1.1. Agrément.....	44
4.2.1.2. Contrôle intérieur.....	44
4.2.1.3. Contrôle extérieur.....	44
4.2.2. Contrôle et convenance de fabrication des mélanges bitumineux.....	45
4.2.2.1. Contrôle d'homogénéité (Contrôle intérieur).....	45
4.2.2.2. Contrôles de conformité (Contrôle intégré à la centrale).....	45
4.2.2.3. Épreuves de contrôle de fabrication.....	45
4.2.2.4. Températures des constituants.....	46
4.2.3. Acceptation du matériel de rabotage / fraisage.....	47
4.2.4. Contrôle du fraisage.....	47
4.2.5. Contrôle de mise en œuvre.....	47

CHAPITRE 1 : LES DISPOSITIONS GÉNÉRALES

ARTICLE 1.1. NATURE DES TRAVAUX

1.1.1. Généralités

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) 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 pour l'exécution des travaux de :

- Reprise des couches de roulement de l'A84 dans la Manche entre les PR 184+000 et 221+800 dans les deux sens

Les annexes suivantes sont notamment prises en référence pour les travaux :

- Annexe 1 – Note technique « adhérence » du 30 septembre 2015 ;
- Annexe 2 – Note technique « uni longitudinal » du 30 septembre 2015 ;
- Annexe 3 – Note d'information n°44 de l'IDRRIM « Compléments au guide technique pour le contrôle de l'uni sur bretelle et plateformes de péage » - janvier 2021 ;
- Annexe 4 – Note l'IDRRIM « Note d'accompagnement à l'application du guide uni et de la note technique uni de 2015 » février 2023 ;
- Annexe 5 – Note d'information n°51 de l'IDRRIM « Recommandations pour la détection et quantification automatiques des défauts d'uni périodiques » - janvier 2024 ;
- Annexe 6 – Éléments à intégrer dans le bilan d'émission des GES ;
- Annexe 7 – Plan de situation.

1.1.2. Descriptions des travaux

Les travaux concernent principalement le renouvellement de la couche de roulement en pleine largeur :

- le rabotage (Fr) sur une profondeur de 2,5 à 4 cm des couches de roulement, selon les sections ;
- la réalisation d'une couche de roulement en BBMa 0/10 classe 3 au liant modifié, avec 10 % à 20 % d'agrégats d'enrobés, sur une épaisseur de 4 cm en pleine largeur, selon les sections ;
- la réalisation d'une couche de roulement en BBDr 0/10 classe 2 au liant modifié sans agrégats d'enrobés, sur une épaisseur de 4 cm en pleine largeur, selon les sections ;
- la réalisation d'une couche de roulement en BBTM 0/10 classe 1 au liant modifié, avec 10 % à 20 % d'agrégats d'enrobés, sur une épaisseur de 4 cm en pleine largeur, selon les sections ;
- l'exécution des travaux de marquage au sol.

Un simple renouvellement de couche de roulement sera réalisé sur la Bande d'Arrêt d'Urgence, sur la Bande Dérasée de Gauche, sur les bretelles d'insertion et de sortie de l'échangeur n°37 du sens Rennes-Caen

Le tableau ci-après synthétise les solutions de travaux retenues pour chaque sens :

Tranche	Section courante de l'A84			Solution technique
	Sens	PR début	PR fin	
Ferme	Rennes → Caen	184+000	191+400	Pleine largeur (avec débord de 0,5 m sur BDG et BDD soit environ 11 m) : fr 4 cm + 4 cm BBDr 0/10 cl2 sans AE au liant fortement modifié
Optionnelle n°1	Caen → Rennes	196+600	201+400	Pleine largeur (avec débord de 0,5 m sur BDG et BDD soit environ 11 m) : fr 4 cm + 4 cm BBDr 0/10 cl2 sans AE au liant fortement modifié
Optionnelle n°2	Caen → Rennes	204+900	208+000	Pleine largeur (avec débord de 0,5 m sur BDG et BDD soit environ 11 m) : fr 4 + 4 cm BBMa 0/10 classe 3 au liant modifié, avec 10 % à 20 % d'agrégats d'enrobés
Optionnelle n°3	Caen → Rennes	208+000	217+700	Pleine largeur (avec débord de 0,5 m sur BDG et BDD soit environ 11 m) : fr 4 + 4 cm BBMa 0/10 classe 3 au liant modifié, avec 10 % à 20 % d'agrégats d'enrobés
Optionnelle n°4	Caen → Rennes	217+700	221+000	Pleine largeur (avec débord de 0,5 m sur BDG et BDD soit environ 11 m) : fr 2,5 + 2,5 cm BBTM 0/10 classe 3 au liant modifié, avec 10 % à 20 % d'agrégats d'enrobés
	Rennes → Caen			

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.

1.2.3. Données de trafic

Les données de trafic (année 2024) sont issues des stations de comptage permanentes suivantes :

Point de mesure	TMJA 2024	% PL	Classe de trafic
Fleury	29420	17,00 %	TS

1.2.4. Données amiante / HAP et polluants

L'ensemble du diagnostic amiante et HAP de la section de l'A84 concernées par les travaux est annexé au présent dossier de consultation.

1.2.5. Réseaux des concessionnaires

Le maître d'ouvrage adressera des déclarations de projet de travaux (DT) aux exploitants concernés par les travaux. Il communiquera les informations recueillies dès le commencement de la période de préparation des travaux.

Il appartiendra ensuite à l'entrepreneur d'établir sur cette base ses déclarations d'intention de commencement des travaux (DICT) auprès des services concessionnaires dans les délais prescrits par la réglementation en vigueur.

ARTICLE 1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les prestations suivantes font partie intégrante du marché qu'elles fassent ou non l'objet d'une rémunération spécifique au bordereau des prix :

- le relevé des principaux paramètres des sections à traiter à savoir :
 - composition, largeurs et dévers du profil en travers ;
 - pentes / rampes longitudinales ;
 - contraintes et points singuliers (zone d'inversion de dévers, dispositifs de retenue, ouvrages d'assainissement, postes d'appel d'urgence, passages supérieurs et inférieurs, bretelles d'échangeurs...)
- l'exploitation des résultats des auscultations (déflexions + carottages) et du relevé APL avant travaux fournis par le maître d'œuvre au titulaire dès le début de la période de préparation ;
- les études de formulation des enrobés nécessaires au traitement de toutes les sections de chaussées prévues au marché (tranche ferme et tranches optionnelles) comprenant notamment :
 - l'établissement d'une note méthodologique justifiant des orientations privilégiées pour la formulation des enrobés au regard des exigences du marché (notamment macro-texture) ;
 - la réalisation des études de formulation initiales de niveau adapté ;
 - la mise au point des études à l'issue des épreuves de convenance .
- les études d'exécution ainsi que l'établissement et la mise en place œuvre d'un plan d'assurance qualité adapté aux travaux du marché, à savoir notamment :
 - l'établissement d'un dossier de demande d'agrément des matériaux et produits nécessaires à la réalisation des travaux du marché ;

- l'établissement d'un plan de rabotage assorti notamment des justifications relatives à la composition de l'atelier et aux modes de guidages des raboteuses ;
- l'établissement d'un plan de répardage des enrobés assorti notamment des justifications relatives à la composition des ateliers et aux modes de guidages des finisseurs ;
- la définition et la mise en œuvre d'un plan de contrôles internes adapté (comprenant la mesure le l'uni en couche intermédiaire quand cela est nécessaire) ;
- l'établissement des plans d'accès et de circulation des camions adaptés à chaque phase de travaux (rabotage, mise en œuvre des enrobés, travaux annexes,...) ;
- les installations de chantier ;
- les sujétions liées :
 - à la location, à l'aménagement éventuel et à l'entretien des aires d'accueil des installations destinées aux personnels conformément aux dispositions du Code du travail ;
 - la signalisation complémentaire des accès du chantier et au droit des travaux, les mesures de signalisation temporaire nécessaires à la mise en œuvre des modes d'exploitation étant prises en charge par l'exploitant (DIR-Nord-Ouest / district Manche-calvados / CEI de Fleury) ;
 - à l'aménagement des accès aux chantiers et à la protection des ouvrages existants vis-à-vis des circulations des engins et camions ;
 - au stationnement des matériels en fin de plage de travail (transport éventuel des engins, location et entretien des aires de stationnement) ;
 - à l'entretien et au nettoyage des chaussées et dépendances empruntées par les véhicules du chantier, à l'initiative de l'entreprise ou à la demande du maître d'œuvre ;
 - à la mise en œuvre des mesures de prévention collectives et individuelles à l'exposition aux poussières de silice cristalline lors des opérations de rabotage ;
 - à la mise en œuvre des mesures de préventions des risques d'accidents imposées par le maître d'ouvrage au travers des plans de prévention ou, le cas échéant, des prescriptions du coordonnateur SPS ;
 - à la mise en œuvre des mesures de gestion des déchets définies au SOSED ;
 - la remise en état des lieux après achèvement des travaux.
- la signalisation complémentaire des accès du chantier. La signalisation du chantier est prise en charge par l'exploitant (DIR-Nord-Ouest / district Manche-Calvados, CEI de Fleury) ;
- le dérasement d'accotements ;
- les sujétions liées à l'utilisation d'une centrale d'enrobage (réglages préalables, contrôle continue de fabrication, bascule de pesage aux abords) ;
- la fourniture, le transport, le déchargement et le stockage des granulats d'enrobés 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 rabotage de la chaussée et le nettoyage du support obtenu ;
- la fourniture et mise en œuvre de l'émulsion nécessaire aux couches d'accrochage ;
- le transport des mélanges bitumineux de la centrale aux lieux d'emploi ;
- la mise en œuvre et le compactage des mélanges bitumineux ;
- le repliement et la remise en état des lieux ;
- la réalisation et la fourniture du dossier de récolement ;
- d'une manière générale toutes prestations nécessaires à l'exécution des ouvrages et aux contrôles de ceux-ci.

Concernant la signalisation horizontale :

- les études d'exécution ;
- les travaux préparatoires suivants :
 - les installations de chantier conformes à la réglementation en vigueur ;
 - le nettoyage éventuel de la chaussée ;
 - le séchage de chaussées humides, uniquement avec l'accord du maître d'œuvre ;
- la fourniture à pied d'œuvre des produits de marquage ;
- l'application des produits de marquage (y compris pré-marquage et application éventuelle d'un primaire d'accrochage) ;
- le contrôle intérieur des travaux dans le cadre de la démarche qualité de l'entreprise ;
- la gestion des déchets ;
- les mesures d'hygiène et de sécurité du travail conformes à la réglementation et aux prescriptions du PGCSPPS.

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 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, répanduses, 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 (répanduse(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.

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 hydrocarbonés)		A
Agrément de(s) la centrale(s) de fabrication et de ses (leurs) réglages		A
Agrément des ateliers de mise en œuvre		A
Acceptation du support et du plan de répannage des mélanges bitumineux		A
Contrôle des constituants en cours de travaux	C	
Contrôle de la fabrication des mélanges bitumineux	C	
Contrôle de la qualité du fond de rabotage		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
<u>Signalisation horizontale</u>		
Réception du support (propreté, humidité...)		A
Contrôle du pré-marquage (conformité de l'implantation)		A

Contrôle des dosages	C	
Contrôle géométrique du marquage	C	

ARTICLE 1.5. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

1.5.1. Phasage des travaux imposé et contraintes associées

Mode d'exploitation envisagé : Les travaux seront réalisés **de jour sous basculement** des sections concernées après déviation de la circulation selon une plage horaire qui n'excédera pas **06 h – 20 h**, du lundi au vendredi, hors jours fériés.

- **Tranche ferme - travaux du PR 184+000 au 191+400 du sens Rennes → Caen :**

Phasage imposé pour la réalisation des enrobés : les travaux de rabotage devront démarrer le mardi 6 octobre 2026 (S41). Le marquage au sol devra s'effectuer le jeudi 15 octobre 2026 (S42).
Pour la réalisation des travaux préalables, il est à noter que du fauchage est prévu des semaines 38 à 40 sur cette section.

- **Tranche optionnelle n°1 - travaux du PR 196+600 au 201+400 du sens Caen → Rennes :**

Les travaux sont envisagés dans la période d'avril, mai ou juin 2027.

- **Tranche optionnelle n°2 - travaux du PR 204+900 au 208+000 du sens Caen → Rennes :**

Les travaux sont envisagés dans la période septembre, octobre 2027.

- **Tranche optionnelle n°3 - travaux du PR 208+000 au 217+700 du sens Caen → Rennes :**

Les travaux sont envisagés dans la période d'avril, mai ou juin 2028.

- **Tranche optionnelle n°4 - travaux du PR 217+700 au 221+000 dans les deux sens :**

Les travaux sont envisagés dans la période d'avril, mai ou juin 2029.

Le détail des accès chantier autorisés sera établi avec l'entreprise lors de la période de préparation de chantier.

Les durées imposées sur chaque phase incluent les poses (1 jour) et les déposes (1 jour) de signalisation de basculement par le CEI de Fleury.

Les prestations de pose, maintenance pendant toute la durée de la phase, et la dépose de la signalisation temporaire relative, aussi bien au basculement qu'aux itinéraires des déviations locales liés à la fermeture des bretelles, seront assurées par les CEI de Fleury.

Les travaux d'application de la signalisation horizontale devront suivre ceux de mise en œuvre de la couche de roulement dès la 1^{ère} journée de mise en œuvre de cette couche.

La veille de la réouverture des basculements, si les précipitations ou l'humidité au sol empêchent la réalisation de marquage en journée, ou si la mise en œuvre de la couche de roulement se termine en soirée, les travaux de marquage devront être effectués en soirée ou en nuit.

Si malgré tout, les travaux de marquage sont impossibles dû aux intempéries ou incomplets, l'entreprise de marquage devra programmer son équipe chaque jour de la semaine suivante pour essayer de terminer sous neutralisation de voie.

À défaut d'accès de service, les accès au chantier seront possibles par les bretelles d'échangeur fermées puis par l'extrémité aval du basculement (entrée à reculons sur la voie de droite neutralisée). L'entreprise devra prévoir un homme trafic à chaque point d'entrée et sortie des véhicules de chantier. Ce dernier sera chargé de faire respecter le plan de circulation préalablement validé par le maître d'œuvre (après avis du CSPS et de l'exploitant), et d'empêcher toute intrusion d'usagers.

Afin de limiter les distances à parcourir en marche arrière pour les semi-remorques entrants, des aires de demi-tour pourront être aménagées par l'entreprise à sa charge.

Les installations de chantier seront autorisées sur la section d'axe principal neutralisée, à condition de respecter des distances de sécurité suffisantes par rapport au trafic (notamment zone tampon en début de section).

Hors des périodes de travail autorisées, le stationnement des véhicules et engins de chantier sera possible sur la section d'axe principal neutralisée, à condition de respecter des distances de sécurité suffisantes par rapport au trafic (notamment zone tampon en début de section).

1.5.2. Signalisation horizontale temporaire et permanente

Les prestations de pose, maintenance pendant toute la durée de chaque phase et la dépose de la signalisation temporaire relative aux fermetures de circulation et aux itinéraires de déviation locales ainsi que le rétablissement de la circulation seront assurés par le CEI de Fleury de la DIR Nord-Ouest.

Le titulaire du présent marché soumettra, durant la période de préparation, un planning des travaux détaillés au visa du maître d'œuvre respectant le phasage des travaux comme indiqué ci-dessus. Pour cela, le titulaire s'appuiera sur le **DESC** rédigé par le District Manche-Calvados qui lui sera remis après attribution.

1.5.3. Réseaux

Les éventuels réseaux et les conditions à respecter (maintien en exploitation ou déviation) seront déterminés lors de la visite terrain et devront respecter les contraintes émises dans les réponses aux DICT.

1.5.4. Ouvrages d'arts

L'entrepreneur prendra également en compte les contraintes de gabarit liées à la présence des passages supérieurs, portiques et potences suivants sur les sections inscrites au marché et la présence d'ouvrage en passage inférieur, et en particulier la présence de joint de dilatation et la vérification des épaisseurs d'enrobés à remplacer.

1.5.5. Limitation des nuisances et respect de l'environnement

L'entrepreneur est tenu de respecter, tout au long des travaux, l'ensemble des prescriptions relatives au respect de l'environnement, à la maîtrise des déchets et à la limitation des nuisances. Les actions qu'il entreprend doivent être exécutées en tenant compte notamment de la nécessité :

- De protéger l'environnement de l'ouvrage contre toute pollution due au chantier ;
- De rejet des eaux de chantier ne pourra s'effectuer sans traitement préalable de celles-ci.

Des dispositions complémentaires sont détaillées aux articles :

- **1.6.SCHÉMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS (SOSED)**
- **1.7.Bilan de GESTION, ÉLIMINATION ET VALORISATION DES DECHETS**
- **1.8.BILAN D'ÉMISSION DES GAZ À EFFET DE SERRE**

1.5.6. Installation de chantier

L'entrepreneur décrit les installations de chantier et indique leur localisation sur un plan. Le projet des installations de chantier comprend toutes les prestations prévues à l'article 8-4 du CCAP.

En coordination avec le CEI de Fleury, l'entreprise devra tenir en parfait état l'ensemble des éléments de signalisation temporaire (balisage, marquage au sol provisoire des voies de circulation, etc....) sachant que ceux-ci risquent d'être souillés lors de la réalisation du présent marché.

L'entreprise devra définir et matérialiser une zone de nettoyage de ses camions validée par le maître d'œuvre.

L'entreprise devra mettre tous les moyens en œuvre afin de ne pas souiller les voies adjacentes au chantier notamment lors de la mise en œuvre des enrobés par le transfert d'émulsion et d'enrobés avec les roues de ses camions.

L'entrepreneur assurera la surveillance de l'ensemble de ces installations ainsi que des accès au chantier et sera tenu pour responsable des détritiques et des produits de décharge sauvage qui y seraient intempestivement déposés.

La « base vie » devra impérativement être clôturée et fermée tous les soirs, le week-end et les jours fériés.

L'entrepreneur prendra directement contact avec les services concessionnaires compétents pour tout raccordement aux réseaux dont il aura besoin pendant les travaux (eau, électricité, téléphone, etc.). Il acquittera directement les dépenses correspondantes auprès de ces services.

Avant le début des travaux toutes les consignes de sécurité seront obligatoirement affichées au bureau de chantier, indiquant notamment : le responsable du chantier, les numéros d'appels d'urgence, ainsi que les numéros des différents services concernés par le chantier. Les installations seront soigneusement démontées après les travaux et leurs emplacements libres de tout vestige de construction nettoyée.

1.5.7. Accès au chantier

Quelle que soit la nature des revêtements des voies empruntées par les véhicules de l'entreprise, il sera exigé le maintien de celles-ci dans leur état de propreté initiale.

Aucun engin de chantier ou transporteur de matériaux ne devra stationner sur le réseau secant (routes départementales et voies communales) pour la réalisation des travaux.

Les transporteurs de matériaux devront respecter ces contraintes. L'entrepreneur prendra toutes dispositions nécessaires pour acheminer les matériaux ou produits conformément aux prescriptions du marché.

1.5.8. Dépôts de matériels

L'attention de l'entrepreneur est appelée sur le fait que la surveillance de ses dépôts, quels qu'ils soient, est de son entière responsabilité.

1.5.9. Exploitation sous chantier

L'entrepreneur soumettra, durant la période de préparation un planning de travaux à la validation du maître d'œuvre en cohérence avec le phasage des travaux indiqué dans les documents du marché celui-ci signalera notamment le chemin critique et les marges prévues pour la gestions des aléas (notamment intempéries prévisibles)..

1.5.10. Travaux de nuit

Lorsque des travaux sont effectués de nuit, un éclairage de chantier conforme à la norme NF C 15-100 et au décret du 08 novembre 1988 est installé par l'entreprise.

1.5.11. Gardiennage

Il appartient à l'entrepreneur de prendre toutes les dispositions qu'il jugera nécessaire pour prévenir le vol sur le chantier comme sur le site des installations. S'il décide de recourir à un gardiennage, les coûts correspondants resteront à sa charge.

ARTICLE 1.6. SCHÉMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS (SOSED)

Le titulaire du présent 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 employées pour ne pas mélanger les différents déchets et en particulier les déchets issus des démolitions des couches de chaussées hydrocarbonées (fraisâts) ;
- 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 fraisâts ;
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité mis en œuvre pendant les travaux.

ARTICLE 1.7. BILAN DE GESTION, ÉLIMINATION ET VALORISATION DES DECHETS

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. En outre, elle 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 1.6 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 encoffrement et tranchées), fraisage d'enrobés) en justifiant de la proportion prise en compte et par quelle filière de traitement (interne ou externalisée).

En application de la Loi n° 2020-105 du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire (dite loi «anti-gaspillage»), le décret du 25 mars 2021 relatif à la traçabilité des déchets, des terres excavées et des sédiments rend obligatoire la dématérialisation de la traçabilité de l'ensemble des déchets, et notamment des déchets dangereux et Polluants Organiques Persistants (POP), ainsi que des terres excavées et des sédiments.

Les déchets font l'objet d'une déclaration à l'administration via la plateforme Trackdéchets : <https://app.trackdechets.beta.gouv.fr/login>

Bordereau de Suivi des Déchets Dangereux ou Amiantés :

Le BSD assure le suivi et la traçabilité des déchets dangereux (depuis son point de collecte jusqu'à sa destruction totale ou partielle). La traçabilité des déchets quittant le chantier sera assurée par BSD Dangereux ou Amiantés (BSDD ou BSDA) via le site TRACKDECHETS. Ce document dématérialisé pourra être rempli par l'entreprise responsable des travaux ou autres intermédiaires et acteurs impliqués dans la gestion du déchet.

Les bordereaux de suivi des déchets (avec mention du n° de BSDA et n° de scellés pour les déchets amiantés) doivent indiquer au minimum :

- Le nom du Maître d'Ouvrage – Établissement ;
- Le nom de l'Entreprise des travaux ;
- Le nom du transporteur ;
- La qualité et la quantité de déchets éliminés ;
- L'installation d'élimination ou nom du destinataire ;

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. BILAN D'ÉMISSION DES GAZ À EFFET DE SERRE

Chaque candidat aura joint à son offre une étude prévisionnelle des émissions de gaz à effet de serre destinées à l'évaluation de la valeur environnementale de son offre ; le champ de l'étude est volontairement restreint aux prestations d'entretien de la chaussée, l'analyse visant en premier lieu à comparer les offres.

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

Comme prévu au 9.5 du CCAP, un mois à compter de la réception des travaux, le titulaire transmet au maître d'œuvre un bilan des émissions de gaz à effet de serre établi conformément à la réglementation en vigueur pour les émissions liées aux travaux réalisés. L'objectif étant de s'assurer que les objectifs environnementaux identifiés lors de l'analyse des offres ont bien été atteints et de mettre en œuvre une démarche de retour d'expérience pour la réalisation des opérations d'entretien suivantes.

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, et comprenant l'ensemble des prestations réalisées par le titulaire,

- 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.

2.CONSTITUANTS, MATÉRIAUX ET PRODUITS

ARTICLE 2.1. 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 ou 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 POUR MÉLANGES BITUMINEUX

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	Fl 25 si D > 6,3 Fl 30 si D ≤ 6,3	
	Caractéristiques de fabrication des sables		Code a					G F 85 GT c 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	Fl 25 si D > 6,3 Fl 30 si D ≤ 6,3	
	Caractéristiques de fabrication des sables		Code a					G F 85 GT c 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	Fl 20 si D > 6,3 Fl 25 si D ≤ 6,3	
	Caractéristiques de fabrication des sables		Code a					G F 85 GT c 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	Fl 20 si D > 6,3 Fl 25 si D ≤ 6,3	
	Caractéristiques de fabrication des sables		Code a					G F 85 GT c 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.

ARTICLE 2.3. LES FINES OU FILLERS

2.3.1. Nature et caractéristiques

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

2.3.2. Conditions de stockage

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

ARTICLE 2.4. 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 2.5. LES LIANTS HYDROCARBONÉS

2.5.1. Les liants hydrocarbonés pour mélanges bitumineux

2.5.1.1. 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) : $\geq 70\%$)

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

2.5.2. Les liants hydrocarbonés pour couche d'accrochage

2.5.2.1. 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 : $\leq 0,1$ % (classe 2) – norme NF EN 1429 ;
- résidu sur tamis de 0,16 mm : $\leq 0,25$ % (classe 2) – norme NF EN 1429 ;
- stockabilité résidu sur tamis de 0,5 mm : $\leq 0,2$ % (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 : $\leq 220 \times 0,1$ 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 : $\geq 1,2$ 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.

ARTICLE 2.6. LES MÉLANGES BITUMINEUX OU ENROBES HYDROCARBONÉS

2.6.1. 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 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 (%)						Teneur en liant minimale TL min
									0,063 mm	0,250 ou 1 mm	2 mm	6 mm	D		
NF EN 13108-1	EB	10	Roulement ou liaison		5≤V60≤10	≥ 70 %	et 30 000 cycles) (entre 5 et 8%)	Selon le liant			20			≥ 5,2 %	BBSG 0/10 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

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.

2.6.2. Formules d'enrobés exigées pour l'exécution du marché

Pour l'exécution du marché, le titulaire devra disposer des formules d'enrobés suivantes, avec l'étude de formulation du niveau requis datant de moins de 3 ans, à savoir :

Formules d'enrobé prévues au marché			Destination autorisée au marché	Niveau mini de l'étude de formulation
Appellation européenne	Dénomination pour le marché	taux d'agrégats d'enrobés		
EB10 roulement	BBMa 0/10 cl. 3	0 % < taux = 20 %	Couche de roulement	2
	BBTM 0/10 cl.1 – Type a	0 % < taux = 20 %		2
	BBDr 0/10 cl.2	0,00 %		1

2.6.3. 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.

ARTICLE 2.7. 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 :

Utilisation des agrégats d'enrobés								
Usage dans la chaussée	Couche de roulement		0%	10% (1)		20%	30%	40%
	Couche de liaison		10%	20%	30%	40%		
	Couche d'assise							
Composants de l'agrégat d'enrobé	Liant bitumineux	Teneur	TLNS	TL2		TL1		
		Pénétrabilité ou TBA	BNS		B2	B1		B0
	Granulats	Granularité	GNS		G2		G1	
		Caractéristiques intrinsèques	RNS			R1	R1	R1

(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.

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
$\leq 1\%$	TL1
$\leq 2\%$	TL2
$> 2\%$ ou non spécifiée	TLNS

2.7.1. 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

2.7.2. 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

2.7.3. 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 2.8 : SIGNALISATION HORIZONTALE

Généralités : Les produits de marquage utilisés devront obligatoirement avoir fait l'objet d'une certification NF2 délivrée par l'ASCQUER.

Les attestations de droit d'usage devront être en cours de validité au moment de l'application des produits.

Les procédés seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Le dosage sec à appliquer ne devra pas être inférieur à celui du procédé certifié par le maître d'œuvre.

Référentiel : Les dénominations des natures de produits utilisées dans le présent marché sont établies en référence à l'annexe technique n°1 au référentiel de certification « Famille de produits -PRODUITS de MARQUAGE ROUTIERS » (Révision n°13, approuvée le 02/05/2014 par la Directrice Générale d'AFNOR Certification et applicable au 12/06/2014 – voir notamment l'article I.2.1.

Type de marquage :

Marquage rive gauche en section courante (Terre Plein Central) : bande continue 3U (22,5cm): produits de type VNTP structuré (type b)

Marquage axe en section courante : bande discontinue T1 2U (15cm) et T3 2U (15cm)-produits de type VNTP structuré (type b)

Marquage rive droite en section courante et bretelle : bande discontinue T4 3U (22,5cm) : produits de type VNTP structuré (type b)

Marquage de délimitation de voie de décélération et d'insertion : bande discontinue T2 5U (0,375cm) : produits de type VNTP structuré (type b)

Marquage rive gauche dans bretelle : bande continue 3U : produits de type VNTP structuré (type b)

Marquage Hachures (zébras) : produits de type VNTP structuré (type b)

Performance minimale des produits : Les produits de marquage soumis à l'agrément du maître d'œuvre devront respecter les exigences de performances minimales suivantes, en référence aux classes de la norme NF EN 1436 :

Type de marquage	Durée de vie fonctionnelle (nombre de passage de roues)	Q_d (en $\text{mcd.L}^{-1}.\text{m}^{-2}$)	R_L (temps sec) (en $\text{mcd.L}^{-1}.\text{m}^{-2}$)
Permanent de « rétablissement définitif » / produits de type VNTP structurés (type b) / Touteslignes	P5	Q2	R3

Où :

- Q_d est le coefficient de luminance sous éclairage diffus ;
- SRT est le coefficient d'adhérence ou d'anti-glissance ;
- R_L est la rétro-réflexion.

Les récipients ou emballages contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi doivent obligatoirement porter l'étiquetage prévu par la certification.

CONTRÔLES D'IDENTIFICATION DES PRODUITS

Prélèvements

Le maître d'œuvre peut prélever pendant toute la durée du chantier, sans avoir à aviser au préalable l'entrepreneur, des échantillons (quatre fois un (4 x 1) kilogramme de produits), et le cas échéant de diluant correspondant, sans que le nombre total d'échantillons puisse dépasser deux.

En ce qui concerne les micro-billes le prélèvement comporte un sac entier fermé et étiqueté.

Ces contrôles sont à la charge du maître d'ouvrage si les produits contrôlés sont conformes à la fiche technique préalablement agréée, et, à la charge de l'entreprise dans le cas contraire compte-tenu des prescriptions ci-après.

Essais sur échantillons

Les essais sur échantillons de produit comportent :

- une détermination de la masse volumique
- une détermination de la teneur en extrait sec
- une détermination de la teneur en cendres

Si les produits ne répondent pas à la fiche technique préalablement agréée, ils seront refusés et enlevés des chantiers. Les travaux déjà exécutés avec ces produits ne seront pas rémunérés et les sections correspondantes devront être intégralement reprises aux frais de l'entreprise.

Les essais sur échantillons comportent pour les micro-billes :

- une détermination de la granularité
- une détermination du nombre de défauts

Si les micro-billes ne sont pas conformes celles préalablement agréées, elles seront refusées et évacuées du chantier. Les travaux déjà exécutés avec ces produits ne seront pas rémunérés et les sections correspondantes devront être intégralement reprises aux frais de l'entreprise.

3.EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 3.1. PRÉPARATION DES TRAVAUX

L'article 8 du CCAP définit 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 27.23 et 27.32 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 D'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 22.2 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 bordereau des pièces, mentionnant le nom et la localisation de l'ouvrage ;
- le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux ;
- le dossier des études particulières (le cas échéant) ;
- la fiche bilan de travaux chaussées, jointe en annexe n°2 au CCAP, après exécution.
- le PV des opérations préalables à la réception (y compris levées de réserves) ;
- le PV de réception ;
- le plan d'assurance qualité comprenant les éléments du contrôle intérieur (y compris les PV de réception des fournitures et matériaux, les fiches de non-conformité) et les résultats du contrôle extérieur (le cas échéant) ;
- la correspondance relative à l'exécution des travaux ;
- les comptes-rendus de réunions de chantier, les constats d'événements et les quantités mises en œuvre ;
- les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant ;
- les rapports journaliers ;
- les plans certifiés conformes à l'exécution ;
- le dossier photographique (le cas échéant) ;
- les documents relatifs aux épreuves ;
- **le bilan d'émission des gaz à effet de serre,**
- **le bilan de gestion et valorisation des déchets,**

- la liste des diverses garanties avec les dates d'expiration.

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.

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.

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

Les indications correspondantes figurant dans le CCTP de l'accord-cadre sont applicables sans complément.

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 la réglementation nationale et européenne.

En tout état de cause, le dispositif devra être conforme à la norme NF EN 45 501 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.

A 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 déficiences 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 complété 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 400 g/m² minimum de bitume résiduel. **Pour les couches de roulement, la couche d'accrochage sera à l'émulsion de bitume modifiée.**

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.

Entre deux couches de mélanges bitumineux, le dosage minimal préconisé est de 400 g/m².

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

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.

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 "à 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.

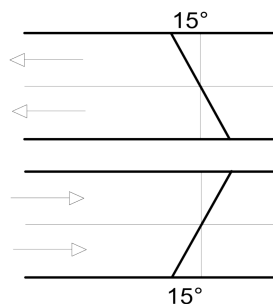
Une couche d'accrochage est appliquée.

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

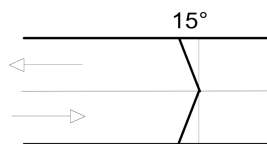
Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisés par engravures.

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

Vue en Plan :



Chaussées unidirectionnelles



Chaussées bidirectionnelles

Coupe en long



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.

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 soumise 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.

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 permanente 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	$\pm 3 \%$ en valeur absolue
Passant à 2 mm et 4 mm	$\pm 2 \%$ en valeur absolue
Passant à 0,063 mm	$\pm 0,8 \%$ en valeur absolue
Teneur en liant	$\pm 0,25 \%$ 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'œuvre.

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 surfacage 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 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	> 1,00 mm	0,60 mm	1,60 mm
BBMa 0/10	> 0,80 mm	0,60 mm	1,40 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.

Annexes au présent CCTP :

- Annexe 1 – Note technique « adhérence » du 30 septembre 2015 ;
- Annexe 2 – Note technique « uni longitudinal » du 30 septembre 2015 ;
- Annexe 3 – Note d'information n°44 de l'IDRRIM « Compléments au guide technique pour le contrôle de l'uni sur bretelle et plateformes de péage » - janvier 2021 ;
- Annexe 4 – Note l'IDRRIM « Note d'accompagnement à l'application du guide uni et de la note technique uni de 2015 » février 2023 ;
- Annexe 5 – Note d'information n°51 de l'IDRRIM « Recommandations pour la détection et quantification automatiques des défauts d'uni périodiques » - janvier 2024 ;
- Annexe 6 – Éléments à intégrer dans l'étude prévisionnelle SEVE TP ;
- Annexe 7 – Plan de situation.

Fin du CCTP