



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

ACCORD-CADRE DE TRAVAUX

Enduits superficiels d'usures (ESU)

Département du Morbihan

Serv. Conseil Rédaction Exécution Marc

2 Rue St Tropez

CS 82400

56009 Vannes

Tél : 02 97 54 82 37

Table des matières

I.	OBJET DU PRESENT CCTP.....	4
I.1.	Conditions d'exécution :.....	4
I.2.	Historique (article non contractuel) :	4
II.	PRESTATIONS COMPRISES DANS LE PRESENT MARCHE	4
III.	PREPARATION DES PRESTATIONS	5
III.1.	Reconnaissance du support.....	5
III.2.	Planning des travaux	6
III.3.	Formulation de l'ESU	6
III.4.	Constituants	6
III.5.	Granulats	7
III.5.1.	Caractéristiques du granulat	7
III.5.2.	Provenance des granulats	7
III.5.3.	Acceptation du granulat	7
III.6.	Liants hydrocarbonés	7
III.6.1.	Conformité aux normes.....	7
III.6.2.	Choix du liant en fonction des conditions atmosphériques	8
III.6.3.	Composition des liants	9
III.6.4.	Spécification des liants	9
III.7.	Fluxants / Dopes / Emulsifiants / Acides /Additifs / Régulateurs de rupture	10
III.8.	Affinités liants - granulats.....	10
III.8.1.	Pour les émulsions de bitume	10
III.8.2.	Pour les bitumes fluxés	10
IV.	COMMANDE DE TRAVAUX	10
V.	MISE EN ŒUVRE DES ENDUITS SUPERFICIELS D'USURE (ESU).....	10
V.1.	Signalisation temporaire des chantiers	10
V.1.1.	Chantier sur une route maintenue sous circulation.....	10
V.1.2.	Chantier sur une route barrée.....	11
V.1.3.	Période de remise du chantier sous circulation (avant balayage)	11
V.2.	Communication des informations du chantier.....	11
V.3.	Stockage des granulats.....	11
V.3.1.	Approvisionnement et stockage des granulats	11
V.3.2.	Localisation des aires de stockage des granulats :	11
V.3.3.	Approvisionnement des granulats :	12
V.3.4.	Entretien des aires de stockage.....	12
V.3.5.	Pollution des stocks	12
V.4.	Exécution des travaux	12
V.4.1.	Sécurité et la signalisation de chantier.....	12

V.4.2.	Conditions atmosphériques et température.....	12
V.4.3.	Nettoyage de la chaussée avant la mise en œuvre des ESU	13
V.4.4.	Matériels de mise en œuvre	13
V.4.5.	L'application des ESU.....	13
V.4.6.	Contrôles du titulaire.....	14
V.4.7.	Contrôle extérieur	14
V.5.	Après les travaux	15
V.5.1.	Remise en service de la chaussée.....	15
V.5.2.	Réception et la garantie des travaux.....	16
VI.	LISTE DES POINTS D'ARRETS.....	16
VII.	SCHEMA ORGANISATIONNEL PLAN ASSURANCE QUALITE	16
VII.1.	ENGAGEMENT DU TITULAIRE A DEVELOPPER UNE DEMARCHE QUALITE	17
VII.2.	ORGANISATION DU TITULAIRE – DIRECTION DU CHANTIER	18
VII.3.	ORGANISATION DU CHANTIER	18
VII.4.	NATURE DES PRESTATIONS SOUS TRAITEES	18
VII.5.	PROVENANCES PREVISIONNELLES DES FOURNITURES	18
VII.6.	TYPES DE MATERIELS UTILISES	19
VII.7.	FORMULATION DES ENDUITS (si demandée par le marché).....	19
VII.8.	FICHES TECHNIQUES PRODUIT	19
VII.9.	METHODES D'EXECUTION	20
VII.10.	CONTROLES REALISES PAR LE TITULAIRE DANS LE CADRE DU MARCHE.....	20
VII.10.1.	CONTROLE INTERNE	20
VII.10.2.	CONTROLE EXTERNE.....	21
VIII.	ANNEXES.....	21
VIII.1.	GESTION DES POINTS D'ARRET :.....	21
VIII.2.	GESTION DES ANOMALIES.....	22
VIII.3.	FICHE TECHNIQUE PRODUIT.....	22
VIII.4.	FICHE SUITE VISITE PREALABLE (exemple)	23
VIII.5.	Fiche de visite contradictoire (exemple)	24

I. OBJET DU PRESENT CCTP

I.1. Conditions d'exécution :

Les Enduits Superficiels d'Usure (ESU) sont destinés à la réalisation de couches de roulement sur des chaussées. Le présent cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P) définit :

- les travaux et études à réaliser lors de la période de préparation ;
- les spécifications des constituants des ESU ;
- les conditions de fourniture et de stockage des constituants des ESU ;
- les conditions d'exécution des ESU ;
- les contrôles à réaliser par le titulaire;
- les modalités du contrôle extérieur ;
- la réception des travaux ;
- les conditions de délivrance de la garantie de parfait achèvement.

Ces produits sont destinés à la réalisation des couches de roulement sur des chaussées;

- soit selon l'approche performantielle définie par la norme NF EN 12271 ;
- soit en sortie de l'approche performantielle et conformément à la définition technique des constituants élaborée par le maître d'ouvrage ;

I.2. Historique (article non contractuel) :

Sur les 4 années de déroulement du précédent marché, à titre indicatif, le département a appliqué 630 000 m² d'enduit superficiel d'usure sur les routes départementales du Morbihan.

Cette quantité ne préjuge pas des besoins futurs du département, et l'attention du titulaire est attirée sur le fait qu'un programme annuel de réalisation des ESU est déterminé chaque année en fonction de l'état des revêtements des routes départementales et des disponibilités budgétaires.

La technique utilisée dépend de l'état du support, des conditions de trafic et des spécificités locales (présence d'habitations, d'arbres etc.).

II. PRESTATIONS COMPRISES DANS LE PRESENT MARCHÉ

Les travaux incombant au titulaire du marché comprennent:

- la reconnaissance contradictoire du support ;
- le nettoyage de la chaussée autant que nécessaire avant exécution du revêtement ;
- l'enlèvement des peintures thermoplastiques et les produits collés ;
- le repérage et la protection des ouvrages sous chaussées et de leurs émergences: tampon, bouches à clés, etc. ;
- la fourniture, le transport à pied d'œuvre de tous les matériaux constitutifs de l'ESU (liant, dopes, granulats) ;
- la mise en œuvre de l'ESU ;
- l'aspiration ou le balayage des rejets, y compris le cordon de granulat en rive de chaussée ;
- la signalisation d'approche et celle du chantier qui sera adaptée selon que le chantier est réalisé sous route barrée ou sous circulation.

Ne sont pas à la charge du titulaire :

- la signalisation de jalonnement des itinéraires de déviation du chantier ;
- la signalisation horizontale ;
- la signalisation de danger pour les travaux préparatoires. Le maître d'œuvre informera le titulaire des travaux préparatoires réalisés ou à réaliser par une autre entreprise dans le cadre du chantier.

Modalités prévisionnelles, à titre indicatif, d'exécution de la campagne annuelle d'enduits superficiels:

- décembre / janvier : transmission du programme prévisionnel de la part de la maîtrise d'ouvrage au titulaire ;
- janvier / février (année N) : visite des sections du titulaire avec les ATD/SERD concernées, le laboratoire départemental routier peut au besoin être présent lors de ces visites ;
- février / mars : rendu du projet de travaux de la part du titulaire sur la base du tableau de choix des structures présenté au stade de l'offre. Cette proposition fait l'objet d'échanges avec la maîtrise d'ouvrage, les ATD et les SERD concernés ainsi que le laboratoire départemental routier. A l'issue de ces échanges les formulations sont validées pour chaque chantier ;
- mars / avril : passation des bons de commandes ;
- mai à juillet : réalisation des travaux ;
- juillet à sept (année N) : pré-réception RP1, avec ou sans réserves ;
- juillet N à juillet N+1 : suivi de l'évolution des ESU réalisé, réfection / reprises si besoin ;
- juillet à sept (année N+1) : réception provisoire RP 2 ;
- juillet à sept (année N+2) : réception définitive suite à RP2.

Remarques importantes :

1. Choix du type de revêtement

Le choix du revêtement est réalisé sur la base du tableau « choix des structures » déposé par le titulaire dans le cadre de son offre.

Le titulaire ne peut de manière générale proposer de déroger à cet engagement contractuel. Toutefois dans certains cas précis le titulaire peut, sur la base d'un argumentaire technique précis et dans une optique de durabilité du revêtement proposer au maître d'ouvrage un autre type d'ESU. La maîtrise d'œuvre reste seule décisionnaire de l'acceptation de cette dérogation au tableau « choix des structures ».

2. Choix du diamètre des granulats

Dans le cas où deux ESU seraient adaptés à l'itinéraire étudié et présenteraient selon la maîtrise d'œuvre les mêmes qualités de durabilité et d'usage, le maître d'ouvrage retiendra alors l'ESU ayant le D le plus faible.

III. PREPARATION DES PRESTATIONS

III.1. Reconnaissance du support

Une visite de chaque chantier, en présence des représentants du pouvoir adjudicateur et du titulaire du marché, assistés, si nécessaire, de leurs laboratoires respectifs, est organisée pendant la période de préparation.

Cette visite de reconnaissance doit permettre d'identifier toutes les informations ci-dessous

- la nature du support et son âge ;
- le trafic constaté ou évalué ;
- l'état du support : des mesures de PMT pourront être réalisées afin de préciser la nature du support ;
- l'existence et la nature des réparations préalablement effectuées ou à réaliser ;
- les points singuliers ;
- la situation dans l'environnement ;
- la formulation de l'enduit (structure; nature, caractéristiques et dosages des gravillons et liants) ;

- le niveau de performance visé pour les constituants : granulats (ex : caractéristiques intrinsèques dont PSV) ; liant résiduel (ex : cohésion au mouton pendule si un liant modifié est requis) ;
- le niveau de performance visé pour l'enduit au travers de la macrotexture et de l'évaluation visuelle des défauts ;
- les spécificités de remise en circulation notamment en termes de délai.

Etat du support

- Lisse $PMT < 0,6$
- Normal $0.6 \leq PMT \leq 1.2$
- Rugueux $1.2 \leq PMT \leq 1.7$
- Très rugueux $PMT > 1.7$

Cette reconnaissance du support peut avoir lieu après que des travaux préparatoires aient été exécutés au préalable, hors cadre du présent marché :

- entretien des accotements et drainage ;
- reprise des déformations et affaissements ;
- traitement des faïençages, des fissurations, des arrachements et ressues.

III.2. Planning des travaux

Le titulaire établit, en concertation avec la maîtrise d'œuvre, le planning des travaux, en prenant en compte les événements locaux prévisibles (manifestions diverses, travaux concomitants...).

Ce planning est réalisé en tenant compte des contraintes exprimées dans l'article 19 du CCAP.

III.3. Formulation de l'ESU

Le maître d'œuvre, après la visite contradictoire des lieux, examine les propositions de formulation d'enduit proposées par le titulaire du marché comprenant :

- la structure de l'enduit,
- le type de liant et le dosage moyen et les corrections éventuelles en fonction du contexte,
- le dosage et la granulométrie des granulats proposés

Cette proposition doit être conforme aux engagements pris dans le tableau « choix des structures » remis par le titulaire au stade de l'offre :

- soit le maître d'œuvre valide les propositions du titulaire, justifiées par un argumentaire ou une étude de type « alogen »
- soit il émet des réserves s'il lui apparaît que les propositions de travaux fixées sont incompatibles avec l'état du support et/ou la classe de trafic.

A l'issue des échanges, le maître d'œuvre définit la proposition de formulation d'ESU de façon définitive en prenant en compte éventuellement les suggestions du titulaire (levée du point d'arrêt).

Remarques importantes :

1. le titulaire est responsable des adaptations de dosage en liant et gravillons, dépendant des conditions climatiques ou particulières du chantier ;
2. c'est au titulaire de proposer les additifs et dopes pour s'assurer de la pérennité des ouvrages.

III.4. Constituants

Le titulaire du marché, indiquera, lors de la période de préparation, par messagerie électronique ou par courrier au Maître d'ouvrage et/ou au maître d'œuvre ainsi qu'au laboratoire routier départemental, la provenance des différents constituants notamment des granulats.

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

Conformément aux annexes A et B de la norme NF EN 12271, le producteur documentera son processus de suivi de la qualité des différents constituants utilisés.

III.5. Granulats

III.5.1. Caractéristiques du granulat

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

Les gravillons doivent satisfaire aux exigences des normes NF EN 13043 et NF P18-545. Ils seront conformes aux spécifications minimales suivantes :

Les granulats doivent être au minimum de code B II avec :

- Teneur en fines $f \leq 0,5\%$ (compensation MBF non admise) ;
- Passant au tamis de $0,5 \text{ mm} \leq 1\%$.

La compensation est admise pour les caractéristiques intrinsèques (LA+MDE).

En complément du 6/10, des essais LA et MDE pourront être réalisés sur d'autres coupures afin de vérifier qu'il s'agit d'une même origine ou production.

Dans ce cas l'exigence complémentaire LA+MDE pour le code B sera :

- pour le 10/14, identique soit $V_{ss}=35$;
- pour le 4/6, majoré soit $V_{ss} = 38$.

Rappel : l'incertitude U pour les caractéristiques LA et MDE est applicable si le fournisseur dispose de plus de 15 résultats d'essais.

III.5.2. Provenance des granulats

Pour chaque classe granulaire de granulat, la même et unique provenance doit être conservée pour l'exécution de la totalité d'un même produit.

III.5.3. Acceptation du granulat

L'acceptation des différents constituants par le maître d'œuvre nécessite la fourniture par le titulaire du marché de fiches techniques produites (FTP). (levée du point d'arrêt)

III.6. Liants hydrocarbonés

III.6.1. Conformité aux normes

Les liants utilisés sont :

- soit des émulsions de bitume conformes à la norme NF EN 13808,
- soit des bitumes fluxés conformes à la NF EN 15322.

Les bitumes utilisés pour la fabrication de ces liants sont conformes à la norme NF EN 12591 (bitume pur) ou NF EN 14023 (bitume modifié).

Les liants non normalisés ne sont pas autorisés.

III.6.2. Choix du liant en fonction des conditions atmosphériques

Le choix des liants devra être conforme aux périodes d'application définies dans le tableau ci-dessous):

Trafic	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembr e	octobre
Températur es (air et support)	5 à 10°C	10 à 15°C	> 15°C			10 à 15°C	< 10°C

Fort T1 – T0	Liant bitumineux fluxé modifié Emulsion de liant bitumineux modifié									
Moyen* T3 – T2	Liant bitumineux fluxé (huile minérale) modifié ou non Liant bitumineux fluxé (huile minérale) modifié INTERDIT Emulsion de liant bitumineux (modifié et non modifié)									
Faible ** < T3	Liant bitumineux fluxé (huile minérale) non modifié Liant bitumineux fluxé (huile végétale) non modifié INTERDIT Emulsion de liant bitumineux (non modifié)									

Pour certains chantiers, l'utilisation de liants modifiés par ajout de polymères pourra être requise.

III.6.3. Composition des liants

	Emulsion de bitume Selon norme NF EN 13808	Bitume fluxé Selon norme NF EN 15322
CONSTITUANTS PRINCIPAUX	Bitume : 67-71% Eau : 29 à 33% Emulsifiants /acide : 2 ^{0/00}	Bitume : 85 – 90% Fluxant : 5 à 10 % Emulsifiants /acide : 2 ^{0/00}
CONSTITUANTS OPTIONNELS	Fluxant : 0 à 3% Polymères : 0 à 3%	Dope : 0 à 3% Polymères : 0 à 3%

III.6.4. Spécification des liants

	Emulsion de bitume Selon norme NF EN 13808	Emulsion de bitume modifié Selon norme NF EN 13808	Emulsion de bitume fortement modifié Selon norme NF EN 13808	Bitume fluxé Selon norme NF EN 15322	Bitume fluxé modifié Selon norme NF EN 15322	Bitume fluxé FORTEMENT modifié Selon norme NF EN 15322
Indice de rupture (EN 13 075-1)	50 - 100	70 - 130	70 - 130	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Grade	70/100	70/100	70/100	70/100	70/100	70/100
Temps d'écoulement 4mm à 40°	5 - 70- s (classe5) Selon norme NF EN 12846-1	5 – 70 s (classe5) Selon norme NF EN 12846-1	5 – 70 s (classe5) Selon norme NF EN 12846-1	200 à 500 s (classe4) Selon norme NF EN 12846-2	200 à 500 s (classe4) Selon norme NF EN 12846-2	200 à 500 s (classe4) Selon norme NF EN 12846-2
Adhésivité avec un granulat (EN 13614)	≥90 % (classe 3)	≥90 % (classe 3)	≥90 % (classe 3)	≥90 % (classe 3)	≥90 % (classe 3)	≥90 % (classe 3)
Cohésion par mouton pendule (EN 13588)	Sans objet	≥1,0 J/cm ² après évaporation	≥1,2 J/cm ² après évaporation	≥0,8 J/cm ² SANS OBJET	≥1,0 J/cm ²	≥1,2 J/cm ²

Le titulaire s'engage à fournir les FTP qui devront contenir les rubriques citées dans les deux tableaux ci-dessus. (levée du point d'arrêt).

Tout changement de classe de bitume doit être préalablement validé par le maître d'œuvre.

III.7. Fluxants / Dopes / Emulsifiants / Acides /Additifs / Régulateurs de rupture

Le titulaire doit fournir une fiche technique de caractérisation, de stockage et d'utilisation des produits qu'il propose d'utiliser (dopes, ...).

III.8. Affinités liants - granulats

Au moment de l'offre puis des études dues au titre de la période de préparation, le titulaire du marché fournira les résultats des études sur l'affinité liant/granat (levée du point d'arrêt).

III.8.1. Pour les émulsions de bitume

Adhésivité passive : Conformément à la norme NF EN 13614 « Détermination de l'adhésivité des émulsions de bitume par l'essai d'immersion dans l'eau » pour les émulsions de bitume : le test sera considéré comme satisfaisant, dans la norme de spécifications des liants bitumineux fluidifiés et fluxés NF EN 13808, si le résultat est supérieur ou égal à 90

III.8.2. Pour les bitumes fluxés

a. *Adhésivité globale* : (adhésivité nécessaire pour coller les gravillons secs dans leur état naturel) Le résultat de l'essai, considéré comme satisfaisant, dans la norme de spécifications des enduits superficiels NF EN 12271, est supérieur ou égal à 90

b. *Adhésivité active* : (adhésivité nécessaire pour coller les gravillons humides dans leur état naturel). Le résultat de l'essai, considéré comme satisfaisant, dans la norme de spécifications des enduits superficiels NF EN 12271, est supérieur ou égal à 90.

c. *Adhésivité passive* : NF EN 15626 « Détermination de l'adhésivité des liants bitumineux fluidifiés et fluxés par l'essai d'immersion dans l'eau » pour les liants anhydres. Le test est considéré comme satisfaisant, dans la norme de spécifications des liants bitumineux fluidifiés et fluxés NF EN 15322, si le résultat est supérieur ou égal à 90.

Dès lors qu'un nouveau constituant (liant ou gravillons) est utilisé sur décision du titulaire, une nouvelle étude d'affinité Liant/Granulat devra être fournie.

IV. COMMANDE DE TRAVAUX

Le maître d'œuvre établit pour chaque commande le détail du programme prévisionnel de la campagne d'enduits :

- la désignation de la route départementale et de sa section (n°R.D. + P.R.) ;
- la structure de l'enduit ;
- le type liant;
- le type des granulats, la classe granulométrique;
- la classe de trafic (T) en PL ;
- les points singuliers soumis à des contraintes particulières d'exécution.

V. MISE EN ŒUVRE DES ENDUITS SUPERFICIELS D'USURE (ESU)

V.1. Signalisation temporaire des chantiers

Les chantiers de réalisation d'ESU peuvent être réalisés sous deux conditions :

V.1.1. Chantier sur une route maintenue sous circulation

Le titulaire doit :

- faire valider son projet de signalisation temporaire par le maître d'œuvre avant le démarrage des travaux (point d'arrêt),
- l'amenée,

- la mise en place,
- l'exploitation,
- la surveillance,
- l'entretien,
- le remplacement éventuel,
- le repliement en fin de chantier.

de la signalisation temporaire de chantier durant toute la durée de la réalisation de l'ESU. Cette prestation s'entend de jour comme de nuit.

V.1.2. Chantier sur une route barrée

Le maître d'œuvre prend à sa charge la fermeture de la chaussée et la signalisation de la déviation. Toutefois le titulaire doit durant toute la durée de la réalisation des ESU, fournir, mettre en œuvre, maintenir et replier une signalisation et une protection de son chantier afin de garantir la sécurité des intervenants.

V.1.3. Période de remise du chantier sous circulation (avant balayage)

La mise en œuvre de la signalisation de danger durant les jours suivant la réalisation de l'ESU et avant le balayage d'évacuation des rejets est de la responsabilité de la maîtrise d'œuvre.

V.2. Communication des informations du chantier

Le titulaire s'engage à formaliser dans un document (journal, registre) sous format papier ou informatique (word ou excel) les informations suivantes :

- la date et le repérage des sections traitées ;
- type de matériel utilisé lors du chantier ;
- nombre de personnes présentes sur le chantier ;
- caractéristiques des constituants et les tonnages mis en œuvre (fourniture de bons de pesée);
- les surfaces revêtues et le dosage moyen en liant et granulats par chantier ;
- les données sur l'état du support lors de l'exécution, par rapport au procès-verbal de visite préalable;
- conditions atmosphériques avec indication notamment des températures ambiantes ;
- modalités de compactage éventuel et les délais et conditions de remise en circulation ;
- incidents ou arrêts de chantier et leurs causes connues ou probables ;
- planning des réunions de chantiers ;
- sujétions du titulaire.

Ce document devra être, à tout au long du chantier consultable par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre et devra, à la demande du maître d'ouvrage être communiqué. Il devra être suivi et complété quotidiennement.

V.3. Stockage des granulats

V.3.1. Approvisionnement et stockage des granulats

Le transport et le stockage des granulats sont conformes à l'article 5.2.2 de la norme NF P 98-150-1 ainsi qu'au fascicule 23 du CCTG :

V.3.2. Localisation des aires de stockage des granulats :

Le titulaire fournira la liste des lieux de stockage, celle-ci devra être validée par le maître d'œuvre. La situation géographique et les caractéristiques géométriques des aires de stockages devront :

- préserver les granulats de toute pollution (sol, support, eaux de ruissellement, agents atmosphériques);
- assurer une séparation des différentes fractions granulométriques.

V.3.3. Approvisionnement des granulats :

Les cadences d'approvisionnement en cours de chantier seront compatibles avec l'avancement des travaux et la possibilité d'effectuer les contrôles de granulats sur les aires de stockage.

V.3.4. Entretien des aires de stockage

Le titulaire prendra toutes les dispositions pour assurer le maintien en état des aires de stockage pendant la période du chantier et assurera leurs remises en état en fin de chantier après évacuation des matériaux.

V.3.5. Pollution des stocks

Le titulaire prendra toutes les dispositions pour éviter toute pollution des stocks de granulats, comme par exemple un mélange de deux granulats différents ou une pollution par des éléments externes, comme par exemple des pierres ou de la terre située sous le tas de stockage et raclées lors des opérations de chargement des granulats.

V.4. Exécution des travaux

V.4.1. Sécurité et la signalisation de chantier

a. Signalisation de chantier

Le titulaire devra organiser son chantier de telle manière que l'ensemble des usagers de la voirie – automobilistes et piétons – n'aient à subir aucun dommage du fait des travaux. A cet effet, le titulaire devra mettre en place, avant tout commencement d'exécution de travaux, en cours d'exécution du chantier, ou en cas d'évènement imprévu, une signalisation conforme à la réglementation en vigueur, celle-ci devra faire l'objet d'un arrêté de la circulation. La signalisation de chantier (d'approche, de position et de fin de prescription) dans les zones intéressant la circulation sur la voie publique est réalisée sous le contrôle maître d'œuvre. La signalisation des chantiers sera conforme à :

- à l'article 31.6 du CCAG et 31 du CCTG travaux ;
- à l'arrêté du 24 novembre 1967 et l'ensemble des textes qui l'ont modifié ;
- à l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière livre 1 - 8^{ème} partie « signalisation routière » ;
- aux manuels du chef de chantier pour la signalisation temporaire sur les routes bidirectionnelles et à chaussées séparées et pour les voiries urbaines ».

b. Signalisation des véhicules du titulaire :

Les véhicules d'accompagnement et les engins intervenant, dans le cadre des chantiers, devront être équipés d'une signalisation conforme à :

- l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière livre 1 - 8^{ème} partie « signalisation routière » ;
- l'arrêté du 4 juillet 1972 relatif aux feux spéciaux des véhicules à progression lente ;
- l'arrêté du 20 janvier 1987 relatif à la signalisation complémentaire des véhicules d'intervention urgente et des véhicules à progression lente ;
- la norme NF P 98-475 relative aux feux de balisage et d'alerte équipant les panneaux AK5.

c. Sécurité des intervenants

Les personnes intervenant sur le site devront être munies d'Equipements de Protection Individuelle (EPI) adéquats, au vu des travaux réalisés et des risques encourus, et conformes aux normes européennes (CE).

Le titulaire est tenu de les mettre à disposition de leurs salariés, et en faire respecter leur port ».

V.4.2. Conditions atmosphériques et température

L'enduit ne peut être mis en œuvre par temps de pluie ou lorsque la température ambiante est inférieure à 10° C conformément à la norme NF EN 12271.

Pour l'utilisation des bitumes fluxés et des bitumes à l'émulsion : se reporter au tableau p8 « Période et domaine d'application des enduits superficiels d'usure ».

En cas de fortes chaleurs générant des alertes canicules par Météo France, la maîtrise d'œuvre pourra prescrire la suspension des travaux.

V.4.3. Nettoyage de la chaussée avant la mise en œuvre des ESU

Le nettoyage de la chaussée avant exécution des ESU fait partie des travaux incombant au titulaire. Il comprend le balayage et, éventuellement, le décapage des dépôts de boues et autres déchets adhérents et leur évacuation. Cette prestation inclut l'élimination des produits selon une filière adaptée.

Les produits de la signalisation horizontale (bandes thermocollées, peinture...) doivent être éliminés et les déchets issus seront évacués selon une filière agréée.

V.4.4. Matériels de mise en œuvre

Le matériel de mise en œuvre sera conforme aux normes NF P98-707 (Répanduses de liants hydrocarbonés) et NF P98-709 (Gravillonneurs). Ces matériels devront être étalonnés conformément aux annexes A et B de la norme NF EN 12271 ou sur poste fixe selon les normes françaises (NF P 98-726 et NF P 98-739). Le producteur transmettra, dans son PAQ, les documents qui valident l'étalonnage annuel des épanduses et gravillonneurs utilisés. (levée du point d'arrêt)

Pour les répanduses, le titulaire doit présenter, au plus tard dans son PAQ, un certificat datant de moins de 2 ans, justifiant leur passage sur un banc de contrôle normalisé selon la norme NF P 98-726.

Si l'essai date de plus d'un an et moins de deux ans, un contrôle du dosage moyen et régularité transversale, conformément à la norme NF EN 12272-1 peut être effectué par le contrôle externe de du titulaire en début de travaux.

Le coefficient de variation transversal maximum (Cv) est de :

- plus ou moins 5 % en poste fixe (banc de contrôle normalisé)
- plus ou moins 10 % in situ

Planche d'essai

Le titulaire doit s'assurer du bon fonctionnement et du bon réglage des répanduses de liant et des gravillonneurs (contrôle interne et externe). En début de campagne, le titulaire doit effectuer une planche d'essais d'une longueur de 30 mètres destinée à s'assurer du bon fonctionnement et du bon réglage des répanduses de liant et des gravillonneurs. Cette planche d'essai est réalisée dans le cadre du contrôle externe du titulaire.

A la demande du maître d'œuvre, dans le cas d'une sortie de la démarche performantielle, le titulaire pourra devoir effectuer à ses frais une planche d'essai définie par la norme NF EN 12 272-1. Elle devra être justifiée et effectuée, avant le démarrage des travaux en considération d'une formulation particulière ou spécifique demandée ou validée par le maître d'œuvre.

V.4.5. L'application des ESU

Les méthodes d'exécution sont conformes aux règles de l'art définies au Guide technique enduit superficiel d'usure ; CEREMA/IDRRIM de juillet 2017)

Elles sont décrites dans les procédures d'exécution et de contrôle du titulaire et sont données comme consignes au personnel chargé de les exécuter.

a. Compactage

Le compactage est compris dans la mise en œuvre de l'enduit. Il sera dans ce cas effectué avec des compacteurs à pneus lisses ou des compacteurs mixtes. Le nombre de passage du compacteur est au moins de 4 passes en tout point. Lorsqu'il n'y a qu'un compacteur sur le chantier, toute panne de celui-ci entraîne l'arrêt immédiat du répandage de liant.

b. Arrêt des travaux en fin de journée

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

c. Dispositifs de protection

Des dispositifs de protection doivent être mis en place sur:

- les joints de dilatation des ouvrages d'art,
- tous les accessoires de chaussées (tampon de regard, bouche à clef...),
- les bordures et caniveaux,
- les dispositifs de retenue en béton.

V.4.6. Contrôles du titulaire

a. Constituants

Le titulaire, au titre du contrôle externe, réalise sur les aires de stockage du chantier des essais pour s'assurer de la conformité des granulats.

Les contrôles seront effectués selon les critères acquéreur de la norme NF P 18-545.

Essai	Réf norme	Fréquences minimales de contrôle
Granulométrie	NF EN 933-01	1 sur chaque coupure et sur chaque stock
teneur en fines	NF EN 933-01	1 sur chaque coupure et sur chaque stock
Passant au tamis de 0,5 mm	NF EN 933-01	1 sur chaque coupure et sur chaque stock
Aplatissement	NF EN 933-03	1 sur chaque coupure et tous les 3 stocks
Essai d'usure Micro-Deval	NF EN 1097-01	1 sur chaque coupure et tous les 5 stocks
Essai Los Angeles	NF EN 1097-02	1 sur chaque coupure et tous les 5 stocks

b. Température

Le titulaire contrôle la température du liant avant répandage (mesure à prendre dans la citerne) :

Le titulaire s'engage à mesurer la température du liant avant chaque opération de répandage et de noter la mesure dans le journal de chantier. Ces informations peuvent être communiquées à la demande du maître d'œuvre.

V.4.7. Contrôle extérieur

Dans le cadre du contrôle extérieur, le maître d'œuvre se réserve le droit de réaliser des contrôles aux fréquences qu'il juge utiles.

a. Contrôle des constituants en dépôt

Le laboratoire départemental routier réalise les essais en vue de s'assurer de la conformité des granulats en fonction des normes en vigueur et des dérogations inscrites au CCTP. Le titulaire communiquera les lieux de dépôt afin que le laboratoire puisse réaliser les prélèvements de granulats.

Le laboratoire réalisera les essais à partir de prélèvements réalisés sur les aires de stockage du chantier.

Remarque importante :

En raison du volume à analyser ou des délais entre la livraison en dépôt et le début des travaux, le laboratoire ne garantit pas la transmission de l'ensemble des résultats des essais avant le démarrage des travaux. Les échantillons seront alors conservés et pourront être analysés ultérieurement notamment lors de la réception pour apporter des éléments lors des discussions.

b. Le contrôle de la mise en œuvre

Contrôle dosage des granulats et du liant

Le Laboratoire routier du Département réalise les essais au sol des dosages en liant et en granulats et à la vérification du respect des tolérances de dosages prescrits.

Les spécifications sont les suivantes :

DOSAGE	NORME	TOLERANCES
Liant	NF EN 12272-1	<u>Coefficient de variation Cv < 10 %</u> <u>dosage moyen</u> conforme à la norme NF P 98-160
Granulats	NF EN 12272-1	<u>Coefficient de variation Cv < 10 %</u> <u>dosage moyen</u> conforme à la norme NF P 98-160

c. Contrôle de l'application

Le Laboratoire routier du Département réalise à la demande du Maître d'œuvre un contrôle de Profondeur Moyenne de Texture (PMT): mesure ponctuelle à la tache conformément à la norme NF EN13036-1 après la mise en œuvre des ESU. Les valeurs exigées sont les suivantes :

Macrotexture (norme NF EN 13036-1)	Route départementale classée selon le trafic		
	≥ T1 à T2	T3 à T4	≤ T5
Valeurs retenues	≥ 1,5	≥ 1,0	≥ 0,7

V.5. Après les travaux

V.5.1. Remise en service de la chaussée

a. Elimination des granulats non fixés avant mise en circulation

Les granulats éventuellement en excès en bord de bande au-delà du liant répandu, ou provenant du recouvrement longitudinal ou transversal trop important de bandes de répandage, doivent être aspirés ou éventuellement balayés immédiatement après exécution.

L'élimination des granulats non fixés avant mise en circulation devra être réalisée par le titulaire. L'aspiration ou éventuellement le balayage doit être effectué de façon à ne pas désorganiser la mosaïque, ni risquer l'arrachement des granulats.

b. Elimination des rejets de granulats après mise en circulation

L'élimination des rejets de granulats après mise en circulation est effectuée par l'entrepreneur dans **un délai maximal de dix (10) jours** après la fin d'application des enduits sur chacune des sections des routes revêtues avec un liant chaud classique ou de l'émulsion classique, dans un délai de 72 heures lorsque le liant utilisé est modifié.

Un soin particulier sera apporté pour éliminer les cordons éventuels de granulats formés le long de l'accotement.

c. Elimination des rejets de granulats à la demande du maître d'œuvre pour raison de sécurité

Le maître d'œuvre peut exiger du titulaire qu'il procède à l'élimination des rejets de granulats avant ou après mise en circulation s'il estime que les conditions de remise en circulation ne sont satisfaisantes en termes de sécurité routière.

V.5.2. Réception et la garantie des travaux

Avant la fin de première année de mise en service, puis de la deuxième année de mise en service, le maître d'œuvre et le titulaire participent à une visite contradictoire dans le cadre de la garantie de l'ouvrage. L'évaluation visuelle des défauts se fait selon les principes définis dans la NF EN 12272-2.

L'évaluation visuelle des défauts est réalisée en référence à l'annexe A de la norme NF EN 12272-2 (évaluation qualitative). Les valeurs retenues pour une réception sans réserve sont, pour un linéaire de chaussée pleine largeur de 100m, les suivantes :

• Evaluations Visuelle des Défauts	• Route départementale classée selon le trafic		
	• $\geq T1$ à T2	• T3 à T4	• $\leq T5$
• Ressuage	• $\leq 0,5\%$	• $\leq 1\%$	• $\leq 2\%$
• Pelade	• $\leq 0,2\%$	• $\leq 0.5\%$	• $\leq 1\%$
• Plumage	• $\leq 3 \%$	• $\leq 6\%$	• $\leq 6\%$
• Peignage	• $\leq 10 \text{ m}$	• $\leq 30 \text{ m}$	• $\leq 30 \text{ m}$

Pour le peignage, la longueur à considérer est la longueur totale de toutes les lignes de peignage

Au-delà de ces valeurs, le maître d'œuvre établit la réception avec réserve.

En fonction des résultats obtenus pour l'évaluation visuelle des défauts (défauts suspectés ou défauts évidents), les mesures de macrotexture seront réalisées par le contrôle externe du titulaire.

Selon l'acceptation de ces valeurs par le maître d'œuvre, ce dernier pourra faire opérer des mesures contradictoires.

Les mesures de macrotexture seront réalisées selon la norme NF EN 13036-1, tous les 20 mètres suivant deux lignes longitudinales situées :

- dans l'axe de la voie de circulation considérée;
- dans la trace de roulement droite des véhicules (à 1 mètre de la rive environ);

Le point de départ du chantier est le point de raccordement à la chaussée existante. Pour chaque ligne de mesure, la première est réalisée à une distance de 20 mètres du point de départ du chantier.

Les valeurs retenues sont les suivantes :

• Macrotexture (norme NF EN 13036-1)	• Route départementale classée selon le trafic		
	• $\geq T1$ à T2	• T3 à T4	• $\leq T5$
• Valeurs retenues	• $\geq 1,5$	• $\geq 1,0$	• $\geq 0,7$

VI. LISTE DES POINTS D'ARRETS

Pour chaque chantier il sera fait usage de la fiche « Fiche de levée des ponts d'arrêt » transmises par le maître d'ouvrage lors de la consultation (document contractuel).

VII. SCHEMA ORGANISATIONNEL PLAN ASSURANCE QUALITE

Le titulaire doit compléter le cadre type ci-dessous dans son mémoire technique remis au maître d'ouvrage dans le cadre de son offre, impérativement dans le mémoire technique)

Le titulaire établira son PAQ pendant la phase de préparation de chantier. Ce PAQ sera mis à jour pendant toute la durée des travaux.

Le PAQ devra comprendre les rubriques suivantes :

1. Situation et consistance des travaux,
2. Organisation générale, encadrement, affectation des tâches, sécurité chantier,
3. Identification des constituants et matériels (Fiches Techniques Produits ; Rapport de contrôle des matériels de mise en œuvre),
4. Maîtrise des fournisseurs et sous-traitants,
5. Procédures de formulation (dans le cas où elle est établie par le titulaire) et de mise en œuvre,
6. Tableaux récapitulatifs des contrôles intérieurs (nature et périodicité),
7. Gestion du journal de chantier,
8. Gestion des anomalies et des non-conformités et mise en place des actions correctives,
9. Gestion des documents.

Le plan d'assurance qualité du titulaire doit intégrer, pour toutes les rubriques précitées, les éléments (nature et périodicité des inspections) contenus dans le système de maîtrise de la production définis au travers des annexes A et B de la NF EN 12271.

Le titulaire complètera le cadre du schéma organisationnel du Plan Assurance Qualité fourni dans le présent CCTP :

INTITULE DU MARCHE
ENTREPRISE MANDATAIRE:
Groupement :
Représentant de l'entreprise ou du groupement : Nom : Téléphone : Télécopie : Courriel :
MAITRE D'OUVRAGE :
MAITRE D'ŒUVRE :

VII.1. ENGAGEMENT DU TITULAIRE A DEVELOPPER UNE DEMARCHE QUALITE

Conformément aux dispositions du marché,

Le titulaire :

ou le groupement d'entreprise :

s'engage à mettre en œuvre lors de l'exécution des travaux une démarche qualité s'appuyant sur les données d'organisation et les conditions de contrôle intérieur indiquées dans le présent SOPAQ et dans le plan d'assurance qualité (PAQ) remis pendant la période de préparation du chantier.

VII.2. ORGANISATION DU TITULAIRE – DIRECTION DU CHANTIER

La direction du chantier sera assurée par :

- Nom du responsable du chantier :
- Adresse :
- Téléphone :
- Courriel :

Il est placé directement sous l'autorité du mandataire du marché et a en charge:

- la gestion de la démarche qualité,
- les approvisionnements,
- les préparations de chantier,
- l'exécution des travaux,
- les relations avec la maîtrise d'œuvre.

VII.3. ORGANISATION DU CHANTIER

Responsable de l'application et du contrôle interne (chef de chantier) :

- Téléphone :
- Courriel :

Responsable du contrôle externe :

- Téléphone :
- Courriel :

VII.4. NATURE DES PRESTATIONS SOUS TRAITEES

(y compris les prestations de laboratoire)

prestations sous-traitées	entreprises sous traitantes

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

VII.5. PROVENANCES PREVISIONNELLES DES FOURNITURES

matériaux	Appellation commerciale	Origines (carrière, usine de production)
granulats pour enduits		
Liant anhydre		
Liant anhydre modifié		
Emulsion		
Emulsion modifiée		
Dope d'adhésivité		
Autres produits		

VII.6. TYPES DE MATERIELS UTILISES

MATERIELS	TYPE	CAPACITE	EQUIPEMENTS COMPLEMENTAIRES	Date et lieu de la dernière vérification
Répanduses de liant				*
Epanduses de gravillons				**
Compacteurs et cylindres				**

* Le certificat de contrôle au banc, datant de moins de deux ans sera obligatoirement fourni au PAQ,

** Fournir l'attestation "Constructeur" et la fiche technique, au plus tard au PAQ.

VII.7. FORMULATION DES ENDUITS (si demandée par le marché)

Localisation	Structure de l'enduit	Dosage liant	Dosage granulats

VII.8. FICHES TECHNIQUES PRODUIT

MATERIAUX	FICHE TECHNIQUE PRODUIT (FTP)	
	A JOINDRE AU SOPAQ	A JOINDRE AU PAQ
Liant anhydre classique		Oui
Emulsion classique		Oui
Liant anhydre modifié	Oui	
Emulsion modifiée	Oui	
granulats		Oui (FTP)

Adhésivité globale	Oui	Oui (si nouveau constituant)
Adhésivité active	Oui	Oui (si nouveau constituant)
Adhésivité passive	Oui	Oui (si nouveau constituant)
Cohésion par mouton pendule (NF EN 13588) <i>Pour liant modifié</i>	Oui	Oui (si nouveau constituant)

(en annexe : fiche technique produit type à joindre par le titulaire au SOPAQ)

VII.9. METHODES D'EXECUTION

Les méthodes d'exécution sont conformes aux règles de l'art (cf. Guide technique enduit superficiel d'usure ; CEREMA/IDRRIM juillet 2017) et décrites dans les fascicules du cahier des clauses techniques générales (CCTG) les normes et le CCTP.

Elles sont décrites dans les procédures d'exécution et de contrôle du titulaire et sont données comme consignes au personnel chargé de les exécuter.

Ces procédures d'exécution comprennent:

- les procédures générales du titulaire, dont copie seront jointes au PAQ
- des procédures spécifiques à ce chantier et décrites dans le chapitre correspondant du PAQ.

VII.10. CONTROLES REALISES PAR LE TITULAIRE DANS LE CADRE DU MARCHÉ

VII.10.1. CONTROLE INTERNE

Le contrôle interne est lié à l'exécution des travaux.

La responsabilité du contrôle interne est confiée à chaque responsable d'application pour les travaux qui le concernent sous l'autorité du conducteur de travaux.

Chaque responsable applique et fait appliquer les procédures, fait exécuter les essais de contrôle interne. Il exploite les résultats et met en œuvre les actions nécessaires en fonction des résultats.

Au minimum les contrôles à réaliser sont les suivants :

CHANTIER : ENDUITS SUPERFICIELS d'USURE				
CONTROLE INTERNE	QUAND ET FREQUENCE	LIEU	MOYENS	RESPONSABLE
Formules des enduits	En début de chantier	Sur chantier	Vérification de la conformité de la formule à la commande	Responsable application
Granulats	A chaque camion	Sur stock chantier	vérification des bons de livraison, propreté, couleur, homogénéité	Responsable application
Liant	A chaque porteur	Sur chantier	vérification des bons de livraison et collecte des bons	Responsable application
Matériels de mise en œuvre	En début de campagne	Sur chantier	Vérification des réglages	Responsable application
Cylindrage, compactage	En début de chantier	Sur chantier	Vérification de l'adéquation du matériel (rendement, surface journalière)	Responsable application
Conditions météo	matin et soir	Sur chantier	Carnet de chantier	Responsable application
Etat du support	En permanence	Sur chantier	Carnet de chantier (anomalies)	Responsable application
Vérification t° du liant	En permanence	Sur chantier	thermomètre	Conducteur répandeurs
Vérification dosage instantané	En permanence	Sur chantier	Données matériels	Conducteur répandeurs

Vérification journalière du dosage moyen au m ²	Une fois en fin de journée	Sur chantier	Rapport bons de livraison/surface traitée, rapport journalier	Responsable application
--	----------------------------	--------------	---	-------------------------

VII.10.2. CONTROLE EXTERNE

Le titulaire fournira le nom et les coordonnées du laboratoire assurant le contrôle externe.

Le contrôle externe s'assure de l'application des procédures, de la conformité des travaux réalisés par rapport au marché.

Il valide le contrôle interne, exploite les résultats et met en œuvre les actions correctives si nécessaires en fonction des résultats, avec le responsable de l'application.

Le contrôle externe comprend les contrôles et essais suivants :

CHANTIER : ENDUITS SUPERFICIELS				
CONTROLE EXTERNE	FREQUENCE	LIEU	MOYENS	RESPONSABLE
<u>Vérification du PAQ de l'entreprise</u>				
GRANULATS les essais suivants doivent avoir été réalisés par le producteur ou à défaut par l'entreprise titulaire et communiqués au maître d'oeuvre				
granulométrie de chaque classe granulaire et propreté:-	toutes les 500 tonnes	Par le producteur ou l'entreprise titulaire	Essai normalisé NF EN 933-1	Entreprise titulaire
sur 6/10 mm: LA (Los Angeles) MDE (Micro Deval humide) aplatissement	Un essai par campagne ou par 2000 tonnes de granulats par carrière	Par le producteur	Essai normalisé NF EN 1097-2 NF EN 1097-1 NF EN 933-2	Entreprise titulaire
LIANT				
Un essai pseudo-viscosité	Tous les 100 tonnes	A l'usine de production	Essai normalisé	Entreprise titulaire
Teneur en eau, indice de rupture, PH	Tous les 100 tonnes	A l'usine de production	Essai normalisé	Entreprise titulaire
MISE EN OEUVRE				
Coefficient de variation transversale	En début de campagne	Sur chantier	Essai normalisé NF EN 12272-1	Entreprise titulaire
Dosage moyen	En début de campagne et cas d'action corrective	Sur chantier	Essai normalisé NF EN 12272-1	Entreprise titulaire

VIII. ANNEXES

VIII.1. GESTION DES POINTS D'ARRÊT :

Se reporter au document contractuel « Fiche de levée des points d'arrêt remise au titulaire avec le DCE »

VIII.2. GESTION DES ANOMALIES

Se reporter au document contractuel « Non conformités actions correctives » complété par le titulaire au stade de l'offre.

VIII.3. FICHE TECHNIQUE PRODUIT

NOM COMMERCIAL DU PRODUIT		
DOMAINE D'EMPLOI		
PRINCIPALES CARACTERISTIQUES (% des constituants, courbe granulométrique)		
PARTICULARITE DE MISE EN OEUVRE		
ETUDES DISPONIBLES (datant de moins de trois ans) *		
DATE DE L'ETUDE	ESSAIS	RESULTATS D'ESSAI
	Adhésivité globale	
	Adhésivité active	
	Adhésivité passive	
	Cohésion par mouton pendule (NF EN 13588) <i>Pour liant modifié</i>	

* à fournir obligatoirement au plus tard au PAQ

VIII.4. FICHE SUITE VISITE PREALABLE (exemple)

[illegible]

VIII.5. Fiche de visite contradictoire (exemple)

FICHE PROTOCOLE ESU

Reconnaissance support

Localisation

SECTEUR		CERD	
RD	PR début	PR fin	surface approximative
commune(s)			date

Trafic

TMJA	%PL	PL / sens
		0

support		dégradations		travaux avant ESU	
arrobés	ECF	pelade	fissuration	balayage	curage de fossés
reprofilage	grave	pegnage	arrachements	purges	dérèglement
enduit	homogène	faïençage	nids de poule	défilçage	accotements
PATA	hétérogène	resurage	autres	élagage	hydroscapage
					rabotage SH

lien photos :

validation maître d'ouvrage :

validation entreprise :