

MARCHES PUBLICS DE TRAVAUX

Commune de Le Coudray
Direction générale des services
Service des marchés publics
32 rue du Gord
28630 LE COUDRAY
Tél: 02.37.28.17.14



VILLE DU COUDRAY
au Cœur du Côteau

DIVERS TRAVAUX DE VOIRIE PROGRAMME 2021

Commune de Le Coudray

Cahier des Clauses Techniques Particulières

SOMMAIRE

CHAPITRE I : INDICATIONS GENERALES

ARTICLE 100 : OBJET DES TRAVAUX	page 05
ARTICLE 101 : CONSISTANCE DES TRAVAUX	page 06
ARTICLE 102 : SUJÉTION D'EXÉCUTION DES TRAVAUX	page 08
ARTICLE 103 : RECEPTION DES MATERIAUX - CONSERVATION	page 08

CHAPITRE II : PROVENANCE - QUALITE - PREPARATION DES MATERIAUX

ARTICLE 200 : PRESCRIPTIONS GENERALES – NORMALISATION..	page 10
ARTICLE 201 : PROVENANCE DES MATERIAUX	page 10
ARTICLE 202 : RÉFÉRENCES AUX ESSAIS NORMALISÉS	page 11
ARTICLE 203 : NAPPE GEOTEXTILE	page 12
ARTICLE 204 : SABLON	page 12
ARTICLE 205 : GRAVE NON TRAITE	page 12
ARTICLE 206 :MATERIAUX TRAITES AUX LIANTS HYDRAULIQUES POUZZOLANIQUES	page 15
ARTICLE 207 : BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES	page 24
ARTICLE 208 : ELEMENTS PREFABRIQUES DE BORDURES ET CANIVEAUX EN BETON DE CIMENT	page 25
ARTICLE 209 : TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT ET ELEMENTS DE REGARDS DE VISITE	page 25
ARTICLE 210 : ACCESSOIRES METALLIQUES POUR OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT	page 26
ARTICLE 211: FOURREAUX	page 26
ARTICLE 212 : ACIERS LAMINES	page 27
ARTICLE 213 : ENROBES HYDRAULIQUES A CHAUD	page 27
ARTICLE 214: MATERIAUX POUR MACONNERIES	page 32
ARTICLE 215 : CERTIFICATION DES MATERIAUX ET PRODUITS DE SIGNALISATION HORIZONTALE	page 32
ARTICLE 216 : SIGNALISATION VERTICALE	page 33

CHAPITRE III : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 301 : PRESCRIPTIONS

GENERALES.....page347

ARTICLE 302 : PANNEAU D'INFORMATIONSpage 28

ARTICLE 303 : ECOULEMENT DES EAUX.....page 35

ARTICLE 304 : PRESENTATION DU PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIERpage 35

ARTICLE 305 : PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX.....page 36

ARTICLE 306 : DESSINS, CALCULS ET DOCUMENTS D'EXECUTION.....page 36

ARTICLE 307 : PIQUETAGEpage 36

ARTICLE 308 : JOURNAL DE CHANTIER.....page 36

ARTICLE 309 : RENDEZ-VOUS DE CHANTIER.....page 36

ARTICLE 310 : DEMONTAGE DES CHAUSSEES, TROTTOIRS ET OUVRAGES SUPERFICIELS page 37

ARTICLE 311: DEMOLITION ET TERRASSEMENT.....page 37

ARTICLE 312: TERRASSEMENTS ET FOUILLES.....page 37

ARTICLE 313: REMBLAIEMENT DES FOUILLES SUR CANALISATION..........page 38

ARTICLE 314 : MISE EN ŒUVRE DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENTpage 39

ARTICLE 315 : DEPOSE ET POSE DE BORDURES ET CANIVEAUX.....page 39

ARTICLE 316 : POSE DE GEOTEXTILE..........page41

ARTICLE 317: MISE EN ŒUVRE DE GRAVE NON TRAITEE.....page 42

**ARTICLE 318 : MISE EN ŒUVRE DE MATERIAUX TRAITES AUX LIANTS HYDRAULIQUES
POUZZOLANIQUES**.....page 42

ARTICLE 319 : ÉMULSION DE BITUME EN IMPRÉGNATION.......page 45

ARTICLE 320 : ÉMULSION DE BITUME EN COUCHE D'ACCROCHAGE.....page 45

ARTICLE 321: MISE EN ŒUVRE D'ENROBES HYDROCARBONES A CHAUD.....page 45

ARTICLE 322 : JOINT DE SCELLEMENT.....page 48

ARTICLE 323 : SIGNALISATION DE CHANTIER.....page 48

ARTICLE 324 : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX DE SIGNALISATION HORIZONTALE ...page 48

ARTICLE 325: PRE MARQUAGE.....page 49

ARTICLE 326 : APPLICATION DES PRODUITS.....page 49

ARTICLE 327 : CONTROLE D'EXECUTION.....page 50

ARTICLE 328 : BANDES PREFABRIQUES.....page 50

<u>ARTICLE 329 : BANDES PODOTACTILES</u>	page 50
<u>ARTICLE 330 : MARQUAGE DE NUIT PAR TEMPS DE PLUIE</u>	page 50
<u>ARTICLE 331 : CONTROLES DEFECTUEUX ET RECEPTION</u>	page 51
<u>ARTICLE 332 : CONTROLES DE GARANTIE</u>	page 51
<u>ARTICLE 333 : REALISATION DES ENDUITS MONOCOUCHE</u>	page 52
<u>ARTICLE 334 : NETTOYAGE DU CHANTIER</u>	page 55

CHAPITRE I

INDICATIONS GENERALES

ARTICLE 100 : OBJET DES TRAVAUX

Les stipulations du présent Cahier des Clauses Techniques Particulières ont pour objet de fixer les conditions techniques concernant **DIVERS TRAVAUX DE VOIRIE PROGRAMME 2021** sur le territoire de la commune de LE COUDRAY (28).

Les travaux font l'objet de 3 lots faisant l'objet d'un marché unique :

- **LOT N°1 : Aménagement d'un parking rue des Chaises**

Le projet a fait l'objet d'une déclaration de travaux sur la télé service n° 2021012500470TSX

Les copies des réponses des occupants du domaine public seront remises au titulaire du marché lors de la notification du marché

- **LOT N°2 : refecton des trottoirs rue de l'ancienne mairie :**

Le projet a fait l'objet d'une déclaration de travaux sur la télé service n°2021012500455TT0

Les copies des réponses des occupants du domaine public seront remises au titulaire du marché lors de la notification du marché

- **LOT N°3 : Aménagement de deux allées carré E du cimetière**

La Maîtrise d'œuvre des travaux est assurée par la Direction des Services Techniques de la Ville du Coudray. Elle pourra être assistée par un laboratoire indépendant non déterminé à ce jour qui, procédera pendant le chantier à des mesures de la masse volumique des matériaux mis en place, des prélèvements de matériaux pour analyse ainsi que la confection d'éprouvettes.

Le présent C.C.T.P. peut faire référence à des marques commerciales de matériels et produits ou décrire un type de produit par ses performances. Chaque fois que cela sera le cas, les entreprises pourront proposer des produits et matériels techniquement et esthétiquement équivalents.

L'équivalence technique et esthétique sera appréciée par le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre suivant les critères suivants :

- Performances techniques des produits ou matériels de remplacement proposés,
- Fiabilité,
- Durabilité,
- Coût d'entretien,
- Continuité de fabrication et d'approvisionnement,
- Réseau commercial du fabricant ou distributeur et assistance au Maître d'ouvrage et au Maître d'œuvre,
 - Interchangeabilité et compatibilité avec les matériaux et les matériels utilisés par la ville du Coudray,
 - Compatibilité montante entre anciens matériaux ou matériels et les nouveaux produits d'un même fabricant,
 - Importance et précision des documents techniques (rédigés en langue française) fournis par l'entreprise,
 - Conformité aux normes françaises ou européennes et au C.C.T.G. (Cahier des Clauses Techniques Générales) appliqués aux marchés publics de travaux en vigueur lors de la remise des offres.

Le Maître d'ouvrage pourra prendre en considération :

- Les avis émis dans des publications ou études techniques dont il aurait connaissance,
- Les impératifs de gestion de son patrimoine,
- Sa propre expérience d'entretien,
- Tout avis de Maîtres d'ouvrages, gestionnaires de réseaux, experts, organismes professionnels et autres personnes morales ou physiques techniquement compétentes.

En cas de désaccord sur l'équivalence des produits ou matériels, les marques et modèles référencés seront obligatoirement mis en œuvre sans que l'entreprise puisse réclamer un quelconque supplément de prix ou de délai d'exécution.

ARTICLE 101 : CONSISTANCE DES TRAVAUX

Le présent Cahier des Clauses Techniques et Particulières (C.C.T.P.) définit :

- Les spécifications des matériaux et produits,
- Les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre des matériaux et produits,
- Les conditions d'établissement des ouvrages.

Les entrepreneurs seront de façon contractuelle réputés avoir, avant remise de leur offre, visité les sites sur lesquels doivent se réaliser les travaux.

Lors de cette visite, ils auront pris connaissance de la nature, de l'importance, etc. des travaux préliminaires à effectuer.

En conséquence, il demeure convenu de façon contractuelle que, moyennant le prix porté sur l'acte d'engagement, les entrepreneurs doivent l'intégralité des travaux nécessaires au complet et parfait achèvement des ouvrages, en conformité avec les plans, avec la réglementation et les normes en vigueur au moment de la réalisation des travaux.

Chacun des entrepreneurs participant à l'opération est réputé avoir parfaite connaissance de l'ensemble des documents constituant le C.C.T.P.

En conséquence, il est formellement stipulé qu'en aucun cas, un entrepreneur ne pourra opposer entre eux les différents documents constituant le C.C.T.P.

Outre le C.C.T.P., seront documents contractuels pour l'exécution du présent marché, tous les documents énumérés ci-après :

- Le C.C.T.G. pour tous ses fascicules applicables aux travaux du présent marché,
- Les règles professionnelles, cahiers des charges, prescriptions techniques ou recommandations acceptées par l'A.F.A.C.,
- Tout document rendu obligatoire par les assureurs pour la prise en garantie des ouvrages,
- Les normes françaises et européennes et d'une manière générale la réglementation européenne,
- Les documents réglementaires à caractère général (ex : Règlement national d'urbanisme, règlement sanitaire départemental, textes légaux relatifs à la protection et à la sauvegarde de l'environnement...),

- Les textes relatifs à la sécurité et à la protection de la santé sur les chantiers.

LOT N°1 : Aménagement d'un parking rue des Chaises

- Installation et repliement des installations de chantier **pour l'ensemble des lots** avec remise en état des lieux après travaux
- Réalisation d'un constat par huissier
- Implantation des réseaux suivant les récépissés des DT et l'entretien de des tracés jusqu'à réception des travaux.
- Confection d'une signalisation de chantier
- Dégagement des emprises, nettoyage du terrain
- Dépose soignée de mobilier urbain
- Abatage et dessouchage d'arbres et arbustes y compris évacuation
- Décapage et enlèvements des anciens revêtements
- Terrassement généraux avec réalisation du parking
- Réalisation d'un assainissement pluvial
- Mise en place d'une nappe géotextile
- Mise en œuvre de grave naturelle et grave hydraulique pour reprofilage et réalisation des couches de forme et de fondations sur les espaces définis sur le plan
- Pose de bordures, bordurettes, caniveaux.
- Mise à la cote des regards et bouches à clefs
- Mise en œuvre de grave bitume sur parking
- Confection de revêtement en béton bitumeux sur le parking, et piste mixte et chaussée
- Réalisation d'une signalisation horizontale et verticale
- Réalisation d'une bande de circulation pour piétons en faux pavés résines
- Pose de potelets et barrières

LOT N°2 : refecton des trottoirs de le l'ancienne mairie (entre les rues des Vergers et de Voves) :

- Réalisation d'un constat par huissier
- Confection d'une signalisation de chantier
- Implantation des réseaux suivant les récépissés des DT et l'entretien de des tracés jusqu'à réception des travaux.
- Décapage et enlèvements des anciens revêtements
- Démolition des bordures et caniveaux à remplacer
- Pose de bordures, bordurettes, caniveaux.
- Le remplacement des évacuations EP (nez et sabot de gargouille et tuyau acier)
- Mise en œuvre de grave naturelle pour reprofilage.
- Mise à la cote des regards et bouches à clefs
- Confection de revêtement en béton bitumeux rouge sur les trottoirs

LOT N°3 : Aménagement de deux allées carré E du cimetière

- Confection d'une signalisation de chantier
- Dégagement des emprises, nettoyage du terrain
- Terrassement généraux avec réalisation de l'allée
- Réalisation d'un drainage avec raccordement sur le réseau pluvial
- Mise en place d'une nappe géotextile
- Mise en œuvre de grave naturelle pour réalisation de la couche de fondation
- Mise en œuvre de graviers

ARTICLE 102 : SUJÉTION D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Les ouvrages doivent être construits pour satisfaire aux conditions de service définies par la réglementation en vigueur et le Cahier des Charges Techniques Générales (C.C.T.G.), notamment les fascicules suivants :

- Fascicule 2 (terrassements généraux),
- Fascicule 23 (granulats routiers),
- Fascicule 25 (exécution des corps de chaussée),
- Fascicule 27 (fabrication et mise en œuvre des enrobés),
- Fascicule 31 (Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton),
- Fascicule 29 (Règles de mise en œuvre de pavés et des dalles en béton ou en pierre naturelle)
- Fascicule 70 (assainissement)
- Instruction interministérielle sur la signalisation routière
- Normes françaises homologuées ou normes équivalentes cités dans l'instruction interministérielle sur la signalisation routière.
- Les D.T.U. et règles de calcul visé au C.C.T.P. (Décret n°85.404 du 3.4.85),
- Les Cahiers des Clauses Spéciales des D.T.U. modifiés pour adaptation aux Marchés Publics des travaux par l'annexe 2 de la circulation du 12.12.83,
- Les Normes Françaises.

La présente liste n'est pas limitative.

ARTICLE 103 : RECEPTION DES MATERIAUX - CONSERVATION

Il ne sera tenu aucun compte, dans le règlement, des matériaux de qualité supérieure ou de fabrication spéciale qui auraient été fournis sans ordre.

Le maître d'œuvre pourra exiger la démolition, aux frais des entrepreneurs, de travaux effectués avec des matériaux qui n'auraient pas été vérifiés et reçus préalablement à leur mise en œuvre et dont la qualité et les dimensions ne pourraient plus être constatées après l'emploi.

Les métaux ou autres matériaux, livrés ou repris au poids, devront faire l'objet de pesées contradictoires reconnues à la diligence de l'entrepreneur, soit dans les magasins ou dépôts de la ville, soit sur les chantiers, et constatés par des attachements spéciaux.

A défaut de cette reconnaissance, les poids des dites fournitures seront appréciés, sans tenir compte des excédents inutiles et sans que les entrepreneurs puissent élever aucune réclamation à ce sujet.

L'entrepreneur devra présenter à toute réquisition les lettres de voiture ou toute justification indiquant les lieux de provenance des matériaux et fournitures diverses et les noms des fournisseurs.

Les matériaux et fournitures rebutés seront enlevés des chantiers dans la journée même. A défaut d'exécution, l'enlèvement aura lieu d'office aux frais de l'entrepreneur sans autre mise en demeure.

Les matériaux seront livrés et métrés, s'il y a lieu, aux points et endroits désignés par les ordres de service.

L'entrepreneur ne pourra occuper la voie publique, pour le dépôt des matériaux, au-delà des limites qui lui auront été assignées.

Les transports seront faits de manière à ne pas dégrader les accotements, trottoirs, contre-allées et autres dépendances de la voie publique et des propriétés communales.

Si des dégradations quelconques sont commises, elles devront être réparées sans retard par l'entrepreneur et à ses frais.

Si les matériaux ne sont pas déposés dans les limites assignées ou si les dégradations ne sont pas réparées dans le délai prescrit par le maître d'œuvre des services, le fait sera constaté par un procès-verbal et le dommage réparé d'office aux frais de l'entrepreneur, sans préjudice de la responsabilité de ce dernier en cas d'accident.

CHAPITRE II

PROVENANCE - QUALITE – PREPARATION

DES MATERIAUX

ARTICLE 200 : PRESCRIPTIONS GENERALES - NORMALISATION

Indépendamment des dispositions particulières imposées par le présent C.C.T.P., les matériaux et matériels devront satisfaire aux prescriptions édictées à la fois par les normes françaises régulièrement homologuées, et par le C.C.T.G.

ARTICLE 201 : PROVENANCE DES MATERIAUX

Font partie de l'entreprise toutes les fournitures de matériaux destinées à être incorporées à l'exécution des travaux.

Les matériaux destinés à la construction des ouvrages devront satisfaire aux conditions fixées par le C.C.T.G. et complétées par le présent C.C.T.P. A défaut de stipulation du C.C.T.P. ou du C.C.T.G. concernant certains matériaux, l'entrepreneur devra préciser au moment de son offre, les conditions auxquelles devront répondre ces matériaux.

Les provenances des matériaux devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre en temps utile, pour respecter le délai d'exécution contractuel, et au maximum dans un délai de 10 jours calendaires à compter de la notification du marché.

Il est précisé que l'entrepreneur ne pourra modifier les provenances et les lieux d'extraction des matériaux sans l'autorisation écrite du maître d'œuvre.

Les matériaux indiqués ci-après auront les provenances désignées ci-après :

NATURE DES MATERIAUX	PROVENANCE
Agrégats pour béton	Ballastières ou carrières proposées par l'entrepreneur et agréées par le maître d'œuvre.
Ciments - Liants hydrocarbonés	Usines proposées par l'entrepreneur et agréées par le maître d'œuvre.
Sablon	Carrières ou sablières proposées par l'entrepreneur et agréées par le maître d'œuvre.
Sable	Carrières ou sablières proposées par l'entrepreneur et agréées par le maître d'œuvre.
Grave	Provenances agréées par le maître d'œuvre
Regards préfabriqués, bordures caniveaux, pavés, descente d'eau tampon acier, fonte et canalisation	Carrières ou sablières proposées par l'entrepreneur et agréées par le maître d'œuvre.

L'entrepreneur sera responsable, jusqu'à leur emploi, de la conservation des matériaux approvisionnés par lui. La ville du Coudray se réserve le droit de faire procéder à ses frais à toutes analyses et contrôles par des laboratoires spécialisés des matériaux avant, pendant et après leur mise en œuvre. Toute réception de matériaux pourra faire, s'il y a lieu, l'objet d'un procès-verbal indiquant les réserves faites ou les charges imposées à l'entrepreneur.

Une expédition sera dans ce cas remise ou notifiée à l'entrepreneur qui perdra tout droit à réclamation s'il n'a pas présenté ses observations dans les trois jours qui suivront la notification du procès-verbal, étant bien entendu que cette réception, bien que régulièrement prononcée, ne fera aucunement obstacle à ce que le maître d'œuvre fasse des réserves au moment de l'emploi ou après la prise des matériaux reconnus de qualité défectueuse à ce moment.

ARTICLE 202 : RÉFÉRENCES AUX ESSAIS NORMALISÉS

Les articles suivants se réfèrent à la directive du LCPC « spécifications relatives aux granulats pour chaussées », et aux essais normalisés des matériaux.

Les tableaux ci-dessous énoncent les caractéristiques des matériaux et les essais s'y rapportant :

GRAVILLONS	Caractéristiques normalisées	ESSAIS
CARACTÉRISTIQUES INTRINSÈQUES	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance aux chocs • Résistance à l'usure • Résistance au polissage 	<ul style="list-style-type: none"> • Essai Los-Angelès (LA) norme NFP 18-573 • Essai Micro Deval en présence d'eau (MDE) norme NFP 18-572 • Essai de polissage accéléré (CPA) norme NFP 18-575
CARACTÉRISTIQUES DE FABRICATION	<ul style="list-style-type: none"> • granularité 	<ul style="list-style-type: none"> • Essai granulométrique norme NFP 18-560
	<ul style="list-style-type: none"> • Forme 	<ul style="list-style-type: none"> • Essai de mesure du coefficient d'aplatissement (A) norme NFP 18-561 ou essai de détermination de l'épaisseur moyenne des gravillons (Em) norme NFP 18-562
	<ul style="list-style-type: none"> • Propreté 	<ul style="list-style-type: none"> • Essai de détermination de la propreté superficielle (P) norme NFP 18-591
SABLES	Caractéristiques normalisées	ESSAIS
CARACTÉRISTIQUES INTRINSÈQUES	Néant	
CARACTÉRISTIQUES DE FABRICATION	<ul style="list-style-type: none"> • Granularité • Propreté 	<ul style="list-style-type: none"> • Essai granulométrique norme NFP 18-560 • Détermination de la propreté des sables par l'essai d'équivalent sable à 10% de fines (ES 10%) norme NFP 18-597 ou par l'essai au bleu de méthylène (VB) norme NFP 18-592

ARTICLE 203 : NAPPE GEOTEXTILE

Le matériau proposé devra être conformes à la norme NF G 38-040. Un échantillon devra être présenté au maître d'œuvre avant toute mise en œuvre.

ARTICLE 204 : SABLON

Les matériaux d'apport sont classés conformément à la norme NF P 11-300 et à la norme XP P 18-540.

Ils sont conformes au tableau n° 1 du chapitre 2.6 du fascicule 70 titre I du CCTG.

Le sable fin ou "sablou" pour remblaiement des tranchées de réseaux d'assainissement et divers est défini par les seuils de granularité 0/05 et comprendra moins de 5 % d'éléments inférieurs à 80 microns.

Le sable aura une équivalence de sable supérieure à 30 et son indice de plasticité devra être non mesurable.

La densité sèche correspondant à l'optimum proctor normal sera au moins égale à 1,65.

Si le fond de la tranchée est humide il pourra être proposé à l'agrément du maître d'œuvre du gravillon 2/4.

ARTICLE 205 : GRAVE NON TRAITE

Résumé descriptif des produits

Produits	Normes	Classes
Graves non traitées	NF P 98-129	A ou B selon élaboration B = B1 ou B2 selon compacité (+ sous-classement informatif C1 à C4 selon performances des GNT de classe B2 uniquement) (B2C1, B2C2).

1. Caractéristiques des composants

1.1. Classes granulaires

Les classes granulaires sont précisées en § 5.1. de la norme NF P 98-129.

Une provenance unique est conseillée pour chaque classe granulaire. Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés si des études et essais préalables concluants vis-à-vis de toutes les spécifications des normes et du présent document, ont été effectués sur les granulats de chaque provenance. Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenances différentes sont alors stockés séparément.

1.2. Catégories des granulats

Les granulats doivent présenter les caractéristiques minimales figurant dans le tableau ci-dessous, selon la classe de trafic et la position de la couche dans la chaussée.

Pour la définition d'une catégorie de granulats, toutes les caractéristiques doivent être déterminées sur un **même prélèvement** représentatif des granulats destinés au chantier.

Les **caractéristiques intrinsèques** des granulats de provenance unique sont **mesurées** sur la classe granulaire **6/10**.

Dans le cas où les différentes classes granulaires ne proviennent pas du même site, les caractéristiques des granulats sont mesurées de préférence sur la classe granulaire 6/10 et à défaut sur les différentes classes granulaires des différentes provenances.

Spécifications des caractéristiques des granulats pour GNT

Usage	Caractéristiques	Classes de Trafic					
		T5	T4	T3	T2	T1	≥ T0
Remblaiement De tranchées	Granularité	0-20 0-14		NON ADMIS			
	Résistance mécanique des gravillons	C (***)					
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III					
	Caractéristiques de fabrication des sables	b					
	Angularité des gravillons et des sables	Ic ≥ 60					

1.3. Sensibilité au gel des granulats

L'action répétée du gel sur les granulats saturés d'eau peut provoquer une dégradation de ceux-ci (fragmentation ou microfissuration) particulièrement pour les granulats issus de roches poreuses. Comme prescrit § 5.7 de la norme XP P 18-540, un granulat est considéré comme non gélif dès que l'une des trois inégalités suivantes est satisfaite :
 $LA \leq 25$ ou (Absorption d'eau) (*) ≤ 1 % ou (Sensibilité au gel) (**) ≤ 30 %.

2. Caractéristiques en laboratoire

2.1. Composition

La norme NF P 98-129 distingue deux types de GNT :

- les GNT de type « A » obtenues en une seule fraction,
- les GNT de type « B » (ou GRH) qui proviennent du mélange de deux (ou plusieurs) fractions granulométriques différentes. Elles sont malaxées et humidifiées en centrale.

La norme NF P 98-129 définit quatre valeurs de D (14 mm - 20 mm - 31,5 mm - 63 mm) (*).

Suivant le type de GNT, la valeur du D et la catégorie de résistance des granulats, une spécification portant sur le fuseau granulométrique est définie.

2.2. Performances

Consistance de l'étude de laboratoire

Il est indispensable de disposer des résultats d'une étude de formulation utilisant les granulats prévus sur le chantier. Si le mélange est éprouvé (*) l'étude est réduite, dans le cas contraire, l'étude est complète.

Les études complètes et réduites sont définies par la norme NF P 98-125.

Si on applique, lors du chantier, la méthode de contrôle basée sur les Certificats d'Aptitude Technique des Matériels, il est indispensable de connaître la classe de difficulté de compactage de la grave non traitée.

Cette détermination est réalisée, soit à l'aide de la vibrocompression à paramètres contrôlés (VCPC) (norme NF P 98-231-3), soit à l'aide de la presse à cisaillement giratoire (PCG) (norme NF P 98-231-2).

Elle doit être effectuée à la teneur en eau de la formule de base et deux valeurs l'encadrant, qui définissent sa plage de variation possible sur le chantier.

L'étude comporte l'essai de gonflement au gel (norme d'essai NF P 98-234-2), réalisé à une teneur en eau à l'OPM - 2 et une densité égale à 97% de la densité OPM, lorsque l'indice de gel atmosphérique de l'hiver rigoureux exceptionnel sur le site (voir annexe 1) est supérieur à 200 °C jours.

A l'issue de cet essai, la GNT est classée dans l'une des trois catégories :

- matériau non gélif SGn,
- matériau peu gélif SGp,
- matériau très gélif SGt.

Niveaux de performance

Pour les GNT de type « B » (ex GRH), le § 6.2 (tableau 9) de la norme distingue du point de vue de la compacité OPM, deux niveaux d'exigence : B1 et B2 (≥ 80 et ≥ 82 % respectivement).

3. Approvisionnement et stockage des constituants

Les graves non traitées ne comportent qu'un seul constituant : le granulat.

Se rapporter au guide SETRA-LCPC "Stockage des granulats - Aires de stockage".

4. Fabrication

La norme NF P 98-115 donne les indications détaillées sur les méthodes et moyens à utiliser pour la fabrication et la mise en œuvre des matériaux d'assise de chaussée en grave non traitée.

4.1. Niveau de la centrale

En l'état actuel des moyens disponibles, la centrale de fabrication est de niveau 2 dans le cas général, et de niveau 1 ou 2 dans le cas de GNT recomposée et humidifiée par l'installation de criblage - concassage à partir de fractions granulométriques sèches directement.

4.2. Calibrage et vérification des réglages

Ils sont à effectuer selon la norme NF P 98-744 (parties 1 à 5 qui différencient les procédures selon que les doseurs aient ou non fait l'objet d'essais préalables en station).

Dans le cas de chantiers et sous réserve d'avoir une connaissance suffisante des types de doseurs équipant la centrale (par examen du livre de bord de la centrale par exemple), on pourra se limiter au contrôle du calibrage pour le débit retenu pour le chantier (cf. norme NF P 98-744 § 6.4.).

4.3. Module d'acquisition de données

Un module d'acquisition de données, conforme à la norme XP P 98-772, doit être défini dans le PAQ du titulaire du marché. Dans le cas contraire, il sera mis en place dans le cadre du contrôle extérieur.

ARTICLE 206 :MATERIAUX TRAITES AUX LIANTS HYDRAULIQUES POUZZOLANIQUES

Produits	Normes	Classes	Dosage usuel en liant + activant %	Estimation des performances mécaniques à 1 an (*)		
				Age (j)	R _{t-j} / R _{t-360}	E _j / E ₃₆₀
Graves-ciment	NF P 98-116	G1 à G4 selon performances mécaniques (E, R _i)	3 à 4	28	0,60	0,65
Graves-laitier	NF P 98-118	"	8 à 15	90	0,70	0,70
Graves-laitier-cendres volantes-chaux	NF P 98-123	"	9 à 17	90	0,60	0,65

1. Caractéristiques des composants

1.1. Granulats

a) Graves traitées aux liants hydrauliques et pouzzolaniques

Les granulats pour graves traitées doivent être approvisionnés en au moins deux classes granulaires.

Classes granulaires des granulats pour GTLH

Les classes granulaires sont précisées dans les normes relatives à chaque produit.

Pour chaque classe granulaire, il est conseillé de n'avoir qu'une provenance unique. Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés si des études et essais préalables concluants vis-à-vis de toutes les spécifications des normes et du présent document, ont été effectués sur les granulats de chaque provenance. Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenances différentes sont alors stockés séparément.

Catégories des granulats pour GTLH

Les granulats doivent présenter les caractéristiques minimales figurant dans le tableau ci-après selon la classe de trafic et la position de la couche dans la chaussée.

Pour la définition d'une catégorie de granulats, toutes les caractéristiques doivent être déterminées sur **un même prélèvement** représentatif des granulats destinés au chantier.

Les **caractéristiques intrinsèques** des granulats de provenance unique sont **mesurées sur** la classe granulaire **6/10**.

Dans le cas où les différentes classes granulaires ne proviennent pas du même site, les caractéristiques des granulats sont mesurées de préférence sur la classe granulaire 6/10 et à défaut sur les différentes classes granulaires des différentes provenances.

Spécifications des caractéristiques des granulats pour GTLH

Usage	Caractéristiques	Classes de Trafic				
		< T3	T3	T2	T1	≥ T0
F O N D A T I O N	Granularité (mm)	0-14 0-20				
	Résistance mécanique des gravillons	E			D	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III				
	Caractéristiques de fabrication des sables	b				
	Angularité des gravillons et des sables	$lc \geq 30$				
B A S E	Granularité (mm)	0-14 0-20				
	Résistance mécanique des gravillons	E	D			
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III				
	Caractéristiques de fabrication des sables	b				
	Angularité des gravillons et des sables	Renforcement sous circulation $lc \geq 30$ $lc \geq 60$ $lc = 100$ Base de chaussée neuve (ou fondation de chaussée en béton) $lc \geq 30$ $lc \geq 60$ $lc = 100$				

(D'après la norme XP P 18-540)

b) Sables traités aux liants hydrauliques ou pouzzolaniques

La norme NF P 98-113 définit des classes de sables à partir de leur granularité et de leur propreté.

Selon le rôle qu'il est appelé à jouer dans la structure (fondation / base) et la classe de trafic attendue, le sable traité aux liants hydrauliques ou pouzzolaniques doit répondre aux spécifications suivantes distinguées en termes de granularité, propreté et friabilité :

Spécifications des caractéristiques des sables pour STLH

Usage	Caractéristiques	Classes de Trafic				
		< T3	T3	T2	T1	≥ T0
F O N D A T I O N	Granularité	Sables grossiers, moyens, fins				
	Propreté	PR1 ou PR2				
	Friabilité	Fs < 50 (*)				
B A S E	Granularité	Sables grossiers, moyens, fins	Sables grossiers, moyens	NON ADMIS		
	Propreté	PR1 ou PR2				
	Friabilité	Fs < 50 (*)				

La friabilité des sables est définie par la norme P 18-576.

1.2. Liants hydrauliques et adjuvants

L'entreprise doit indiquer dans son SOPAQ la ou les provenances des liants.

L'approvisionnement simultané par différentes provenances doit être proscrit pour une même classe de liant.

Type de liant	Travaux sous circulation	Risques d'excès d'eau (précipitations)	Travaux en arrière-saison (1)
Ciments Liants spéciaux routiers Cendres hydrauliques	• • •	• •	• • • • si résistance en traction > 0,8 MPa avant le gel
Laitiers + activant	• • •	• • •	•
Cendres-volantes-chaux	• •	•	•
Laitiers-cendres-volantes-chaux	• • •	• •	•
Pouzzolanes-chaux	• • •	• • •	• •

• • • Bien adapté

• • Possible

• Possible avec précautions particulières lors de la réalisation du chantier

(1) : il est prudent d'éviter les travaux en arrière-saison pour les raisons suivantes : le durcissement d'une grave traitée est très faible à basse température (pratiquement inexistant en-dessous de 5° C) ;

On doit n'effectuer la mise en œuvre que si le grave traité peut posséder une résistance suffisante avec la première période de gel. Le délai suffisant est variable d'une technique à l'autre : un à deux mois pour les graves-laitier et les graves-cendres volantes-chaux et 15 jours à un mois pour les graves-ciment (on pourra alors utiliser un ciment de classe 42,5 en maintenant le même dosage).

a) Ciments

Les ciments doivent être conformes à la norme NF P 15-301.

Deux classes de ciment sont utilisées : 32,5 et 42,5.

La classe 42,5 est conseillée pour les travaux en arrière-saison.

b) Liants spéciaux routiers

Les liants spéciaux routiers doivent faire l'objet d'un avis technique ou d'un dossier technique correspondant au « Guide du demandeur d'un avis pour un liant ou une technique utilisant un liant hydraulique ».

c) Cendres hydrauliques

Les cendres hydrauliques doivent être conformes à la norme NF P 98-112.

d) Retardateurs

L'utilisation d'un retardateur de prise est le plus souvent indispensable avec les ciments afin d'obtenir un délai de maniabilité suffisant pour la mise en œuvre. Elle est quelquefois nécessaire avec les liants spéciaux et les cendres hydrauliques.

On doit utiliser soit des retardateurs conformes à la norme NF P 98-337 et choisis par référence à la norme NF P 98-115, soit des retardateurs de prise spécialement mis au point pour la technique des graves-ciment. Pour ces derniers, une étude doit être fournie, montrant que le produit n'altère pas la résistance à 1 an du grave traité avec le ciment retenu.

Travaux	Délai de maniabilité minimal obtenu par les méthodes des normes NF P 98-231-5 ou NF P 98-231-6
Réalisation d'une chaussée neuve : - en pleine largeur sans rabotage - par demi-chaussée - en pleine largeur avec rabotage	6 heures 10 heures 10 heures

e) Laitiers

Les laitiers doivent être conformes à la norme NF P 98-106. Les laitiers de crassier sous forme brute ou prébroyée peuvent cependant être utilisés mais nécessitent des études particulières.

Laitier granulé : le laitier granulé doit être de classe 2 ou supérieure.

Laitier bouleté : le laitier bouleté ne doit être utilisé que sous forme prébroyé.

Laitier prébroyé : les 4 classes de coefficient d'activité peuvent être retenues.

f) Activant de prise autres que la chaux pour laitier

Les activant de prise utilisés doivent être conformes à la norme NF P 98-107. Ces activant sont introduits dans la grave laitier dans des proportions comprises entre 0,8 et 1,2 %.

g) Cendres volantes silico-alumineuses

Les cendres volantes silico-alumineuses doivent être conformes à la norme NF P 98-110. Elles doivent être de catégorie 2.

h) Pouzzolanes

Les pouzzolanes doivent être conformes à la norme NF P 98-103. Les 3 classes de pouzzolanes sont utilisables.

i) Chaux

La chaux utilisée, qui peut être éteinte ou vive, doit être conforme à la norme NF P 98-101.

j) Gypse

Le gypse utilisé dans les mélanges graves-cendres volantes-chaux-gypse, comme accélérateur de durcissement, doit avoir un titre égal au moins à 90 % de $\text{Ca}(\text{SO}_4)2\text{H}_2\text{O}$. Quand le $\text{PH} < 5$, il faudra vérifier la quantité de chaux nécessaire pour neutraliser l'acide renfermée dans le gypse.

1.3. Eau

L'eau utilisée doit répondre à la catégorie 1 de la norme NF P 98-100. La catégorie 2 peut cependant être utilisée après une étude de formulation montrant que les performances mécaniques ne sont pas altérées.

2 Caractéristiques en laboratoire

2.1. Composition

Les normes définissent les matériaux traités aux liants hydrauliques par des niveaux de performances à obtenir en laboratoire (exigences fondées sur des performances) sur la *formule de base*. Dans le cas de graves traitées aux liants hydrauliques et pouzzolaniques et des bétons compactés s'y ajoute une spécification portant sur le fuseau granulométrique.

Le fuseau de spécification concerne le mélange "granulats + liants" et comporte 2 zones.

Toutes les courbes granulométriques issues des contrôles des granulats et recomposées selon la formule de base **devront se situer dans la zone 1** (pour un trafic $\geq T2$).

La grave doit être recomposée à partir **d'au moins deux fractions granulométriques** pour assurer la régularité du mélange fabriqué et cibler au mieux la courbe théorique retenue.

2.2. Performances

a) Consistance de l'étude de laboratoire

Il est indispensable de disposer des résultats d'une étude de formulation utilisant les granulats et le liant prévu sur le chantier. Si ces résultats d'essais datent de plus de 5 ans, ils doivent être de nouveau effectués, même en l'absence de toute modification de la formule et/ou de changements apparents des constituants.

Si on applique, lors du chantier, la méthode de contrôle basée sur les Certificats d'Aptitude Technique des Matériels, il est indispensable de connaître la classe de difficulté de compactage de la grave traitée. Cette détermination est réalisée, soit à l'aide

de la vibrocompression à paramètres contrôlés (VCPC) (norme NF P 98-231-3), soit à l'aide de la presse à cisaillement giratoire (PCG) (norme NF P 98-231-2). Elle doit être effectuée à la teneur en eau de la formule de base et à deux valeurs l'encadrant, qui définissent sa plage de variation possible sur chantier.

Les études complètes et réduites sont définies par la norme :

- NF P 98-114-1 dans le cas des graves traitées aux liants hydrauliques
- NF P 98-114-2 dans le cas des sables traités aux liants hydrauliques.

b) Niveaux de performances et domaine d'application

GTLH, GHHP, BCR

Les classes de performances mécaniques (définies à partir de la position du point représentatif du couple) adoptées pour chaque technique comme indiqué ci-après dans le tableau, sont celles à l'origine des dimensionnements des chaussées du Catalogue des Structures Types de Chaussées Neuves (SETRA-LCPC, édition 1998) :

Normes	Produits	Classes	R _{t-360}	Restriction d'utilisation
NF P 98-116	Grave ciment	G3		
NF P 98-118	Grave laitier granulé (tout activant sauf sulfo-calcique) Grave laitier prébroyé (activant chaux)	G1	≥ 0,6 MPa	Trafic ≤ T0
NF P 98-118	Grave laitier prébroyé (activant calcique autre que chaux) Grave laitier granulé ou prébroyé (activant sulfo-calcique)	G2	≥ 0,9 MPa	
NF P 98-123	Grave laitier cendres volantes chaux	G3		

Sables traités aux liants hydrauliques et pouzzolaniques

Les sables traités sont classés de S1 à S5 dans la norme NF P 98-113 en fonction de leurs performances mécaniques. Les niveaux de performances mécaniques exigés sont définis dans les tableaux 1 et 2 en fonction du trafic et de l'emploi.

Tableau 1 - Stabilité immédiate

Couche de fondation	IPI > 35
Couche de base	IPI > 50

Tableau 2 - Performances mécaniques à long terme

Trafic							
Emploi	T5	T4	T3	T2	T1	T0	TS-TEX
Couche de fondation	S2, S3, S4					S3, S4	
Couche de base	S2, S3, S4	S3, S4			NON ADMIS		

3. Approvisionnement et stockage des constituants

3.1. Granulats

Se reporter au Guide Technique « Stockage des granulats - Aires de stockage » (LCPC-SETRA, mars 1981).

3.2. Liants

Pour les chantiers de type 3, les liants pulvérulents sont stockés dans au moins deux silos.

Pour les chantiers de type 1 et 2, il peut être admis de n'utiliser qu'un seul silo à condition de respecter le temps de désaéragé et pour le ciment le temps de refroidissement. Une durée minimale de stockage de 10 h doit être prescrite (approvisionnement du silo immédiatement après l'arrêt de la centrale pour une utilisation le lendemain matin).

Il est interdit de soutirer un silo pendant l'opération de remplissage.

a) Ciments

Les ciments doivent être livrés :

- soit directement par l'usine de production ou un centre de distribution considéré par l'AFNOR comme terminal de l'usine,
- soit par un centre de distribution admis à la marque NFLH à l'exclusion de tout autre organisme de distribution.

b) Liants spéciaux routiers

Le liant spécial routier doit être livré soit directement par l'usine productrice, soit par un centre de distribution désigné dans l'avis technique ou le dossier technique.

c) Laitier prébroyé

Le laitier peut être prébroyé au départ de l'usine sidérurgique, dans des centres régionaux de broyage ou sur le site de fabrication de la grave laitier.

La durée entre le prébroyage du laitier et son utilisation en centrale doit, dans tous les cas, ne pas excéder 3 jours afin d'éviter tout risque de mottage ou de prise en masse.

La mise en stock du laitier prébroyé et sa reprise doivent être étudiées pour éviter la ségrégation et les pertes de fines. On veillera en particulier à ce que la jetée du tapis en sortie de la station de broyage soit abritée des vents dominants.

d) Cendres volantes silico-alumineuses

Les cendres volantes silico-alumineuses sont stockées humides comme les granulats. Il y a lieu d'éviter les circulations canalisées sur les cendres lors de la constitution des stocks afin de limiter le phénomène de mottage.

3.3. Autres constituants

Les produits en conteneurs fûts ou bidons (adjuvants notamment) sont stockés sur deux aires distinctes selon qu'il s'agit de conteneurs pleins ou de conteneurs vides afin de faciliter le contrôle des quantités consommées.

4. Fabrication

La norme NF P 98-115 donne les indications détaillées sur les méthodes et moyens à utiliser pour la fabrication et la mise en œuvre des matériaux d'assise de chaussée à l'exception de ceux réalisés en enrobés à chaud ou en béton pervibré.

4.1. Niveau de la centrale

En l'état actuel des moyens disponibles, la centrale de fabrication est de niveau 2.

4.2. Débit de la centrale

Le débit d'une centrale est établi pour des conditions normalisées (voir la norme NF P 98-701). Dans le cas de l'élaboration d'un matériau ne répondant pas à ces conditions (cendres volantes-chaux-gypse, sables traités, sols fins traités), il y a lieu de prendre en compte la masse volumique réelle pour estimer le débit correspondant.

4.3. Calibrage et vérification des réglages

Ils sont à effectuer selon la norme NF P 98-744 (parties 1 à 5 qui différencient les procédures selon que les doseurs aient ou non fait l'objet d'essais préalables en station).

Dans le cas de petits chantiers (type 1 ou 2) et sous réserve d'avoir une connaissance suffisante des types de doseurs équipant la centrale (par examen du livre de bord de la centrale par exemple), on pourra se limiter au contrôle du calibrage pour le débit retenu pour le chantier (cf norme NF P 98-744 § 6.4).

4.4. Module d'acquisition de données

Pour les chantiers de type 3, un module d'acquisition de données pour la centrale conforme à la norme XPP. 98-772, doit être défini dans le PAQ du titulaire du marché.

Dans le cas contraire, il sera mis en place dans le cadre du contrôle extérieur.

4.5. Particularités pour certaines techniques

Graves cendres volantes-chaux

L'entreprise précisera dans le PAQ les dispositions qu'elle retient pour limiter les difficultés d'écoulement des cendres volantes dans les trémies.

Bétons compactés

La technique des bétons compactés utilise des dosages en liant beaucoup plus importants que les dosages habituels des graves traitées. La capacité de stockage des pulvérulents et les systèmes de dosage des centrales doivent donc permettre de garantir ces dosages élevés pour les cadences de fabrication prévues.

ARTICLE 207 : BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

PARTIES D'OUVRAGES	CLASSE DE RESISTANCE	CONSISTANCE	GRANULATS	DOSAGE DE CIMENT kg/m³
Béton de propreté Béton de remplissage	B	P	0/20	250 kg CLK ou CPJ 45
Enduits	M	F	0/05	500 kg CPJ 45

Constituants des bétons et mortiers

- **Sable** : il ne devra pas contenir plus de 5 % de grains fins traversant le tamis de 500 mailles par cm². Il ne devra pas retenir de grains dont la plus grande dimension dépasserait 5 mm.
- **Ciment** : il devra satisfaire aux prescriptions de fascicule 3 du C.C.T.G.
- **Granulats** : Les spécifications des granulats se réfèrent à la norme NFP 18-301 "granulats naturels pour béton hydraulique".

Les constituants seront approvisionnés sur des aires bien nettoyées et bien drainées, en tas nettement distincts. Les éléments qui se trouveraient mêlés lors de manipulations ne seront pas utilisés dans les ouvrages et envoyés en décharge de l'entreprise.

Composition - Fabrication - Transport et manutention

L'emploi du béton prêt à l'emploi (B.P.E.) sera autorisé dans les conditions de l'article 24.3.3 du fascicule 65 du C.C.T.G. si les centrales sont titulaires du manque de conformité à la norme NFP 18-305.

ARTICLE 208: ELEMENTS PREFABRIQUES DE BORDURES ET CANIVEAUX EN BETON DE CIMENT

Les bordures de trottoirs et les caniveaux préfabriqués en plein béton de classe U avec les options B, D et H conformément à la norme Européenne NF EN 1340 et au complément national NF P 98 – 340/CN. Ils seront conformes aux types définis par le fascicule 31 du C.C.T.G. et devront être revêtus de la marque de conformité à la norme NF.

Les longueurs des éléments droits seront de : 1 m ou 0,33 m.

Les bordures devront être moulées par haute compression sous presses de 500 tonnes (minimum 9 Mpa).

ARTICLE 209: TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT ET ELEMENTS DE REGARDS DE VISITE

Tous les tuyaux qui seront utilisés devront respecter les normes définies par le fascicule 70 du C.C.T.G. (textes et commentaires).

Tuyaux en béton armé	Série A 90, série A 135, NF P 16-342 ET 16-343
Tuyaux PVC	CR8,

Ils proviendront obligatoirement d'usines agréées ;

1- Tuyaux P.V.C

Les tuyaux seront titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 1852-1 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux n'entrant pas dans le champ de la norme NF EN 1852

Ils sont de la classe de rigidité CR8

2-Culottes de branchement en polychlorure de vinyle (P.V.C.)

Les culottes de branchement seront titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF EN 1401-1 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les culottes de branchement qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF EN 1401-1.

Les culottes de branchement sont de classe de rigidité égale à celle de la canalisation sur laquelle elles se branchent. En occurrence pour ce chantier CR8

3- Regard en béton visitable

Les regards en béton sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF P 16-342 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les regards qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF P 16-342.

4 – boîtes de branchements

Les boîtes de branchement sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF P 16-343 ou d'une certification européenne équivalente ; ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les boîtes de branchement qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF P 16-343

Les boîtes de branchement seront carrées et de dimension 500x 500

5 – Séparateur à hydrocarbure pour le parking chemin rural n°2

L'entrepreneur devra réaliser un séparateur à hydrocarbure sur le réseau d'eau pluvial. L'installation devra être conforme à la réglementation en vigueur ;

- NF EN 858 -1
- NF EN 858 -2

Le type de déversement d'effluent et de type (b) à savoir parking découvert.

La classe de séparateur sera (I) et la teneur maximale autorisée en hydrocarbures résiduels de 5 mg/l)

La prestation comprend :

- La réalisation d'une étude pour le dimensionnement et le raccordement du séparateur sur le réseau public
- Les travaux de réalisation proprement dits y compris les terrassements, le remblaiement et compactage, la fourniture et pose du système proposé, des rehausses et cadre et tampons sous espaces verts ou voirie en fonction de la position définitive.
- La fourniture d'un rapport de conformité des installations par chartres métropole.

A titre indicatif, la surface à traiter est de 1200m²

Le devis devra être parfaitement détaillé et accompagné des fiches techniques concernant le matériel et les matériaux proposés

ARTICLE 210 : ACCESSOIRES METALLIQUES POUR OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

Les bouches, grilles, cadres, tampons seront conformes aux normes NF P 98-132 et EN 124.

Les grilles avaloirs devront être conformes PMR et porter le logo

Les tampons sous parking et chaussée seront de la classe D 400 et de trafic intense sous trottoir circulé de la classe C 250 et sous trottoir de la classe B 125.

ARTICLE 211: FOURREAUX

Les fourreaux nécessaires aux travaux sur réseaux divers seront des gaines TPC double paroi (annelé à l'extérieur et lisse à l'intérieur) conforme à la norme NF EN 50086-2-4.

Tous les fourreaux seront aiguillés en attente et munis de bouchons aux extrémités libres.

ARTICLE 212 : ACIERS LAMINES (C.C.T.G. Fascicule 4 - titre III)

Les prescriptions du titre III n° 4 du C.C.T.G. sont entièrement applicables. Les aciers devront être conformes à la norme NFA 35-015.

ARTICLE 213: ENROBES HYDROCARBONES A CHAUD

Résumé descriptif des produits

Référence de la norme	ENROBÉS BITUMINEUX POUR COUCHE D'ASSISE (couche de fondation et de base)			
	Technique	Appellation européenne	Appellation française	Épaisseur cm
NF EN 13108-1	Grave bitume	EB14 assise EB 20 assise	GB classe 2 GB classe 3 GB classe 4	0/14 : 8 à 14 0/20 : 10 à 16
NF EN 13108-1	Enrobés à module élevé	EB 10 assise EB 14 assise EB 20 assise	EME classe 2	0/10 : 6 à 8 0/14 : 7 à 13 0/20 : 9 à 15
NF EN 13108-1	Autre enrobé	EB 10 assise	-	
ENROBÉS BITUMINEUX POUR COUCHE ROULEMENT ET LIAISON				
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux semi-grenus	EB 10 roulem. Ou liaison EB 14 roulem. Ou liaison	BBSG classe 1 BBSG classe 2 BBSG classe 3	0/10 : 5 à 7 0/14 : 6 à 9
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux à module élevé	EB 10 roulem. Ou liaison EB 14 roulem. Ou liaison	BBME classe 2 BBME classe 3	0/10 : 5 à 7 0/14 : 6 à 9

PROVENANCE DES CONSTITUANTS

L'entreprise indique dans son SOPAQ la ou les provenances prévisionnelles des constituants, granulats, liants, fines d'apport, dopes et additifs.

Le PAQ précise la ou les provenances exactes des constituants en conformité avec celles indiquées dans le SOPAQ.

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.

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

Toutefois, 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'entrepreneur les a soumis à l'accord du maître d'œuvre. Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenance différente sont alors stockés séparément.

L'acceptation des différents constituants 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 de fiches techniques produites (FTP).

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

GRANULATS

- Caractéristiques normalisées

Les granulats sont impérativement issus de roche massive.

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 13043 et XP P 18-545 rendue contractuelle. Le marché prévoit le recours à des codes tels que définis ci-après avec compensation entre LA et MDE, conformément à la norme XP P 18-545. Cette compensation est justifiée par l'expérience technique régionale, avec le souci d'une utilisation économe et rationnelle de la ressource sur le bassin susceptible d'alimenter le chantier et d'une économie de transport, dans une perspective de développement durable. Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement :

Produits	Caractéristiques	Classe de Trafic (*)		
		□ T3	T2-T1	□ T0
BBSG ou BBM, BBME	Résistance mécanique des gravillons	Code C LA25- MDE20- PSV50	Code B LA20-MDE15-PSV50*	
	Caractéristiques de fabrication de gravillons	Code III** Gc85/20-G20/15ou G25/15-e=10(+ou-5)-f1		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		
BBTM ou BBDr	Résistance mécanique des gravillons	Code B LA20-MDE15-PSV50*		
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code II Gc85/15-G20/15ou G25/15-e=10(+ou-5)-f0,5		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		
	Résistance mécanique des gravillons	Code C LA25- MDE20- PSV50		

* les classes de trafic sont celles définies par le « Guide de dimensionnement des chaussées » SETRA-LCPC de 1994

** Pour les gravillons de classe granulaire serrée d/D ou D < 2d (ex 6/10), la limite inférieure à D de la catégorie Gc85/20 est abaissée à 80 %.

Spécifications minimales des granulats pour couches de liaison et d'assises

Usage Produits	Caractéristiques	Classe de Trafic		
		□ T3	T2-T1	□ T0
<u>Liaison</u> BBSG, BBME, BBM	Résistance mécanique des gravillons	Code D LA30-MDE25	Code C LA25-MDE20	Code B LA20-MDE15
	Caractéristiques de fabrication de gravillons	Code III Gc85/20-G20/15ou G25/15-e=10(+ou-5)-f1		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		
<u>Assises</u> GB, EME,	Résistance mécanique des gravillons	Code D LA30-MDE25	Code C LA25-MDE20	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III Gc85/20-G20/15ou G25/15-e=10(+ou-5)-f1		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		

Autres caractéristiques

* Sans objet.

* Pour les enrobés de couche de roulement désignés ci-après, la valeur de PSV) minimum est de :53

Stockage des granulats

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

L'entreprise indique dans son SOPAQ la situation géographique, les caractéristiques géométriques des aires, l'emplacement des centrales.

Sauf en fin de chantier, l'entrepreneur assure en permanence un stock garantissant au moins 3 journées de fabrication.

Conditions de stockage

L'entrepreneur doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires dans les conditions suivantes :

- 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 ;
- le stockage doit être réalisé en couches horizontales stratifiées.

AGRÉGATS d'ENROBES À RECYCLER

* Les agrégats d'enrobés à recycler sont conformes à la norme NF EN 13108-8 pour la catégorie FI.
Une étude de formulation nouvelle est à produire dès lors que la quantité d'agrégats recyclés, envisagée pour le recyclage est supérieur à 10 %.

Dans tous les cas, un criblage des matériaux et une étude de caractérisation de l'agrégat est nécessaire. Cette caractérisation porte sur l'étendue de la teneur en liant (TL), la pénétrabilité ou la TBA du liant contenu dans les agrégats, l'homogénéité granulométrique des agrégats et leurs caractéristiques intrinsèques.

Les tableaux ci-après indiquent la classification des caractéristiques des agrégats.

Classification de l'étendue de la teneur en liant

Étendue de la teneur en liant	Catégorie
$\leq 1 \%$	TL 1
$\leq 2 \%$	TL 2
$> 2 \%$ ou non spécifié	TL NS

Classification de la pénétrabilité et de la TBA du liant

Pénétrabilité en 1/10 mm	TBA en °C	Fréquence des essais	Catégorie
Minimale = 5 et étendue ≤ 15	Maximale = 77 et étendue ≤ 8	1 essai pour 1000 tonnes avec un minimum de 5 essais	B1
Minimale = 5	Maximale = 77	1 essai pour 1000 tonnes avec un minimum de 5 essais	B 2
A déclarer	A déclarer	Non spécifiée	B NS

Classification de l'homogénéité de la granulométrie des agrégats

% passant à 1,4 D	% passant à D	% passant à 2 mm	% passant à 0,063 mm	Catégorie
Vsi 99	Li 85 Ls 99 e 10	e 15	e 4	G1
Vsi 99	Li 80 Ls 99 e 15	e 20	e 6	G2
Non spécifiée	Non spécifiée	Non spécifiée	Non spécifiée	G NS
Note : les définitions de D, Vsi,, Li, Ls et e sont celles de la norme XP P 18-545				

Classification des agrégats selon les caractéristiques intrinsèques des granulats

Catégorie des granulats	Fréquence des essais	Catégories
Code A ou B et code Ang 1 pour les gravillons et sables	1 par lot	R1
Code C ou non caractérisé	Non spécifiée	R NS

En fonction des résultats de caractérisation des agrégats ainsi défini, le tableau ci-après précise les limites d'utilisation des agrégats dans les enrobés retenus dans le présent CCTP, sous réserve que l'étude soit acceptée par le maître d'œuvre (**point d'arrêt**). L'entreprise doit par ailleurs préciser dans son PAQ les moyens dont elle dispose en matière de recyclage d'agrégats.

Limites d'utilisation des agrégats en fonction de leur caractérisation et de leur usage

Utilisation des agrégats d'enrobés								
Usage dans la chaussée	Couche de roulement		0 %	10 % ⁽¹⁾	30 %	10 %	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		
	Granulats	Granularité	GNS		G2		G1	
		Caractéristiques intrinsèques	RNS			R1	RNS	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 des critères minimaux voisins de ceux qui sont recherchés pour le matériau recyclé.								

* il n'y a pas d'agrégats recyclés dans l'enrobé.

FILLERS D'APPORT

Nature et caractéristiques

Les caractéristiques des fines d'apport sont conformes aux normes NF EN 13043 et XP P 18-545. Les fillers sont de catégorie MB_{F10} pour les fines nocives, $V_{28/45}$ pour la porosité Rigden et $\square_{R\&B8/16}$, pour le pouvoir rigidifiant.

Conditions de stockage

Les conditions de stockage sont précisées dans la norme NF P 98-150-1.

LIANTS HYDROCARBONES

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12 591 pour les bitumes routiers, NF EN 13924 pour les bitumes routiers de grade dur, NF EN 14023 pour les liants modifiés par des polymères et NF EN 13808 pour les émulsions pour couche d'accrochage.

Les liants modifiés ou non normalisés sont soumis à l'accord du maître d'œuvre et leur acceptation fait l'objet d'un point d'arrêt. Dans ce cas, l'entreprise doit joindre à son SOPAQ une fiche technique caractérisant le liant.

**Dans le cas d'utilisation de liant autre que bitumineux (liant clair, pigmentable, de synthèse, etc.), l'entreprise doit fournir la fiche technique du liant et de l'enrobé*

** Les caractéristiques des liants à la charge de l'entreprise, en fonction de leur destination et pour des usages courants, sont données à titre indicatif dans le tableau ci-après :*

ENROBES	Classe de bitume selon le trafic de la voie		
	> ou = TO	T1 et T2	\square T3
<u>Pour couche de surface ou de liaison</u>			
EB10 ou EB14 BBME	*20/30 *35/50 * liant modifié ou dur	*20/30 *35/50 * liant modifié ou dur	—
EB10 BBM	*35/50 * liant modifié	*35/50 * 50/70	*50/70 *70/100
BBDr	*35/50 *50/70 * liant modifié	*35/50 * 50/70	*50/70 * 70/100
BBTM	*35/50 *liant modifié	*35/50 *50/70	*50/70 *70/100
EB10 ou EB14 BB souple	—	—	*50/70 *70/100
Autre enrobé			
<u>Pour assise</u>			
EB14 ou EB20 GB	*20/30 *35/50	*20/30 *35/50 * 50/70	*35/50 *50/70
EB 14 ou EB20 EME	liant modifié, 10/20 ou 20/30	liant modifié, 10/20 ou 20/30	liant modifié, 10/20 ou 20/30
Autre enrobé			

Dans tous les cas, le liant retenu par l'entreprise, doit permettre d'obtenir les performances demandées au chapitre 3.1 du présent CCTP.

2.6 - DOPES ET ADDITIFS

L'entrepreneur doit fournir dans le SOPAQ une fiche technique de caractérisation et d'utilisation des produits qu'il propose d'utiliser.

2.7- COUCHES D'ACCROCHAGE

Pour les couches d'accrochage, le liant utilisé est une émulsion cationique à rupture rapide conforme à la norme NF EN 13808. Elle est au bitume modifié sur toutes les sections notifiées par le maître d'œuvre.
Sur les sections notifiées, la couche d'accrochage doit permettre le non collage aux pneumatiques.

ARTICLE 214: MATERIAUX POUR MACONNERIES

Sans objet.

ARTICLE 215 : CERTIFICATION DES MATERIAUX ET PRODUITS DE SIGNALISATION HORIZONTALE

1. Caractéristiques des composants

1.1. Caractéristiques des composants marquage en pavés, des bandes d'éveil à la vigilance (BEV) et d'aire à l'orientation (BAO)

Sans objet.

1.2. Caractéristiques des composants de la résine thermoplastique à chaud

Les produits de marquage et les procédés de mise en Œuvre seront conformes à l'arrêté Ministériel du 10 mai 2000 relatif à la certification de conformité des produits de marquage de chaussée, certifiés N.F.2 et aux normes françaises AFNOR sur les marquages appliqués sur chaussées déjà publiées (NF P 98 609, NF P 98 618, P 98 642, XP P 98 656-1, XP P 98 656-2, NF EN 1824, NF EN 1436, NF EN 1423, NF EN 1824) et celles qui interviendront ultérieurement.

Les produits visibles de nuit et par temps de pluie seront conformes aux normes P 98 656-1 et P 98 656-2.

Tous les produits utilisés devront être certifiés NF2 sans variante et NF équipement par l'ASQUER ou autorisés d'emploi par le SETRA et figurer dans la liste des produits certifiés par l'ASQUER. Les microbilles utilisées pour la rétro-réflexion doivent être également certifiées et correspondre aux stipulations rappelées à l'article n°. Il est rappelé qu'un produit non rétro-réfléchissant mis en œuvre avec adjonction de billes de verre certifiées, n'est pas considéré comme un produit rétro-réfléchissant certifié.

Les produits utilisés doivent avoir les certifications suivantes :

- peinture en phase aqueuse classe P4
- résine à chaud calles P5
- résine à froid classe P5
- bandes collées ou thermocollées (blanches) classe P5

Identification des fournisseurs

Les récipients ou les emballages contenant les produits portent les indications suivantes :

A produits de marquage

Les emballages devront porter les mentions suivantes :

- la dénomination du produit
- le numéro de certification du lot

- le nom du fabricant
- le sigle CE délivré par un organisme certificateur européen

B Microbilles

Les emballages devront porter les mentions suivantes :

- la dénomination du produit
- le numéro de certification du lot
- le nom du fabricant
- le sigle CE délivré par un organisme certificateur européen

C Produits antidérapants

Fiche technique annexée au certificat de certification décrivant le produit à savoir :

- la granularité
- la résistance physico-chimique
- l'indice de réfraction
- les conditions et recommandations de mise en œuvre

Les produits de saupoudrage et antidérapants seront homologués conformément à l'arrêté relatif au marquage CE du 07/10/2004.

Contrôle des produits

Le maître d'œuvre peut prélever pendant toute la durée du chantier, sans avoir à en aviser au préalable l'entrepreneur, un emballage complet et fermé de produits, défaut des échantillons de quatre fois un kilogramme de produits, et le cas échéant de diluant correspondant.

La vérification portera d'une part à l'emploi de produits identiques entre eux et d'autres parts au produit défini par les certificats joints. Les prélèvements ainsi réalisés seront analysés pour déterminer les dosages en liants, en pigments et produits volatiles, la densité et la viscosité. En ce qui concerne les microbilles, le prélèvement comporte un sac entier, fermé et étiqueté. Tous ces prélèvements seront effectués en présence de l'applicateur ou de son représentant sur le chantier. En l'absence de conformité mise en évidence par une analyse complète des produits certifiés, ces derniers seront refusés et enlevés des chantiers. En conséquence, les travaux exécutés ne seront pas rémunérés et la reprise du marquage sera à la charge de l'entreprise.

Toutes ces mesures seront appliquées sans préjudice vis-à-vis des sanctions prévues :

- à l'article 9 de l'arrêté ministériel du 3 mai 1978 relatif aux conditions générales d'homologation des équipements routiers de signalisation de sécurité et d'exploitation,
- au cahier des modalités de certification des produits de marquage de chaussée annexé à l'arrêté ministériel du 31 mai 1985

ARTICLE 216 : SIGNALISATION VERTICALE

1- Supports et colliers

La signalisation verticale sera posée dans des fourreaux de diamètre strictement supérieur au support à poser y compris la vis de serrage.

- les supports seront des tubes ronds diam 60 en acier galvanisé
- les colliers et la boulonnerie seront en aluminium.
- Les bouchons seront noirs et rentrant

1 Panneaux

Les panneaux seront posés à la hauteur réglementaire de 2m20 sous panneaux

- La dimension des panneaux à poser sera de la gamme petite
- Le revêtement des panneaux sera de classe 2

CHAPITRE III

MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 301 : PRESCRIPTIONS GENERALES

L'entrepreneur sera réputé, avant tout début d'exécution des travaux :

- Avoir pris connaissance de tous les plans et documents utiles à la réalisation des travaux, ainsi que des sites, des lieux et des terrains et de tous les éléments généraux et locaux, en relation avec l'exécution des travaux.
- Avoir procédé à une visite détaillée du terrain et avoir pris parfaitement connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des terrains (couche superficielle, présence de rocher, nappe phréatique, venue d'eaux, etc...), à l'exécution des travaux à pied d'œuvre ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communication et de transport, lieux d'extraction des matériaux, ressources en main d'œuvre, énergie électrique, eau, installation de chantier, éloignement des décharges publiques ou privées, etc...).
- Avoir effectué ses DICT sur la base des DT réalisées par le maître d'ouvrage dans le cadre de ses études et avoir obtenu toutes les réponses avant le commencement de ses travaux.

Toutes les dispositions précisées au C.C.T.P., et sur les plans devront être respectées tant en ce qui concerne le choix des matériaux que le mode de construction.

L'entrepreneur devra avoir constamment sur le chantier un conducteur de travaux compétent et chargé de le représenter pour recevoir les instructions du maître d'œuvre ou de son représentant et en assurer l'exécution.

1. Responsabilité de l'entrepreneur

L'entrepreneur à l'entière responsabilité de tous les travaux quelles que soient les difficultés rencontrées.

L'entrepreneur sera personnellement et civilement responsable de tous les accidents provenant de son fait, de celui de ses ouvriers ou de ses matériels et engins. Il sera responsable envers l'Etat, le Département, la Commune, et les occupants du domaine public ou les particuliers, des dégradations ou avaries qui pourraient être occasionnées aux lignes aériennes conduites, branchements et tous autres ouvrages.

Les réparations de ces dégâts seraient exécutées immédiatement aux frais de l'entrepreneur par ces administrations, ou par les soins des particuliers ou des intéressés.

L'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnité, par suite de la présence de fils ou de câbles souterrains ou aériens installés par les occupants du domaine public ou autres, il devra en accord avec les services intéressés, prendre toutes dispositions utiles pour éviter la rupture, la coupure ou la détérioration de ces conducteurs. Il en sera de même en cas de difficultés d'approche du lieu des travaux résultant du stationnement de véhicules sur la voie publique, ainsi que de la présence de bornes, barrières de protection ou autres équipements.

L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation en raison de la gêne que pourraient lui causer les entreprises appelées à exécuter d'autres travaux dans l'étendue et au voisinage de ses chantiers.

Il lui appartiendra d'entreprendre à ses frais toutes les démarches utiles pour obtenir une entente avec les entreprises intéressées en vue de faciliter ses propres travaux.
Les démolitions de toutes natures seront limitées à ce qui est strictement indispensable à l'exécution des travaux ; les conséquences de tout excès seront à sa charge.

2. Sujétion du site des travaux

Pendant l'exécution des travaux, l'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer le maintien, par tout temps, des accès piétons aux différents sites.

ARTICLE 302 : PANNEAUX D'INFORMATIONS

Pour chaqu'un des trois chantiers, l'entrepreneur est tenu de mettre en place et à ses frais un panneau d'information dès le démarrage des travaux selon texte et principe indiqués ci-après. Les dimensions des panneaux seront 1m50 X 1m25

Les indications à mettre en place sur le panneau seront similaires aux informations mises en place sur l'exemple de panneau d'information donné ci-dessous avec les indications suivantes :



**LA VILLE DU COUDRAY
AMELIORE VOTRE ENVIRONNEMENT**

TITRE DE L'OPERATION

PLAN DES TRAVAUX EN COULEUR

**Début des Travaux :.....Durée :
Coût de l'Opération :Euros T.T.C**

**Nom, Dénomination et Téléphone de(s) l'entreprise(s) + LOGO
Nom, Dénomination et Téléphone de(s) subventionneur + LOGO**

MERCI DE VOTRE COMPREHENSION

**Pour tous renseignements
Mairie de le Coudray
Direction des services techniques
Tél : 02.37.28.17.14**

ARTICLE 303 : ECOULEMENT DES EAUX

L'entrepreneur devra sous sa responsabilité et à ses frais, organiser ses chantiers de manière à les débarrasser des eaux de toute nature, à ne pas intercepter les écoulements et prendre toutes les mesures utiles pour que celles-ci ne soient pas préjudiciables aux fonds et ouvrages susceptibles d'être intéressés.

ARTICLE 304 : PRESENTATION DU PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER

L'entrepreneur devra soumettre au maître d'œuvre le projet de ses installations de chantier et décharges dix (10) jours au plus tard après la notification du marché.

ARTICLE 305 : PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

L'entrepreneur devra soumettre au visa du maître d'œuvre le programme d'exécution des travaux dix (10) jours au plus tard après notification du marché. L'entrepreneur devra fournir un planning d'avancement des travaux pour cette même date.

ARTICLE 306 : DESSINS, CALCULS ET DOCUMENTS D'EXECUTION

La société devra réaliser le projet sur la base du document qui lui sera transmis lors de la notification de son marché, en X.Y.Z. à l'échelle 1/200^{ème} et le soumettre au maître d'œuvre avant tout début de travaux.

ARTICLE 307 : PIQUETAGE

Le piquetage et implantations seront réalisés par le géomètre de l'entreprise. Les cotes de nivellement seront rattachées au nivellement général de la France (N.G.F.).

Le piquetage général concernera l'axe du tracé et le profil en long. A cet effet, les piquets seront plantés :

- Aux extrémités de chaque alignement, courbe, pente et rampe,
- Au sommet de chaque courbe, dans la mesure où les dispositions du terrain le permettront.

Pour les terrassements, le piquetage complémentaire sera effectué par l'entrepreneur, en ce qui concerne le tracé, de manière à ce que la distance entre piquets n'excède pas 20 m dans les alignements droits et 5 m dans les courbes. Les

ARTICLE 308 : JOURNAL DE CHANTIER

Un journal de chantier pourra être tenu par le maître d'œuvre ; il y sera consigné :

- la marche du chantier, c'est-à-dire l'effectif et la qualification du personnel, le matériel présent sur le chantier,
- les travaux dont la rémunération n'est pas prévue dans le bordereau des prix,
- l'état d'avancement des travaux,
- les prescriptions imposées à l'entrepreneur en cours de chantier,
- les incidents, détails, présentant de l'intérêt du point de vue de la tenue et de l'utilisation ultérieure des ouvrages,
- à l'initiative de l'entrepreneur, tous les éléments qu'il souhaiterait voir consigner sur ce document.

Ce journal de chantier sera signé chaque jour conjointement par le représentant de l'entreprise et celui du maître d'œuvre.

ARTICLE 309 : RENDEZ-VOUS DE CHANTIER

L'entrepreneur est tenu d'assister aux réunions de chantier provoquées par le maître d'œuvre et d'y déléguer un agent ayant pouvoir pour engager l'entreprise et donner sur le champ les ordres nécessaires aux agents de l'entreprise sur le chantier.

ARTICLE 310 : DEMONTAGE DES CHAUSSEES, TROTTOIRS ET OUVRAGES SUPERFICIELS

Les matériaux provenant des parties de chaussées, trottoirs et autres ouvrages superficiels à démonter seront, en principe, enlevés en décharge.

Toutefois, sur un ordre du Maître d'Œuvre, le démontage sera conduit de manière à assurer le réemploi des matériaux réutilisables et tout particulièrement la terre végétale qui pourra être réemployée sur les sites, soit évacuer vers un lieu de la commune au plus prêt (éventuellement le cimetière). La destination exacte à donner à ces matériaux sera alors précisée.

ARTICLE 311 : DEMOLITION ET TERRASSEMENT

Les démolitions de toute nature seront limitées en ce qui est strictement indispensable à l'exécution des travaux, les conséquences de tous excès restant à la charge de l'entrepreneur.

La coupe des couches de surface sera exécutée à la scie à sol.

L'emploi d'explosifs est interdit.

La société devra fournir au maître d'œuvre les bons de décharge afin de connaître la destination exacte du lieu de décharge

Les déblais seront exécutés aux cotes indiquées par les plans et dessins et évacués à la décharge de l'entrepreneur.

Les tolérances admises sont les suivantes :

- largeur : plus ou moins 8 cm,
- profondeur : plus ou moins 2 cm.

Les fonds de forme seront dressés et compactés à la cote voulue. Le compactage sera conduit de façon à obtenir une densité sèche au moins égale à 95% de l'optimum proctor normal du matériau considéré.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité d'effectuer des contrôles à ses frais.

ARTICLE 312 : TERRASSEMENTS ET FOUILLES

Les terrassements seront exécutés à ciel ouvert ou en sous-œuvre, selon la nature des ouvrages à exécuter et définis au bordereau des prix.

Le piquetage général des ouvrages sera exécuté par le maître d'œuvre en présence de l'entrepreneur. Les piquetages complémentaires seront exécutés par l'entrepreneur, leur étendue étant fixée par le maître d'œuvre.

Dans les tranchées à ciel ouvert ou ouvrages d'assainissement en maçonnerie, les fouilles seront descendues verticalement jusqu'aux naissances des voûtes, puis exécutées et réglées au-dessous de ces dernières suivant le profil des maçonneries. S'il est déblayé davantage, l'entrepreneur remplira les vides à ses frais avec la même maçonnerie que celle des ouvrages en contact.

En cas de rencontre d'excavations, l'entrepreneur ne sera rémunéré que pour les opérations de comblement, de consolidation ou de construction d'appuis solides strictement nécessaires à la réalisation des travaux soumis au préalable à l'agrément du maître d'œuvre.

L'entrepreneur prendra à ses frais, et sous sa responsabilité, toutes dispositions utiles pour garantir la conservation et la réparation éventuelle des ouvrages publics et privés susceptibles d'être intéressés par les travaux. Il sera d'ailleurs tenu d'avertir en temps utile les compagnies et administrations

concessionnaires ou les propriétaires de ces ouvrages et de se conformer aux mesures de précaution et de sécurité qui pourraient lui être imposées.

Les tranchées transversales seront ouvertes de manière à n'engager qu'une seule voie de circulation.

Les tranchées longitudinales ne sont ouvertes qu'au fur et à mesure de la pose de la conduite sans pouvoir toutefois présenter une longueur supérieure à 50 mètres sans l'agrément préalable du maître d'œuvre. Par ailleurs, les terres ne devront pas en principe être déposées sur place qui devra rester libre pour la circulation.

Les sections où, par suite de la largeur réduite de l'accotement, il sera nécessaire d'occuper l'espace pour déposer des matériaux, ou pour le stationnement des véhicules ou appareils de chantier devront être indiquées au maître d'œuvre qui pourra accorder l'autorisation nécessaire.

L'exécution du travail ne devra jamais engager plus de la moitié des voies de circulation, la longueur de la section de route ainsi transformée en voie unique, ne devra en aucun cas dépasser 20 mètres. Indépendamment de cette obligation, dans une section à voie unique ou dans une section rendant difficile le croisement des véhicules, la signalisation et le pilotage de la circulation devront obligatoirement être assurés par les soins de l'entrepreneur.

Les fouilles seront étayées et blindées pour éviter les éboulements quelles que soient les intempéries et compte tenu des effets des véhicules normalement admis à circuler sur les voies publiques.

ARTICLE 313 : REMBLAIEMENT DES FOUILLES SUR CANALISATION

Le remblaiement des fouilles sera effectué conformément aux prescriptions du fascicule 70 du C.C.T.G.

- La réalisation du lit de pose sera conforme à l'article V.7.3 du fascicule 70.
- La réalisation de l'assise sera conforme aux articles V.7.3 et V.11 du fascicule 70.
- La réalisation du remblai latéral sera conforme aux articles V.7.3 et V.11 du fascicule 70.
- La réalisation du remblai initial sera conforme aux articles V.7.3 et V.11 du fascicule 70.
- La réalisation du remblai proprement dit sera conforme aux articles V.7.3 et V.11 du fascicule 70.

Il est en outre spécifié qu'à partir de 0,15 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation, le remblaiement pourra se poursuivre à l'aide d'engins mécaniques.

L'épaisseur maximale des couches successives de remblai ne sera pas supérieure à 0,30 m et le compactage obtenu ne devra pas être inférieur à 95 % du Proctor normal.

Dans tous les cas, l'entrepreneur est tenu de trier et d'enlever les blocs de roche, débris végétaux ou animaux, etc... qui ne doivent pas être enfouis dans les tranchées.

Tout tassement du remblai des tranchées devra être réparé immédiatement, aux frais de l'entrepreneur.

Lors de l'exécution des tranchées, l'entrepreneur devra respecter les intervalles réglementaires entre les réseaux d'alimentation électrique, de gaz, d'eau potable et téléphonique.

Pour les conduites téléphoniques, des peignes seront mis en place pour assurer leur pose. Le remblayage s'effectuera par couches. L'entrepreneur procédera à la mise en place d'un grillage

avertisseur de couleur appropriée au réseau concerné. Ce grillage sera mis en place 0.30 ml au-dessus des conduites.

ARTICLE 314 : MISE EN ŒUVRE DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

1- Pose et Coupe de tuyaux

La pose des tuyaux sera conforme aux stipulations du fabricant de tuyaux. La pose des tuyaux se fera d'amont vers l'aval. L'entrepreneur assurera un contrôle intérieur de l'alignement de la pente à l'aide d'un laser (obligatoire).

Les coupes de tuyaux seront réalisées conformément à l'article V.7.2 du fascicule 70.

2 - Pose des regards

La pose des regards sera conforme à l'article V.7.4 du fascicule 70.

3 - Pose des boîtes de branchement

La pose des boîtes de branchement est conforme à l'article V.7.4 du fascicule 70.

Les modalités pratiques de pose des boîtes de branchement sont conformes aux stipulations du fabricant de boîtes de branchement

4 -Pose des dispositifs de raccordement

La pose des dispositifs de raccordement est conforme à l'article V.10 du fascicule 70.

5 - Pose des dispositifs d'absorption des eaux pluviales - bouches d'égout

La pose des dispositifs d'absorption des eaux pluviales - bouches d'égout est conforme à l'article V.7.4 du fascicule 70. Les modalités pratiques de pose des dispositifs d'absorption des eaux pluviales - bouches d'égout seront conformes aux stipulations du fabricant

6 - Pose des dispositifs de couronnement et fermeture

La pose des dispositifs de couronnement et de fermeture est conforme à l'article 5.7.6 du fascicule 70.

7 – Contrôle des réseaux

L'entrepreneur devra faire procéder à sa charge et à ses entiers frais par un prestataire **indépendant** et agréé par le maître d'œuvre, aux contrôles télévisuel d'une part et aux essais d'étanchéité à l'air ou à l'eau d'autre part de **l'ensemble** des réseaux réalisés y compris les regards. Un rapport papier sera transmis au maître d'œuvre.

En cas de malfaçon L'entreprise devra remédier à ses frais aux imperfections pour malfaçons constatées et justifier, leurs bonnes réparations par l'intermédiaire de contres épreuves télévisuelles et essais d'étanchéité'.

Ces contres épreuves devront être exécutés en présence du maître d'œuvre.

ARTICLE 315 : DEPOSE ET POSE DE BORDURES ET CANIVEAUX

(C.C.T.G. Fascicule 31 - Art. 10 à 13)

Les terrassements excédentaires seront évacués à la décharge proposée par l'entrepreneur et agréée par le maître d'œuvre.

1. Dépose de bordures existantes

Toutes précautions doivent être prises lors de la dépose et du transport, pour éviter la détérioration des éléments de bordures destinés à être éventuellement réutilisés. Le tri de ces éléments est à effectuer sur place.

Les éléments à réutiliser doivent être nettoyés et débarrassés de toutes les croûtes adhérentes. Ils doivent être stockés aux installations de chantier.

Les éléments à rebuter, ainsi que les produits de démontage et les déchets de décrottage doivent être évacués aux décharges de l'entreprise

2. Pose des bordures et caniveaux

Les éléments de bordures doivent être utilisés entiers. En cas de nécessité absolue, ils peuvent être sciés.

Les faces vues, la ligne de sciage doit être perpendiculaire aux arêtes longitudinales et ne présenter aucune épaufrure.

Des joints de dilatation de 10 mm d'épaisseur seront ménagés à intervalles égaux de 20 ml maximum. Pour les courbes de rayon inférieur à 15 ml, l'entrepreneur utilisera des éléments de 0.33 ml de longueur, sauf si les bordures fournis sont taillés de façon à réaliser ces courbes, les faces terminales faisant entre elles l'angle nécessaire pour que l'épaisseur du joint ne dépasse en aucun cas 15mm.

Les bordures bordurettes et caniveaux reposeront sur une forme en béton B16 de 0.20 ml d'épaisseur minimum qui sera armé de 4 aciers longitudinaux de 8 mm, avec tous les 0.30 ml un étrier muni de crochets. Cette forme devra avoir la planimétrie du profil en long des bordures finales afin que celle-ci puisse être posée sur un mortier d'épaisseur minimum de 3 cm.

Une fois que le massif aura fait prise, les bordures et caniveaux seront posés à bain de mortier dosés à 250 Kg sur une épaisseur minimum de 3cm, elles seront battues pour arriver au niveau prescrit de façon que la stabilité soit parfaite,

Les bordures et caniveaux seront posés avec joints, ceux-ci seront remplis avec un mortier réalisé à partir d'un sable lavé, type sable de LOIRE,

Les joints seront garnis à refus,

Un solin en béton dosé à 350 kg contribuera les éléments sur toute leur longueur

Les bordures et caniveaux seront posés selon les cotes définies au projet. Elles seront protégées des salissures lors d'emploi d'émulsions de bitume.

Les tolérances admises sont les suivantes :

- en plan : dans les parties en alignement droit, l'application d'une règle droite de 3.00 ml contre la face des bordures, caniveaux situés du côté de la chaussée ne devra pas faire apparaître un écart supérieur à 5 mm,

- en altitude : l'écart maximum toléré entre les côtes du projet et les cotes d'exécution sera de 5 mm.

- Bordurettes :

Elle doit être posée comme les bordures mais sur une semelle de 20cm d'épaisseur et qui sera armée de 3 aciers longitudinaux de 8 mm, avec tous les 0.30 ml un étrier muni de crochets.

3. Dispositions particulières pour pose en courbe

Si des éléments courbes doivent être coupés, ils doivent être sciés suivant un plan radial.

Pour les courbes de rayons supérieurs à douze mètres, l'entrepreneur peut utiliser des bordures droites d'un (1) mètre.

La polygonale formée par la face extérieure des bordures doit s'inscrire dans la courbe.

ARTICLE 316: POSE DE GEOTEXTILE

La pose des géotextiles est conforme à la norme G 38-060 et à l'article V.7.3 du fascicule 70

ARTICLE 317: MISE EN ŒUVRE DE GRAVE NON TRAITEE

1. Conditions météorologiques défavorables

Les conditions météorologiques, lors de l'exécution du chantier, ont une influence variable selon le type de chantier à réaliser. De manière générale :

- Les précipitations qui entraînent une augmentation de la teneur en eau du matériau d'assise, sont particulièrement nuisibles dans le cas de travaux réalisés sous circulation et avec des matériaux à teneur en fines élevée. Ces précipitations, selon leur importance, nécessiteront une diminution de la teneur en eau à la centrale de malaxage ou l'arrêt du chantier.
- Les températures basses ne permettent pas de réaliser correctement l'enduit superficiel.
- Les températures élevées associées à du vent conduisent à une baisse rapide de la teneur en eau du matériau dans sa partie superficielle. De telles conditions peuvent rendre plus difficile le compactage. On veillera donc particulièrement à conserver une teneur en eau suffisante en surface, par arrosage.

2. Epaisseur des couches mises en œuvre

Compte tenu des matériels actuels de mise en œuvre et de compactage, l'épaisseur moyenne d'une couche après compactage ne devra pas excéder 32 cm et l'épaisseur maximale sera limitée à 35 cm.

3. Répandage, guidage, réglage

Les méthodes de guidage, répandage et réglage sont précisées dans le PAQ de l'entreprise. Les moyens utilisés doivent permettre de respecter les tolérances définies par la norme NF P 98-115 § 8.3.

4. Compactage

La norme NF P 98-115 prévoit que la vérification de la qualité du compactage est entreprise selon l'un des deux contrôles suivants :

- Contrôle par la mesure des masses volumiques apparentes.
- Contrôle par application des Certificats d'Aptitude Technique des Matériels (CATM). Il consiste en la définition et le contrôle a priori des moyens de compactage et de leur mode d'utilisation.

Dans le cadre de ce contrôle, les objectifs de compacité suivants sont à retenir :

- Qualité q1 pour les structures inverses supportant un trafic supérieur ou égal à T1,
- Qualité q2 dans tous les autres cas.

La composition de l'atelier de compactage est précisée par le PAQ de l'entreprise.

L'annexe 2 doit aider à juger la proposition de l'entreprise dans son PAQ.

Les matériels de compactage ne peuvent être utilisés que s'ils sont munis de contrôlographe en état de fonctionnement (norme NF P 98-771).

5. Partie supérieure de la couche

5.1. Humidification pour garantir la teneur en eau de compactage

Si une correction de la teneur en eau est nécessaire (limitée à 1 ou 2 %), celle-ci est réalisée sur la couche répandue avant compactage à l'aide d'une rampe à dosage surfacique contrôlé.

Le brassage en place à la niveleuse est interdit.

5.2. Partie supérieure de la couche

L'utilisation de granulats à faible résistance (classe E) entraîne des dispositions particulières à la mise en œuvre, du fait de la fragmentation et de la production de fines à la partie supérieure de la couche (sur environ 2 à 3 cm).

On procède de la manière suivante :

- Le répandage est réalisé avec le moins possible d'allers et venues de l'engin en respectant toutefois les spécifications sur le réglage des couches.
- L'élimination de l'excès de fines à la partie supérieure de la couche compactée se fait généralement par un balayage intense suivi éventuellement d'une fermeture au compacteur à pneumatique. Cette opération peut nécessiter le réglage des couches un à deux centimètres au-dessus de la cote projet.

Un cloutage de la partie supérieure de la couche compactée peut être réalisé pour permettre un meilleur accrochage de la couche de roulement lorsque l'humidité importante de surface ne permet pas un balayage en surface ou lorsque la surface est trop fermée.

ARTICLE 318 : MISE EN OEUVRE DE MATERIAUX TRAITES AUX LIANTS HYDRAULIQUES POUZZOLANIQUES

1. Dispositions générales

Pour les chantiers de type 3, la liaison radiotéléphonique entre le site de fabrication et le site de mise en œuvre est exigée lorsque ces deux sites sont éloignés de plus de 5 km.

2. Conditions météorologiques défavorables

Les conditions météorologiques, lors de l'exécution du chantier, ont une influence variable selon les technologies et le type de chantier à réaliser.

De manière générale :

- les précipitations qui entraînent une augmentation de la teneur en eau du matériau d'assise, sont particulièrement nuisibles dans le cas de travaux réalisés sous circulation avec des matériaux à teneur en fines élevée. Ces précipitations, selon leur importance, nécessiteront une diminution de la teneur en eau à la centrale de malaxage ou l'arrêt du chantier ;
- les températures basses ralentissent la prise des liants hydrauliques (particulièrement des liants à vitesse de prise lente) et annulent pratiquement toute prise en dessous de 5° C. Si des températures basses sont à craindre sans gel, on utilisera donc un liant à prise rapide (par exemple du ciment. Pour le choix de la nature du liant en prévision des travaux en arrière saison, se reporter au tableau). A ces températures, il est également difficile de réaliser correctement l'enduit superficiel. Pour toutes ces raisons, il sera souvent préférable d'arrêter le chantier ;
- les températures élevées associées à du vent conduisent à une baisse rapide de la teneur en eau du matériau dans sa partie superficielle. De telles conditions peuvent rendre plus difficile le compactage et peuvent nuire à la prise du liant dans la partie supérieure de la couche. On veillera donc particulièrement à conserver une teneur en eau suffisante en surface, par arrosage et à maintenir cette teneur en eau par une application, dès la fin du compactage, d'une couche de cure.

3. Epaisseur des couches mises en œuvre

Compte tenu des matériels actuels de mise en œuvre et de compactage, l'épaisseur moyenne d'une couche, après compactage ne devra pas excéder 32 cm.

La rigidité et la faible déformabilité avant rupture des matériaux traités par un liant hydraulique ou pouzzolanique conduit à **proscrire toute couche d'épaisseur inférieure à 15 cm** même sur les trafics les plus faibles.

4. Répandage, guidage, réglage

Les méthodes de guidage, répandage et réglage sont précisées dans le PAQ de l'entreprise. Les moyens utilisés doivent permettre de respecter les tolérances définies par la norme NF P 98-115 § 8.3.

5. Compactage

La norme NF P 98-115 prévoit que la vérification de la qualité du compactage est entreprise selon l'un des deux contrôles suivants :

- contrôle par la mesure des masses volumiques apparentes,
- contrôle par application des Certificats du CFTR (Comité Français de Techniques Routières).

Il consiste en la définition et le contrôle a priori des moyens de compactage et de leur mode d'utilisation. En l'absence de tels certificats, il faut recourir au tableau de l'annexe 3 du présent C.C.T.P.

La composition de l'atelier de compactage est précisée par le PAQ de l'entreprise.

Les matériels de compactage ne peuvent être utilisés que s'ils sont munis de contrôlogue en état de fonctionnement (Norme NF P 98-771).

6. Partie supérieure de la couche

La qualité supérieure d'une couche peut être altérée par les sollicitations de compactage. Deux catégories de défauts sont à distinguer.

- le feuilletage (surfaces de rupture successives concernant les 3 à 10 cm supérieurs de la couche, détectables ou non à partir d'une fissuration de surface),
- l'évolution granulométrique, traduction de trois phénomènes :
 - la fragmentation (division des grains),
 - l'attrition (production de fines),
 - la ségrégation.

7. Maîtrise de la fissuration

Pour limiter les travaux de scellement des fissures avant le renouvellement normal de la couche de roulement, l'utilisation de la **préfi ssuration** est exigée :

- en couche de base de chaussées entièrement hydrauliques,
- en couche de fondation des chaussées mixtes.

Le pas de préfi ssuration sera 3 mètres. Il est à moduler suivant la nature du matériau (calcaire, siliceux, grave, sable...).

8. Particularités relatives à certaines techniques

8.1. Graves ou sables traités aux cendres volantes-chaux

Ces produits sont particulièrement sensibles à une augmentation de la teneur en eau, avant le compactage. L'organisation du chantier doit donc être particulièrement soignée et les conditions d'arrêt en cas d'intempéries clairement énoncées.

La couche de cure pour éviter la déshydratation superficielle, l'excès d'eau (par temps de pluie...) et la carbonatation de la chaux, est obligatoire à la fin de chaque journée.

8.2. Cendres volantes-chaux-gypse

Le répandage doit être prévu avec une surépaisseur relativement importante de 3 à 4 cm.

Le **compactage** est effectué au moyen de **compacteurs à pneus**. Pour des épaisseurs de couche supérieures à 20 cm, il convient d'utiliser des compacteurs à pneus lourds (5 tonnes par roue) gonflés à u moins 0,7 MPa.

Le **réglage fin** doit être effectué **2 ou 3 passes avant la fin du compactage**. Les matériaux rabotés peuvent être récupérés et mis en œuvre normalement si le délai de maniabilité le permet.

La couche de cure pour éviter la déshydratation superficielle, l'excès d'eau (par temps de pluie...) et la carbonatation de la chaux, est obligatoire à la fin de chaque journée.

8.3. Bétons compactés routiers et graves hydrauliques à hautes performances

Compte tenu de leur teneur en fines élevée, ces mélanges sont, comme les graves cendres volantes chaux, sensibles à une augmentation de la teneur en eau avant compactage. Les mêmes précautions doivent donc être prises.

La teneur en liant élevée de ces matériaux, leur confère une bonne cohésion de surface autorisant à les recouvrir par une couche de roulement mince mais qui ne permet pas de

rattraper un mauvais uni. Les moyens de mise en œuvre doivent donc permettre d'atteindre, pour le béton compacté, un uni voisin de celui demandé pour la couche de roulement.

En plus de la préfissuration, il y a lieu de prévoir la réalisation d'un joint longitudinal qui peut être réalisé soit pas sciage, soit par sillonnage.

ARTICLE 319 : ÉMULSION DE BITUME EN IMPRÉGNATION

La couche d'imprégnation sera réalisée par pulvérisation d'une émulsion cationique à 65 ou 69% de bitume, répandue en une seule couche à raison de 0.7 kg de bitume résiduel au mètre carré.

ARTICLE 320 : ÉMULSION DE BITUME EN COUCHE D'ACCROCHAGE

La couche d'accrochage sera réalisée par pulvérisation d'une émulsion cationique à 65 ou 69% de bitume, répandue en une seule couche de 0.4 kg de bitume résiduel au mètre carré.

ARTICLE 321 : MISE EN ŒUVRE D'ENROBES HYDROCARBONES A CHAUD

Travaux préalables

Pour les répandages sur les parkings et chaussée, avant mise en œuvre des enrobés, il sera mis en place une couche d'accrochage à l'émulsion cationique au dosage de 400 g de bitume résiduel au m² sans sablose en une passe, et sur toute la longueur et la largeur à traiter.

Les fins et les débuts de chantier à caractère définitif et les raccordements à la voirie latérale seront réalisés au moyen d'une engravure dimensionnée de façon à limiter les changements brusques de pentes ou de niveau.

Les fins et débuts de chantier et les raccordements à la voirie latérale existante à caractère provisoire, fin de journée par exemple, seront réalisés en sifflet de façon à éviter les changements brusques de niveau.

Répannage

La température de répannage des enrobés denses et béton bitumineux sera supérieure à 130° C.

En cas de pluie, la mise en œuvre sera systématiquement arrêtée.

A/ Le répannage pourra se faire au finisseur sur les chaussées. La hauteur des vis de répartition doit être réglée en fonction de l'épaisseur de la couche mise en œuvre.

L'ouverture des portes d'approvisionnement des vis de répartition doit être telle qu'elle limite au maximum les arrêts de ces vis.

Toute intervention manuelle derrière le finisseur doit être réduite au minimum, en particulier l'apport d'enrobés jetés à la volée est interdit.

Le mode de réglage en nivellement, par rapport à des repères liés à la chaussée ou indépendants ou le mode de réglage en surfacage sera défini par les états d'indications notifiés par le maître d'œuvre.

Afin de réduire le plus possible la longueur de joints longitudinaux, le maître d'œuvre pourra demander à l'entreprise l'emploi d'un finisseur grande largeur.

Dans le cas d'un seul finisseur travaillant par bande, le joint longitudinal sera réalisé soit à l'aide d'un réchauffeur de joints monté sur le finisseur, soit par badigeonnage à l'émulsion du bord de l'ancienne bande.

Le réchauffeur de joints sera relevé à chaque arrêt du finisseur.

Ces prestations font partie de la mise en œuvre des enrobés.

Compactage

La composition minimale de l'atelier de compactage sera adaptée à la catégorie d'enrobés à compacter en fonction du tableau suivant.

FINISSEUR	COMPACTEUR A PNEU NOMBRE X CHARGE PAR ROUE MINIMUM	ROULEAUX LISSES NOMBRE X POIDS TOTAL MINIMUM
1 finisseur travaillant par bande < 4 m à une vitesse < à 5 m/minute	1 x 2 tonnes	2 x 6 tonnes
1 finisseur par bande > 4 m à une vitesse > à 5 m/minute	3 x 2 tonnes	3 x 6 tonnes

Le compacteur à pneus sera équipé de jupes de protection des pneumatiques conçues pour limiter leur refroidissement sous l'action du vent. Il devra comporter aussi un dispositif de pulvérisation d'huile anti-collage.

L'entrepreneur conserve la faculté de présenter au maître d'œuvre un atelier de compactage différent de celui ci-dessus. Il lui appartient alors de faire la preuve, dans le cadre d'essais préalables de compactage, que les densités minimales définies ci-après sont effectivement atteintes.

Contrôle de réception - tolérances

Tous les contrôles de réception seront exécutés par le maître d'œuvre et à ses frais. Ils seront exécutés suivant les modes opératoires du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées.

Ces contrôles seront effectués dans les conditions précisées ci-dessous et devront satisfaire aux tolérances indiquées ci-après.

Teneur en bitume et teneur en fines

Chaque prélèvement aura une masse minimale de cent (100) D grammes, D étant le seuil supérieur de granularité du plus gros gravillon dans le béton bitumineux soumis au contrôle, exprimé en millimètres. Si les prélèvements devaient être faits sur un camion, leur masse minimale serait portée à cinq cents (500) D grammes.

Les tolérances admissibles sur les moyennes journalières sont les suivantes :

- Teneur en bitume : plus ou moins (\pm) zéro virgule vingt cinq pour cent (0,25 %) en valeur absolue du poids de l'enrobé. La teneur en bitume prise en compte sera la moyenne de six (6) mesures journalières effectuées sur les échantillons prélevés.

- Teneur en fines : plus ou moins (\pm) un pour cent (1 %) de la valeur absolue du poids de l'enrobé. La teneur en fines prise en compte sera la moyenne des mesures journalières effectuées sur les échantillons prélevés.

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'entrepreneur de procéder à la vérification de réglage de la centrale.

En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra modifier le réglage de sa centrale sans en aviser le maître d'œuvre, la tolérance fixée ci-dessus pour la teneur en bitume s'entendant pour une journée, pendant laquelle les réglages de la centrale n'ont pas été modifiés.

Pour la réception des couches de surfaces, on considérera les lots successifs, chaque lot correspondant à la production de la centrale pendant une journée et ayant fait l'objet de contrôle sur six (6) prélèvements.

La teneur en bitume et en fines représentative de chaque lot sera la moyenne des mesures effectuées sur les échantillons prélevés.

Densité en place

Des mesures de densité en place seront effectuées occasionnellement, chaque contrôle occasionnel donnera lieu à vingt (20) mesures dont la valeur moyenne devra être au moins égale à cent pour cent (100 %) de la densité L.C.P.C. de référence, et la valeur la plus faible devra être au moins égale à quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) de ladite densité.

Surfaçage

Le contrôle transversal pourra être effectué dans tout profil en travers dans la largeur d'une bande de répannage, et ne devra pas excéder les tolérances fixées dans les paragraphes 3 et 4 de l'article 20 du fascicule 27 du C.C.T.G. Le contrôle de l'uni sera effectué sur les couches de roulement appliquées avec réglage en surfaçage.

Les contrôles auront lieu à l'A.P.L. (Analyseur de Profil en Long).

Les valeurs de C.A.P.L. (coefficient A.P.L.) à obtenir lors du contrôle devront être conformes aux normes suivantes.

- 1- C.A.P.L. < 6 : 50 %
- 2- C.A.P.L. < 13 : 95 %
- 3- C.A.P.L. < 16 : 100 %

Clauses de démontage en cas de non-respect des tolérances.

B/ Le répannage se fera manuellement sur les petites surfaces (trottoirs et parkings longitudinaux).

Compactage

L'atelier de compactage sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre en fonction de l'importance des travaux. Il appartient à l'entrepreneur de faire la preuve, dans le cadre d'essais préalables de compactage que les densités minimales obligatoires soient effectivement atteintes.

ARTICLE 322 : JOINT DE SCELLEMENT

La liaison entre un revêtement de chaussée existant et un revêtement mis en place sera réalisé à l'aide d'un joint de fermeture par pulvérisation d'une émulsion de bitume à 65% dosée à 1 kg de bitume résiduel au mètre carré, y compris sablage ou gravillons de porphyre.

Il pourra également être mis en place un produit préfabriqué en bande afin d'assurer la liaison entre les deux revêtements

ARTICLE 323 : SIGNALISATION DE CHANTIER

L'entrepreneur devra procéder à ses frais à la mise en place de la surveillance, la maintenance et le repli de la signalisation, tant ponctuelle que d'approche, conformément à la réglementation en vigueur (arrêté interministériel du 15 juillet 1974 modifié par l'arrêté du 21 juin 1991 sur la signalisation temporaire, livre 1, 8^{ème} partie.

- a) Le personnel de l'entreprise devra obligatoirement porter les vêtements de signalisation des classes 1 à 3.
- b) Tous les véhicules de chantier devront obligatoirement comporter les dispositifs de signalisation de type I ou II en fonction du type de travaux.

ARTICLE 324 : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX DE SIGNALISATION HORIZONTALE

A) signalisation

A l'exception de chantiers réalisés sous route barrée, gérés par le maître d'œuvre, l'entrepreneur devra systématiquement mettre en place une signalisation temporaire matérialisée par des panneaux réglementaires. Le type de signalisation respectant l'instruction interministérielle, devra recevoir l'agrément du maître d'œuvre avant tout commencement de chantier.

B) Piquetage des travaux

Avant tous travaux de piquetage, l'entrepreneur doit obligatoirement se procurer les plans d'exécution et photos auprès du maître d'œuvre chargé de la surveillance qui devra valider l'implantation avant le marquage définitif.

C) Effacement des bandes

L'effacement des bandes se fera par l'un des procédés soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Il pourra être effectué suivant les techniques énumérées ci après :

- décapage par projection d'air chaud accompagné d'un enlèvement des produits épais sur enrobés
- grenailage par billes métalliques à l'aide d'une machine à pression
- sablage humide sur enduits superficiels.
- Décapage par projection d'un produit abrasif suivi d'un balayage soigné sur enrobés ou enduits superficiels
- Ponçage de la chaussée ç l'aide d'un engin rotatif

Après effacement du marquage, aucune trace des anciennes bandes ne devra être visible de jour comme de nuit. Le nouveau marquage de devra être appliqué qu'après nettoyage complet des surfaces ayant fait l'objet du traitement. L'effacement par superposition de tous produits de marquage est strictement interdit.

D) Dispositions concernant l'hygiène et la sécurité

En complément des mesures imposées par la législation en vigueur, entrepreneur est tenu de respecter les mesures particulières d'hygiène et de sécurité suivantes :

- Les panneaux de signalisation temporaires employés seront propres, rétro-réfléchissants de classe 2
- Tous les véhicules du chantier doivent porter à l'arrière un panneau « SERVICE » ainsi que des bandes rouges et blanches et rétro-réfléchissantes
- Les engins doivent être équipés d'un gyrophare ou tout autre dispositif lumineux clignotant et parfait état de fonctionnement

E) Protections des équipements en place

Les dispositifs tels que les plots rétro-réfléchissants fixés sur la chaussée seront protégés avant application et découverts après le passage de l'engin épandeur.

F) Conditions climatiques

Aucune application de produit n'est tolérée en dehors des conditions limites d'hydrométrie et de température notifiées sur les fiches de certification. L'entrepreneur détermine si les conditions climatiques sont favorables et soumet sa décision à la validation du maître d'œuvre.

ARTICLE 325: PRE MARQUAGE

Pré marquage des bandes

Le pré marquage des bandes axiales et bandes de rives est effectuée par filet continu de 1mm de large. Il représente soit l'axe des bandes, soit l'un des bords. L'entrepreneur ne devra en aucun cas changer de ligne de référence au cours des travaux.

Pré marquage des travaux spéciaux

Le pré marquage des marquages spéciaux est effectué par filet continu de 1mm de large matérialisant leur contour

Pré marquage des flèches

Elles sont matérialisées à la base de ces dernières par un filet continu

ARTICLE 326 : APPLICATION DES PRODUITS

Généralités

L'entrepreneur doit fournir le personnel et les moyens matériels suffisants pour assurer l'avancement des travaux. Avant le commencement du chantier, l'entrepreneur doit aviser le maître d'œuvre de son intervention et communiquer des coordonnées de son chef de chantier. Ce dernier sera joignable et devra être présent sur le chantier pendant les phases de préparation et d'exécution.

Matériel d'application

Le matériel employé pour l'exécution des bandes sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre et devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- Engin automoteur à conducteur porté bénéficiant des derniers perfectionnements techniques notamment équipé de modulateurs électroniques de pilotage des marqueurs
- Camion applicateur ou machine autoportée de résine à chaud pour travaux à grand rendement
- Présence d'un indicateur de température du produit
- La cuve de la machine doit être munie d'un système de malaxage ou de recyclage du produit
- Pouvoir réaliser toutes les largeurs de bandes longitudinales en une seule passe
- Equipement d'un système de saupoudrage de billes de verre assurant l'homogénéité de la rétro-réflexion sur toute la largeur de la bande
- Possibilité de repliement rapide de l'atelier de marquage

Dépoussiérage avant application du marquage

L'entrepreneur procédera immédiatement avant l'application du produit au dépoussiérage des parois de chaussée devant recevoir le marquage

ARTICLE 327 : CONTROLE D'EXECUTION

Journal de chantier

Pendant toute la durée du chantier, l'entrepreneur tiendra à la disposition du maître d'œuvre un journal de chantier comportant notamment par journée effective de travail les indications suivantes :

- Les conditions climatiques au moment des applications
- Les surfaces réellement traitées avec les différents produits
- Les observations diverses

Un exemplaire de ce journal doit être remis au maître d'œuvre au plus tard lors des opérations préalables de réception des travaux

Contrôle géométrique

Le maître d'œuvre effectuera des contrôles occasionnels des largeurs de bandes et modules de bandes. Chaque vérification portera sur dix mesures par kilomètre de bande appliquée.

1. si la moyenne arithmétique des valeurs absolues des écarts de longueur de « pleins » par rapport à la longueur théorique est supérieure de dix (10) % de la longueur théorique, il sera appliqué la réfraction de prix de 10%, au-delà, il sera procédé à une nouvelle application aux frais de l'entrepreneur sur la totalité de la section constatée.
2. si la moyenne arithmétique des valeurs absolues des écarts de longueur de module complet « plein + vide » par rapport à la longueur théorique est supérieure à dix (10)% de la nouvelle application au frais de l'entrepreneur sur la totalité de la section constatée.

Toutes les réfractions indiquées ci-dessus sont cumulables

ARTICLE 328 : BANDES PREFABRIQUES

Le personnel qui met en œuvre ces techniques, doit avoir l'agrément du fournisseur des produits spéciaux. Le matériel employé pour la pose des bandes auto-adhésives est soumis à l'agrément du maître d'œuvre et doit présenter des caractéristiques imposées ci-après :

- elles devront être datées avec le matériel conforme aux prescriptions techniques du fabricant.

L'entrepreneur procédera à ses frais aux essais de convenance sur l'adhérence des bandes collées, il devra indiquer les garanties apportées par son produit.

ARTICLE 329 : BANDES PODOTACTILES

Les matériaux devront être appliqués sur un support propre et sec, parfaitement dépoussiérée, exempt de laitance ou de ressuage.

La mise en place devra se faire suivant les prescriptions du fabricant, dans le cas du non-respect de celles-ci et d'un résultat non concluant l'entreprise sera tenue comme seul responsable et devra, à ses frais, reprendre l'ensemble des zones non-conformes.

ARTICLE 330 : MARQUAGE DE NUIT PAR TEMPS DE PLUIE

Lors de la création des bandes en résine à chaud ou à froid, l'applicateur saupoudre des microbilles afin d'obtenir un niveau de rétro- réfléchissement optimum. Les billes doivent avoir un enfoncement correspondant à la moitié de leur taille.

ARTICLE 331: CONTROLES DEFECTUEUX ET RECEPTION

Dès lors qu'un contrôle est jugé inacceptable, l'entrepreneur procède à ses frais sur la totalité de la section contrôlée, dans un délai maximum de 48heures, à l'application d'une nouvelle couche d'un produit certifié soumis à l'accord du maitre d'œuvre et au dosage figurant sur le certificat du produit s'il est accepté.

ARTICLE 332 : CONTROLES DE GARANTIE

Valeur minimales de référence

La valeur retenue pour chaque mesure de rétroreflexion (Ecodyn) et de glissance est égale à la moyenne arithmétique des valeurs du nombre de lectures qui la composent sans que 20% de ces lectures puissent avoir une valeur inférieure aux valeurs définies par le référentiel NF2 de la norme NF EN 1436

Pour l'adhérence SRT

Minimum requis

- pour le S1 : SRT 0.45
- pour un produit très adhérent, S3 : SRT 0.55

Ces appellations S1 et S3 se retrouvent à la fin du numéro de certification administratif donné pour le produit et devront être de certification NF2

Pour la rétro-réflexion RL

Permanent : minimum requis pour la certification NF2 est R3, RL 150 Mmillicandelas par lux par m²
VNTP : minimum requis pour la certification NF2 EST Rw2 et Rr2, RL 35 millicandelas par lux par m²

Pour la luminance Qd

Produit rétro-réfléchissant : minimum requis pour la certification NF2 est Q2 , Qd 100 millicandelas par lux par m²

Degré d'usure : note 6 à l'échelle d'usure LCPC 75

Blancheur : L 0.27

Procédures

Pendant le délai de garantie, les contrôles consistent à réaliser contradictoirement avec l'entrepreneur conformément aux modes opératoires du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées pour chaque demi-journée de travail :

- une mesure de rétro-réflexion comportant 20 lectures judicieusement réparties le long des bandes
- deux mesures de glissance comportant 5 lâchers de pendule par mesure
- deux mesures du degré d'usure

Aucun contrôle ne peut comporter moins de :

- 5 mesures de rétro-réflexion
- 10 mesures d'adhérence
- 10 mesures du degré d'usure

En cas de mauvais résultat pour une mesure, on réitère la mesure de proximité immédiate. Si deux mesures successives sont mauvaises, le contrôle est arrêté et la section est rejetée. Si la nouvelle mesure est correcte, le contrôle doit porter sur la totalité des mesures effectuées y compris celle qui s'était révélée insuffisante.

Un contrôle n'est acceptable que si la moyenne arithmétique des valeurs de rétro réflexion, d'adhérence et d'usure qui la composent, satisfait aux conditions définies ci-dessus. A la demande de maître d'œuvre, une campagne complète de mesures ECODYN pourra être également réalisée.

Dès lors que ces contrôles de mesures ne sont pas acceptables, l'entrepreneur procède à ses frais sur la totalité de la section traitée, dans un délai qui lui est imparti, à l'application d'une nouvelle couche d'un produit certifié soumis à l'accord du maître d'œuvre et au dosage figurant sur le certificat du produit s'il est accepté.

Ce niveau bas de tolérances vise essentiellement à éviter de réceptionner des sections de marquage, même courtes, présentant des défauts tels que :

- Le manque de billes en fin de cuve
- La surchauffe momentanée d'un produit qui le rend glissant.

ARTICLE 333 : REALISATION DES ENDUITS MONOCOUCHE

Le NF DTU 26.1 "Travaux d'enduits de mortier" donne les règles de préparation et d'exécution des enduits épais en mortier :

- de ciment ;
- de chaux hydrauliques ;
- de chaux aérienne ;
- de mélange plâtre et chaux aérienne.

Leur application peut être réalisée :

- verticalement avec fonction d'imperméabilisation et de parement ;

Les supports visés par ce NF DTU 26.1 sont :

- les maçonneries :
 - les bétons de granulats courants ou légers, soignés, caverneux ;

La version en vigueur de ce NF DTU, à la publication de cette fiche, est celle d'avril 2008.

Les exigences que doivent respecter les composants nécessaires à la mise en œuvre d'un enduit

(liants, granulats, eau, additifs, renforts, supports, mortiers, etc.) sont données dans la partie 1-2 du NF DTU 26.1 “Critères généraux de choix des matériaux”.

Mise en œuvre :

Les travaux d’enduits minéraux doivent être réalisés :

- entre 5 et 30°C, si le mortier contient un liant hydraulique ;
- entre 8 et 30°C, si le mortier est à base de chaux. Il en est de même pour les enduits colorés, utilisés en finition décorative.

En dehors de ces plages de températures, les travaux peuvent être réalisés de manière très exceptionnelle, en prenant des précautions spéciales données dans l’article 4.2 de la partie 1-1 “cahier des clauses techniques” du NF DTU 26.1.

Les enduits extérieurs, autres que ceux constitués de liants hydrauliques, doivent être réalisés au minimum à 15 cm au-dessus du sol fini et de la coupure de capillarité des maçonneries neuves, exception faite pour les enduits fortement dosés en liants hydrauliques ou à faible capillarité (W2).

A la jonction de deux matériaux support différents l’enduit doit être renforcé à l’aide d’un treillis métallique ou en fibre de verre.

D’une manière générale, les joints de dilatation de la structure doivent traverser l’épaisseur totale d’enduit. Ils sont obturés à l’aide d’un mastic de calfeutrement élastomère, de profilés métalliques (avec une partie déformable), ou d’un système mécanique de recouvrement assurant l’étanchéité à l’eau.

Les prescriptions essentielles à retenir pour la mise en œuvre d’enduits extérieurs sont rassemblées dans le tableau ci-dessous :

Support	Résistance à l’arrachement	Préparation du support	Technique d’enduisage		Epaisseur de l’ouvrage fini	
Blocs de béton de granulats courants ou briques de terre cuite	Rt3	Pour les briques de terre cuite, arrosage moins d’une ½ heure avant enduisage ou à l’avancement, sans ruisseler	Monocouche projeté mécaniquement ou manuel		Maçonnerie soignée	12 à 15mm
					Maçonnerie courante	15 à 18mm
Briques de terre cuite ou blocs de béton de	Rt2		Multicouches	Application manuelle	Gobetis + corps d’enduit	15 à 20mm (12mm mini)
					Couche de finition	5 à 8mm (3mm mini en creux d’aspect)

granulats légers				Application mécanique	Corps d'enduit	12 à 15mm
					Couche de finition	8 à 10mm
Blocs de béton cellulaire	Rt1	/	Monocouche	12 à 15mm (10mm mini en tout point)		
		Humidification avant enduisage	Multicouches (application manuelle ou mécanique)	Corps d'enduit	12 à 15mm	
				Couche de finition	5 à 8mm	
Béton	/	Le support doit permettre une bonne adhérence de l'enduit (=> support rugueux sinon piquage/sablage + gobetis ou enduit de dressement)	Monocouche	5 à 15mm		

Tolérances

Les tolérances de planéité et d'aplomb que doit respecter un enduisage sur maçonnerie neuve sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

PLANÉITÉ		
Enduit courant	Enduit soigné	Enduit exécuté entre nus et repères
1 cm	0,5 cm	0,5 cm
APLOMB		

Enduit courant	Enduit soigné	Enduit exécuté entre nus et repères
/	1,5 cm sur 3 m	

ARTICLE 334 : NETTOYAGE DU CHANTIER

Un nettoyage régulier du chantier et des abords devra être effectué par l'entrepreneur ainsi que des itinéraires empruntés pour l'évacuation des déblais.

Par ailleurs, les emplacements mis à la disposition de l'entrepreneur pour ses installations de chantier devront être débarrassés entièrement de tous détritiques, matériaux, produits de démolition ou d'enrobés, etc... Les zones dégradées par le fait des installations de chantier seront remises en état par l'entrepreneur et à ses frais dans un délai de quinze (15) jours après achèvement des travaux.

ANNEXE 1

**SCHEMA ORGANISATIONNEL DU PLAN D'ASSURANCE QUALITE
Travaux d'enrobé bitumineux (à compléter par l'entreprise dans son offre).**

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

1. ENGAGEMENT DE L'ENTREPRISE A DEVELOPPER UNE DEMARCHE QUALITE

Conformément aux dispositions du marché,

L'Entreprise :

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.

2. ORGANISATION DE L'ENTREPRISE – DIRECTION DU CHANTIER

La direction du chantier sera assurée par :

adresse :
téléphone :
télécopie :
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

3. ORGANISATION DU CHANTIER

Direction du chantier :

Tel : courriel :

Adjoint éventuel :

Conducteur de travaux du chantier :

Responsable qualité :

Tel : courriel :

Responsable laboratoire contrôle externe :

Tel : courriel :

Responsable laboratoire contrôle interne :

Tel :

Géomètre :

Tel :

4. NATURE DES PRESTATIONS SOUS TRAITÉES

(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)

5. PROVENANCES PREVISIONNELLES DES FOURNITURES

matériaux	appellation	origines
Granulats pour grave bitume		
Granulats pour enrobé de liaison		
Granulats pour enrobé de roulement		
Bitume pur pour béton bitumineux		
Bitume modifié		
Fines d'apport pour béton bitumineux		
Emulsion pour couche d'accrochage		
Emulsion modifiée pour couche d'accrochage		
Autres produits		

6. TYPES DE MATERIELS UTILISES

TYPES DE TACHES	MATERIELS	CAPACITE	EQUIPEMENTS COMPLEMENTAIRES	LOCALISATION (POUR LE MATERIEL A POSTE FIXE)
Centrale de fabrication *				
topographie				
Assise en grave bitume				
Enrobés bitumineux de liaison				
Enrobés bitumineux de surface				
Couche d'accrochage**				
Enduits superficiels**				

* date et procès verbal de contrôle datant de moins d'un an.

** date et lieu du certificat de contrôle au banc datant de moins de deux ans pour les répanduses de liant, attestation constructeur et fiche technique pour les autres matériels.

7. FORMULATION DES MATERIAUX (à joindre au plus tard au PAQ)

MATERIAUX	FORMULATION	TOLERANCES
Grave bitume		
Enrobé de liaison		
Enrobé de roulement		

L'étude doit dater de moins de 5 ans avec les mêmes matériaux.

8. FICHE TECHNIQUE PRODUIT (caractéristiques des matériaux non normalisés, à compléter dans le DCE)

MATERIAUX	FICHE TECHNIQUE PRODUIT (FTP)	
	A JOINDRE AU SOPAQ	A JOINDRE AU PAQ
Liant modifié pour enrobés	oui	
Emulsion modifiée	oui	
granulats		Oui

(en annexe, exemple de fiche technique produit type à joindre par l'entreprise au SOPAQ ou au plus tard au PAQ)

9. METHODES D'EXECUTION

Les méthodes d'exécution sont conformes aux règles de l'art, aux normes et au CCTP et à celles décrites dans les fascicules du cahier des clauses techniques générales (CCTG fascicule 27).

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

Ces procédures d'exécution comprennent:

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

Les méthodes suivantes d'exécution sont décrites dans les fiches méthodes d'exécution jointes en annexe de ce SOPAQ.

10. CONTROLES REALISES PAR L'ENTREPRISE DANS LE CADRE DU MARCHE

10.1 CONTROLE INTERNE (en complément des dispositions de la norme NF EN 13108-21)

Le contrôle interne est lié à l'exécution des travaux. Il est réalisé par chaque responsable de poste de fabrication et de mise en œuvre, par type de technique.

La responsabilité du contrôle interne est confiée à chaque chef de chantier pour les travaux qui le concernent sous l'autorité du directeur de chantier.

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

Le tableau ci-après est contractuel pour ce qui concerne la fréquence minimale des contrôles, L'entreprise complète éventuellement par d'autres contrôles et renseigne les autres colonnes.

CONTROLES A REALISER : CHANTIER d'ENROBES BITUMINEUX				
CONTROLE INTERNE	QUAND ET FREQUENCE	LIEU	MOYENS	RESPONSABLE
Granulats pour enrobés	A chaque camion	A la centrale	vérification des bons de livraison, propreté couleur, homogénéité	Fournisseur enrobé
Granulats pour enduits	A chaque camion	Sur stocke chantier	vérification des bons de livraison, propreté couleur, homogénéité	Responsable application

Liant pour enrobé	A chaque porteur Prélèvement de 1l	A la centrale	vérification des bons de livraison	Fournisseur enrobé
Liant pour enduit	A chaque porteur	Sur chantier	vérification des bons et collecte des bons de livraison	Responsable application
Fines d'apport	A chaque porteur	A la centrale	vérification des bons de livraison	Fournisseur enrobé
Formules des matériaux	En début de fabrication	A la centrale	Vérification de la conformité des formules programmées	Fournisseur enrobé
Centrale fabrication	Une fois par an	A la centrale	Certificat dernier réglage datant de moins d'un an (centrale fixe) ou en début de chantier (centrale mobile)	Fournisseur enrobé
Dosage liant (*)	Tous les jours	A la centrale	Quantité moyenne	Fournisseur enrobé
Vérification produit	En continu	A la centrale	Système acquisition de données	Fournisseur enrobé
Répandeuse liant	Une fois par an	usine	vérification certificat d'essai de la répandeuse	Conducteur travaux
Matériels de mise en œuvre	En début de chantier	Sur chantier	Vérification de réglages	Conducteur travaux
Compactage	En début de chantier		Vérification de l'adéquation du matériel (rendement, épaisseur)	Conducteur travaux
Transport	A chaque camion	A la centrale	Propreté des bennes, Charge des véhicules, bons de pesé	Conducteur travaux
Conditions météo	matin et soir	Sur chantier	Carnet de chantier	Conducteur travaux
État du support	En permanence	Sur chantier	Carnet de chantier	Conducteur travaux
Bons de livraison	En permanence	Sur chantier	Carnet de chantier	Conducteur travaux
Vérification t° des enrobés	En permanence	Sur chantier	thermomètre	Chef de chantier
Vérification épaisseurs mise en œuvre, pente et profils en travers	En permanence	Sur chantier	Niveau, pige	Chef de chantier
Vérification journalière du dosage moyen au m ²	Une fois en fin de journée	Sur chantier	Rapport bons de livraison/surface traitée	Chef de chantier

* pour gros chantier à production unique

10.2 CONTROLE EXTERNE

Le responsable du contrôle externe est M.....

Il s'assure de l'application des procédures, de la conformité des travaux réalisés par rapport au marché
Il fait exécuter les essais de contrôle interne (laboratoire et topographie), en exploite les résultats et met en œuvre les actions nécessaires en fonction des résultats obtenus.

Pour la fabrication le contrôle externe est réalisé dans le cadre de l'application de la norme NF EN 13108-21.

Pour la mise en œuvre, le contrôle externe comprend au minimum les contrôles et essais suivants :

CONTROLES A REALISER : CHANTIER d'ENROBES BITUMINEUX				
CONTROLE EXTERNE	QUAND ET FREQUENCE	LIEU	MOYENS	RESPONSABLE
VERIFICATION DU PAQ DE L'ENTREPRISE				
GRANULATS (essais réalisés par le carrier ou à défaut par l'entreprise)				
granulométrie de chaque classe	• toutes les 1000 tonnes (chantiers)	A la centrale	Essai normalisé	Fournisseur enrobé

granulaire: - -	spécifiques) • sinon application de la NF EN 113108-21			
PS ou VB (valeur au bleu) du sable	par 1000 tonnes de sables	A la centrale	Essai normalisé	Fournisseur enrobé
MVR (masse volumique réelle)	par 2000 tonnes de mélange 0/D	A la centrale	Essai normalisé	Fournisseur enrobé
sur 6/10mm: LA (Los Angeles) MDE (Micro Deval humide)	par 2000 tonnes de gravillons LA	A la centrale	Essai normalisé	Fournisseur enrobé
LIANT				
Un essai viscosimètre ICI	Pour les liants < 35/50 une analyse pour 4 porteurs	A la centrale	Essai normalisé	Fournisseur enrobé
Si anomalie TBA, pénétrabilité et BA	Pour le chantier	A la centrale	Essai normalisé	Fournisseur enrobé
FILLERS D'APPORT				
Essai d'identification	par provenance et au moins tous les 3 ans	A la centrale	Essai normalisé	Fournisseur enrobé
FINES RECUPEREES				
Essai d'identification	par provenance et au moins tous les 3ans	A la centrale	Essai normalisé	Fournisseur enrobé
FABRICATION				
Contrôle des enrobés	Selon NF EN 13108-21 et CCTP	A la centrale	Essai normalisé	Fournisseur enrobé
MISE EN OEUVRE				
Teneur en vide	20 mesures par lot	Sur chantier	Essai normalisé	Conducteur travaux
Contrôle géométrique	Une fois par jour et par profil	Sur chantier	Essai normalisé	Conducteur travaux
Macrotecture	20 mesures par lot	Sur chantier	Essai normalisé	Conducteur travaux

10.3 LISTE DES POINTS CRITIQUES

Le tableau suivant récapitule les points critiques (situation en cours de fabrication ou d'exécution pour lequel un contrôle intérieur est effectué, le contrôle extérieur étant formellement informé du moment de son exécution puis de son résultat)

POINTS CRITIQUES			
chantier	actions concernées	délai pour informer le maître d'œuvre de la date	essais associés
	Contrôle de la centrale de fabrication		
	Contrôle des matériels de mise en œuvre		

11. PLANNING DES TRAVAUX OU ECHEANCIER PREVISIONNEL DES TRAVAUX

FICHE TECHNIQUE PRODUIT

NOM COMMERCIAL DU PRODUIT		
DOMAINE d'EMPLOI		
PRINCIPALES CARACTERISTIQUES (% des constituants, courbe granulométrique, référence au marché et normes)		
PARTICULARITE DE MISE EN ŒUVRE		
ETUDES DISPONIBLES (en cours de validité)		
DATE DE L'ETUDE	ESSAIS	RESULTATS D'ESSAI

ANNEXE 2

PROCEDURE D'EXECUTION
entreprise:
numéro de la procédure
nom de la procédure
moyens en personnel nécessaire:
moyens en matériels nécessaires:
moyens en matériaux nécessaires:
mode opératoire:
contrôle interne - vérification de l'application des procédures - essais de contrôles internes nécessaires
contrôle externe

GESTION DES ANOMALIES	date:
Entreprise :	
Marché :	
Chantier :	
Situation du chantier :	
Travaux concernés	
non-conformité observée	
si non-conformité prévisible, demande de traitement de la non-conformité	

rappel de la procédure indiquée au PAQ)

si non-conformité non prévisible, proposition de traitement de la non-conformité:

établi par :

suite donnée par le directeur de chantier :

C – Recommandation sur les niveaux d'études à demander pour les différentes techniques d'enrobés bitumineux (basée sur le travail du Club Echange et d'Expérience des Laboratoires Routiers de l'Ouest et applicables en Pays de la Loire, Bretagne et Poitou).

Technique	Classe	Niveau d'étude recommandé	Commentaires éventuels
Bétons bitumineux semi-grenus	BBSG 1	Niveau 1 minimum	Correspond souvent aux anciens BBSG à base de bitume 50/70, employé sur des chaussées souples parfois avec des applications non mécanisées
	BBSG 2	Niveau 1 minimum	Classe de bitume conseillé 35/50
	BBSG 3	Niveau 2 obligatoire	niveau 4 (module non indispensable) Pour utilisation en renforcement de chaussées souples lorsque le critère de dimensionnement est l'épsilon à la base du BBSG
Grave bitume	GB 2	Niveau 1	Possibilité d'utiliser une classe de bitume maxi 50/70
	GB 3	Niveau 1 - * avec bitume 35/50 Niveau 2 - * avec bitume 50/70 Niveau 4 -si trafic très important (TC6 TC7)	* pas d'essai Duriez si celui-ci a déjà été réalisé sur une formule de GB2 avec les mêmes granulats
	GB 4	Niveau 4	
	Enrobés à module élevé	EME 1	
	EME 2	Niveau 1 si petite quantité ou très faible trafic pour un bitume 10/20	Le fait de ne pas réaliser d'essai de fatigue peut conduire à une teneur en liant faible. Il paraît alors souhaitable de fixer des valeurs de teneur en bitume minimale. La note du CFTR va dans ce sens mais ne propose pas de valeur. Nous recommandons de retenir une valeur (avec Mvrg = 2.65) à

		Niveau 1 + module de rigidité pour bitume 10/20 uniquement Niveau 4 si trafic TC5 et cas particulier de charges lourdes ou plus de 10 % d'agrégats	5.5 % pour du bitume 10/20
Bétons bitumineux à module élevé	BBME 1	Niveau 1 + module de rigidité	
	BBME 2	Niveau 1 + module de rigidité	Niveaux 4 pour une utilisation en renforcement de chaussées souples lorsque le critère de dimensionnement est l'épsilont à la base du BBME
	BBME 3	Niveau 3	
Bétons bitumineux minces	BBM	Niveau 2	
Bétons bitumineux très minces	BBTM	Niveau 1 en général Niveau 2 (stabilité mécanique) pour fort trafic	
Bétons bitumineux drainants	BBDR	Niveau 1	