Aménagement du carrefour RD n°141/RD n°71
Commune de PACY-SUR-EURE

MARCHES PUBLICS DE TRAVAUX

Cahier des Clauses Techniques Particulières

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 : Consistance et description des ouvrages 4
Article 1.1.- Objet du marché 4
1.1.1.- Présentation des travaux 4
1.1.2.- Contraintes d'exécution. 4
1.1.3.- Autres travaux. 4
Article 1.2.- Visite préalable de reconnaissance 4
Article 1.3.- Renseignement sur la nature du sol 5
Article 1.4.- Description des travaux 5
1.4.1.- Caractéristiques géométriques. 5
1.4.2.- Consistance des travaux. 5
CHAPITRE 2 : Spécifications relatives aux matériaux et aux produits 6
Article 2.1.- Origine et agrément des matériaux 6
Article 2.2.- Mouvement des terres. 6
2.2.1.- Classification des sols 6
2.2.2.- Matériaux pour remblais et couches de forme 7
2.2.3.- Matériaux pour enrobage de drains 7
2.2.4.- Fourniture de terre végétale. 7
2.2.5.- Conditions d'utilisation des sols. 8
Article 2.3.- Lieux d'emprunt et de dépôts. 8
2.3.1.- Emprunts. 8
2.3.2.- Dépôts. 8
Article 2.4.- Géotextiles 8
Article 2.5.- Matériaux non traités et traités aux liants hydrauliques 9
2.5.1.- Généralités et description des travaux 9
2.5.2.- Béton lavé 9
2.5.3.- Provenance des constituants 9
2.5.4.- Granulats 9
2.5.5.- Autre granulats pour enduits et cloutage 11
2.5.6.- Fillers d'apport 11
2.5.7.- Liants hydrauliques 11
2.5.8.- Autres constituants 11
Article 2.6.- Matériaux autocompactants 11
2.6.1.- Constituants du béton auto compactant 11
2.6.2.- Caractéristiques 12
Article 2.7.- Matériaux pour enrobés hydrocarbonés à chaud 12
2.7.1.- Généralité et description des travaux 12
2.7.2.- Provenance des constituants 12
2.7.3.- Granulats 13
2.7.4.- Agrégats d'enrobés à recycler 14
2.7.5.- Fillers 15
2.7.6.- Liants hydrocarbonés 15
2.7.7.- Dopes et additifs 15
2.7.8.- Couche d'accrochage 15
Article 2.8.- Produits pour enduits divers. 16

2.8.1.- Liant 16
2.8.2.- Gravillons 16
Article 2.9.- Matériaux pour ouvrages divers en béton 16
2.9.1.- Définition 16
2.9.2.- Sable 16
2.9.3.- Granulats gros et moyens 17
2.9.4.- Ciments 17
2.9.5.- Armatures 17
Article 2.10.- Signalisation 17
2.10.1.- Descriptif technique 17
2.10.2.- Marquage au sol 17
2.10.3.- Panneaux 17
CHAPITRE 3 : Mode d'exécution des travaux 19
Article 3.1.- Plan général des implantations et piquetage des ouvrages 19
3.1.1.- Plan général d'implantation 19
3.1.2.- Piquetage général 19
3.1.3.- Piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés 19
Article 3.2.- Libération des emprises 20
3.2.1.- Dépose de clôtures ou de barrières existantes 20
3.2.2.- Démolition de maçonnerie et béton ordinaire 20
Article 3.3.- Déblais. 20
3.3.1.- Définition 20
3.3.2.- Préparation initiale dans certaines zones de déblai 20
3.3.3.- Exécution des déblais et réglage des plates-formes et talus 21
3.3.4.- Évacuation des eaux et drainage interne 22
3.3.5.- Substitution de matériaux 22
3.3.6.- Contrôle des terrassements 22
Article 3.4.- Remblai et couche de forme. 22
3.4.1.- Préparation initiale dans les zones de remblai 22
3.4.2.- Réalisation des ouvrages 23
3.4.3.- Contrôle des remblais et couches de forme 24
Article 3.5.- Revêtement en terre végétale 24
Article 3.6.- Pose des géotextiles 25
3.6.1.- Mise en œuvre du géosynthétique. 25
3.6.2.- Circulation des engins. 25
3.6.3.- Mise en oeuvre des matériaux de recouvrement. 25
Article 3.7.- Prescription de fabrication et de mise en œuvre des graves non traitées et traites aux liants hydrauliques 26
3.7.1.- Composition et caractéristiques des mélanges 26
3.7.2.- Béton lavé 26
3.7.3.- Fabrication des mélanges 26
3.7.4.- Bon d'identification et pesage des mélanges 27
3.7.5.- Transport des mélanges 27
3.7.6.- Reconnaissance du support 27
3.7.7.- Mise en œuvre des matériaux 28
3.7.8.- Compactage des mélanges 28
3.7.9.- Contrôles 29
Article 3.8.- Prescription de fabrication et de mise en œuvre des enrobés hydrocarbonées a chaud 29
3.8.1.- Composition et caractéristiques des enrobés 29
3.8.2.- Fabrication des enrobés 29
3.8.3.- Bon d'identification des enrobés 30
3.8.4.- Transport des enrobés 30
3.8.5.- Couche d'accrochage 30
3.8.6.- Mise en œuvre des enrobés 31
3.8.7.- Compactage des enrobés 33

3.8.8.- Contrôles 33
Article 3.9.- Imprégnation et enduits 33
3.9.1.- Formulation 33
3.9.2.- Dispositifs de protection 34
3.9.3.- Matériels 34
3.9.4.- Exécution des travaux 34
Article 3.10.- Trottoirs. 34
3.10.1.- Trottoirs 34
Article 3.11.- Mise à niveau d'ouvrages 34
Article 3.12.- Petits ouvrages en béton. 35
3.12.1.- Constitution et destination des mortiers et bétons 35
3.12.2.- Fabrication et mise en oeuvre des bétons et mortiers 35
Article 3.13.- Clauses générales concernant l'exploitation du chantier 36
3.13.1.- Clauses à caractère général 36
Article 3.14.- Prescriptions diverses 37
3.14.1.- Sujétions résultant du voisinage du chantier de travaux étrangers à l'entreprise 37
3.14.2.- Responsabilité de l'entrepreneur 37
3.14.3.- Circulation des engins 37
CHAPITRE 4 : Contrôles 38
Article 4.1.- Contrôles des terrassements, couche de forme et assainissement 38
4.1.1.- Le contrôle intérieur 38
4.1.2.- Portées des contrôles 38
Article 4.2.- Contrôles des graves non traitées et traitées aux liants hydrauliques 41
4.2.1.- Contrôle intérieur 41
4.2.2.- Liste des points d'arrêts 42
Article 4.3.- Contrôles des graves traitées aux liants hydrocarbonés à chaud 42
4.3.1.- Contrôle intérieur 42
4.3.2.- Contrôle des constituants 43
4.3.3.- 4.3.1.2 - Contrôle de la fabrication et de la mise en œuvre 43
4.3.4.- Contrôles de fabrication et de mise en œuvre en cours de chantier 43
4.3.5.- Contrôle des caractéristiques de surface 44
4.3.6.- Liste des points d'arrêts 46

CHAPITRE 1 : Consistance et description des ouvrages

Article 1.1.- Objet du marché

1.1.1.- Présentation des travaux

Le présent cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.) définit les travaux d'aménagement du carrefour RD n°141/RD n°71 à Pacy-sur-Eure.
Il est à noter que les travaux seront réalisés en route barrée sur la RD71 et en alternat sur la RD141. Une attention particulière sera apportée à la sécurisation du chantier et à la signalisation mise en place lors des travaux sur les deux routes départementales.

Les travaux à réaliser par le titulaire du marché sont les suivants :

- Signalisation de chantier,
- Dégagement des emprises,
- Réalisation des terrassements,
- Pose des bordures et caniveaux,
- Réalisation de la nouvelle chaussée,
- Réalisation des trottoirs, accotement et entrées riveraines
- Réalisation de l'assainissement doux.

1.1.2.- Contraintes d'exécution.

Les travaux seront exécutés en route barrée sur la RD71 et en alternat sur la RD141 . La déviation sera mise en place et entretenue par l'entrepreneur. L'itinéraire de déviation sera le suivant : RD141, RD71e,RD71.
L'entrepreneur devra fournir un Dossier d'Exploitation Sous Chantier comprenant le phasage accompagné des schémas de signalisation et de déviation. Une astreinte est demandée pendant toute la durée du chantier pour la remise en état de la signalisation en cas de besoin.
Pendant toute la durée du chantier et en tous lieux, une signalisation adaptée au chantier sera mise en place par l'opérateur économique après accord du maître d'œuvre.
L'ensemble des accès riverains devra être maintenu pendant toute la durée des travaux.
L'opérateur économique veillera au maintien permanent de la propreté des routes empruntées dans le cadre des mouvements de terre.

1.1.3.- Autres travaux.

En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra arguer de l'imprécision des plans, descriptifs, documents annexes ou d'omissions pour refuser d'exécuter, dans le cadre et les conditions de son marché, tout ou partie des ouvrages nécessaires au complet achèvement et à la parfaite utilisation des installations.

Article 1.2.- Visite préalable de reconnaissance

Pour l'ensemble du déroulement et l'organisation du chantier, l'entrepreneur aura préalablement réalisé une reconnaissance sur site et un inventaire des problèmes à prendre en compte. En particulier :

- Nature des terrains ;
- Reconnaissance ponctuelle de réseaux existant dans l'emprise des travaux
- Classements des voies de circulation ;
- Accès au chantier ;
- Approvisionnements et stockage des matériaux et matériels ;
- Ouvrages, réseaux et bâti existants ;
- Circulation ;

- Signalisation.

Toutes sujétions qui y sont liées sont comprises dans le prix du marché.

Article 1.3.- **Renseignement sur la nature du sol**

L'entrepreneur est tenu de se renseigner sur la nature du sous-sol et inclure dans les prix du marché les sujétions éventuelles d'exécution qui pourraient être nécessaires pour la réalisation des travaux dans les règles de l'art.

Article 1.4.- **Description des travaux**

1.4.1.- **Caractéristiques géométriques.**

Profil en long.

Les lignes de référence choisies pour définir les profils en long des différentes voies sont prises au niveau des fils d'eau.

1.4.2.- **Consistance des travaux.**

Les travaux compris dans le marché sont les suivants :

- la libération des emprises : abatage, accotement, panneaux et mobiliers urbains, démolition de maçonnerie, mise à la côte d'ouvrage de réseaux, etc.
- les terrassements généraux, y compris :
  - le décapage de la terre végétale,
  - la mise aux dépôts définitifs de l'entrepreneur,
  - les aménagements divers en terre végétale,
- l'exécution de l'assainissement doux y compris toutes fournitures,
- la pose de géotextile sous couche de forme,
- la réalisation de la couche de forme en matériaux d'apport,
- la réalisation des enduits divers,
- la fourniture, le transport et la mise en œuvre de matériaux d'apport pour accotements,
- la construction de trottoirs en enrobé,
- la signalisation temporaire de chantier,
- la fourniture et pose de signalisation permanente sur fourreau,
- la réalisation et l'engazonnement d'espaces verts,

CHAPITRE 2 : Spécifications relatives aux matériaux et aux produits

Article 2.1.- Origine et agrément des matériaux

Les caractéristiques des matériaux définies au présent C.C.T.P. serviront de base à la définition des matériaux dont l'agrément est demandé dans les formes définies aux articles du C.C.A.P.

Les normes techniques citées pourront être remplacées par des normes équivalentes, en application de l'article 6 du code des marchés publics.

Article 2.2.- Mouvement des terres.

2.2.1.- Classification des sols

Le tableau suivant illustre la classification des sols suivant leur nature.

Sols fins	D < 50 mm Tamisât à 80 µm > 35 %	VBS ≤ 2,5 ou Ip ≤ 12			A1
		12 < Ip ≤ 25 ou 2,4 < VBS ≤ 6			A2
		25 < Ip ≤ 40 ou 6 < VBS ≤ 8			A3
		Ip > 40 ou VBS > 8			A4
Sols sableux et graveleux avec fines	D < 50 mm Tamisât à 80 µm ≤ 35%	Tamisât à 80 µm ≤ 12 %	Refus à 2 mm ≤ 30 %	0,1 ≤ VBS ≤ 0,2	B1
				VBS > 0,2	B2
			Refus à 2 mm > 30 %	0,1 ≤ VBS ≤ 0,2	B3
				VBS > 0,2	B4
		Tamisât à 80 µm de 12 à 35 %	VBS ≤ 1,5 ou Ip ≤ 12		B5
			VBS > 1,5 ou Ip >12		B6
Sols compor-tant des fines et de gros éléments	D > 50 mm Tamisât à 80 µm > 12 % ou VBS > 0,1	se reporter à l'annexe n° 1 du guide des terrassements routiers établi en septembre 1992 par le LCPC et le SETRA			Ci j
Sols & roches insensibles à l'eau	VBS ≤ 0,1 et tamisât à 80 µm ≤ 12 %	D ≤ 50 mm	Refus à 2 mm ≤ 30 %		D1
			Refus à 2 mm > 30 %		D2
		D > 50 mm			D3
Roches sédimentaires	Roches carbonatées	Craie			R1
		Calcaires rocheux			R2
	Roches argileuses	Marnes - Schistes - Argiles - Pelites			R3
	Roches siliceuses	Grès - Poudings - Brèches			R4
	Roches salines	Gypse - Sel gemme - Anhydrite			R5
Roches magmatiques et métamorphiques	Granite, basalte, trachyte, andésite... Gneiss, schistes métamorphiques, schistes, ardoisier...				R6

La classification des sols utilisés devra être définie selon leur état hydrique et leur comportement. Cette classification sera effectuée suivant les valeurs obtenues lors des essais spécifiques liés à la nature du sol. On se référera aux fascicules I et II relatifs à la « Réalisation des remblais et couches de formes » établis par le laboratoire des ponts et chaussées (LCPC) et le service d'étude des routes et autoroutes (SETRA) en septembre 1992.

N.B. : Ce guide sera appelé GTR dans les articles qui suivent.

2.2.2.- Matériaux pour remblais et couches de forme

Remblais :

Les classes du G.T.R. admises seront les suivantes :

- B3, C1B1, C1B3, C2B1, C2B3 sous réserve que l'insensibilité à l'eau soit confirmée, tel que défini par le GTR.
- D2 et D3,
- R21, R22, R41, R61, R62,

et sous réserve que pour chaque classe citée, les paramètres suivants soit également respectées :

- courbe granulométrique continue,
- 100 mm < D < 400 mm.

Matériaux de couche de forme :

Les matériaux admis sont :

- B3, C1B1, C1B3, C2B1, C2B3 sous réserve que l'insensibilité à l'eau soit prouvée,
- D2 et D3,
- R21, R22, R41, R42, R61, R62,

sous réserve que, pour chaque classe citée, les paramètres suivants soit également respectés :

- courbe granulométrique continue,
- D<120 mm.

Les matériaux traités ne sont pas admis.

2.2.3.- Matériaux pour enrobage de drains

Les matériaux admis sont :

- Passant au tamis de 0.08mm<5%
- D<20mm et d>5mm

2.2.4.- Fourniture de terre végétale.

Elle proviendra du décapage de l'horizon de surface d'un sol agricole régulièrement cultivé sur une épaisseur maximum de 0,30 m.

L'entrepreneur sera tenu de faire connaître et accepter par le maître d'œuvre :

- le lieu d'extraction,
- la composition physico-chimique, suivant les modalités prévues ci-après.

Elle devra être franche, homogène, exempte de pierres et de corps étrangers, de graines et plantes adventices.

En outre elle ne comportera pas de rémanence de produits toxiques (désherbants) ni de trace d'hydromorphie.

Avant tout approvisionnement, l'entrepreneur devra prélever en différents endroits du gisement une quantité de terre de façon à constituer un échantillon homogène qui sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Si nécessaire, le maître d'œuvre pourra prescrire l'exécution d'analyse au frais de l'entrepreneur. Il pourra également prescrire des amendements. Les résultats des analyses devront être conformes aux spécifications suivantes :

COMPOSITION GRANULOMETRIQUE :

pierre (+ de 2 cm)	néant
graviers (2 mm à 2 cm)	5 % maximum
limons fins + argile	40 % maximum
argile (moins de 0,002 mm)	20 % maximum

COMPOSITION CHIMIQUE :

pH	compris entre 5,5 et 7
matière organique	1,5 % minimum
rapport C/N	compris entre 8 et 15
- azote	1 pour mille
- potasse	0,15 à 0,40 pour mille minimum
- phosphate	0,10 à 0,30 pour mille minimum
- chaux	1 à 2 pour cent minimum

2.2.5.- **Conditions d'utilisation des sols.**

L'utilisation de sols en remblai et en couche de forme est régie par le GTR et notamment ses annexes 2 et 3.

L'entrepreneur devra reconnaître la nature et l'état hydrique des déblais puis soumettre au maître d'œuvre sa mise en décharge ou sa réutilisation en remblai, en couche de forme, ou pour des aménagements divers (merlon, comblement).

L'entrepreneur respectera les conditions d'utilisation des sols qui lui seront indiquées par le maître d'œuvre.

Article 2.3.- **Lieux d'emprunt et de dépôts.**

2.3.1.- **Emprunts.**

Le maître d'ouvrage n'a prévu aucun lieu d'emprunt.
Lorsque l'entrepreneur propose lui-même des lieux d'emprunt pour la fourniture de certains matériaux, il doit les soumettre à l'approbation du maître d'œuvre.

Les reconnaissances et analyses nécessaires à l'approbation du maître d'œuvre consistent en :

- l'exécution de sondages,
- l'identification de la nature et de l'état des sols,
- l'établissement des cubatures,
- l'élaboration d'une étude d'intégration dans l'environnement,
- la constitution d'un dossier d'autorisation d'ouverture de carrière et l'obtention de cette autorisation.

Les conditions d'exploitation sont soumises au visa du maître d'œuvre.
L'entrepreneur devra en outre obtenir les autorisations administratives afférentes aux extractions ou emprunts de matériaux définis à l'article 22.3 du C.C.A.G.

2.3.2.- **Dépôts.**

Les lieux de dépôts provisoires et de décharges définitives sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur.

L'emplacement ainsi que les modalités d'exploitation de ces dépôts ou décharge doivent être soumis au visa du maître d'œuvre.

Article 2.4.- **Géotextiles**

La provenance des géotextiles est laissée au choix de l'entrepreneur. Cependant, ne seront mis en œuvre que des géotextiles certifiés. Les grilles dont il est fait référence sont celles éditées par le comité français des géotextiles.

a) géotextile sous couche de forme et pour masques drainants et tranchées drainantes
Le géotextile sera conforme à la grille n° 80 du fascicule « Recommandation pour l'emploi des géotextiles dans les voies de circulation provisoire, les voies à faible trafic et les couches de forme »
b) géotextile sous remblais
Le géotextile sous remblais sera conforme à la grille n° 10 du fascicule « Recommandation pour l'emploi des géotextiles sous remblais sur sols compressibles »

c) géotextile tridimensionnel

Le géotextile tridimensionnel, destiné à la mise en place de la terre végétale sur la géomembrane d'étanchéité prévue dans (les bassins) sera à structure alvéolaire de type « armater » ou similaire.

Article 2.5.- Matériaux non traités et traités aux liants hydrauliques

Les normes techniques citées pourront être remplacées par des normes équivalentes, en application de l'article 6 du code des marchés publics.

2.5.1.- Généralités et description des travaux

Le présent article définit les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre selon la norme NF P 98 115 et les normes suivantes :

Normes	Produits
NF EN 14227-1	Grave Ciment
NF EN 14227-5	Grave liant hydraulique routier
NF EN 14227-1	Sable ciment
NF EN 14227-5	Sable liant hydraulique routier

Pour les graves non traitées

Norme	type	Code produit	granularité	Epaisseur (cm)
NF EN 13285	A	GNT 1	0/60	
		GNT2	0/31,5	
		GNT3	0/20	
	B2	GNT 2	0/31,5	10 à 30
	B2	GNT 3	0/20	10 à 25
	B2	GNT 4	0/14	10 à 15

Pour ce marché, il s'agit de :

• *Graves non traitées pour :*

- la couche de réglage des couches de forme trottoir et couche de réglage en GNT2 0/31.5 de type B2,
- la constitution de fondation de chaussée en GNT1 0/63 de type A,

2.5.2.- Béton lavé

Les granulats et le liant hydraulique seront conformes aux spécifications du 2.5.3 et 2.5.7 du CCTP

2.5.3.- Provenance des constituants

L'entreprise indique dans son SOPAQ la ou les provenances des constituants. Les provenances des matériaux doivent être soumises à l'agrément du Maître d'œuvre dans un délai maximum de 20 jours à compter de la date de notification du marché.

Le Maître d'œuvre lève le point d'arrêt d'acceptation des constituants.

2.5.4.- Granulats

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 fraction 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 fraction granulaire mais de provenance différentes 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 des fiches techniques des produits (FTP).
De plus, concernant le marquage CE des granulats, le niveau d'attestation de conformité du fournisseur est 2+.

Les produits de déconstruction peuvent être utilisés, sous réserve que leur emploi respecte les caractéristiques finales du matériau prescrit.

Caractéristiques normalisées
Les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 13242 et XP P 18-545. Le marché prévoit le recours à des codes avec compensation entre LA et MDE, conformément à la norme XP P 18-545.

**** Spécifications minimales des granulats pour graves hydraulique***

Produits	Caractéristiques	Classe de Trafic			
		≤ T3	T2	T1	T0
Graves traitées pour fondation	Résistance mécanique des gravillons	Code E		Code D	
	Caractéristiques de fabrication de gravillons	III			
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code b			

**** Spécifications minimales des granulats pour graves non traitées***

Produits	Caractéristiques	Classe de Trafic			
		T4-T5	T3	T2	T1
Graves non traitées Fondation et accotement	Résistance mécanique des gravillons	Code E	Code D	Code C	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III			
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code b			
Graves non traitées couche de base	Résistance mécanique des gravillons	Code D	codeC	NON ADMIS	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III			
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code b			

Stockage des granulats
a) Lieux, caractéristiques et contenance des aires de stockage et de fabrication
L'entreprise indique dans son SOPAQ la situation géographique, l'emplacement des centrales.

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

b) Conditions de mise en dépôt
En cas de stockage sur une aire, 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 ;
- le stockage doit être réalisé en couches horizontales stratifiées.

De plus, il ne doit pas y avoir interférence entre les différents tas.

2.5.5.- Autre granulats pour enduits et cloutage

Les granulats pour enduit de protection et de cloutage sont conformes à la norme NF EN 13043 et XP P 18-545. Ils sont de code B III.

2.5.6.- Fillers d'apport

En cas d'utilisation, les fines et fillers seront de type F 4 conformément à la norme XP P 18-545.

2.5.7.- Liants hydrauliques

L'approvisionnement simultané par différentes productions est interdit pour une même classe de liant.

Les ciments doivent être conformes aux spécifications de la norme NF EN 197-1.

Les liants hydrauliques routiers utilisés sont soumis à l'accord du maître d'œuvre. Ils sont soit, conformes à la norme pr EN 13282, soit couverts par un avis technique caractérisant le liant ou à défaut une étude performantielle de formulation à joindre au SOPAQ.

2.5.8.- Autres constituants

Retardateurs de prise

L'entrepreneur doit fournir une fiche technique de caractérisation des produits qu'il propose d'utiliser. Le PAQ indique la nature et le dosage du retardateur de prise. Ils doivent être conformes à la norme NF EN 934-2.

Produits de cure

Le liant pour couche de cure est une émulsion cationique de bitume conforme à la norme NF T 65 011.
En cas de produit différent, proposé par l'entreprise dans le SOPAQ et précisé dans son PAQ, une fiche technique de caractérisation est soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Eau pour grave et sable traité aux liants hydrauliques

L'eau doit être de catégorie 1 de la norme NF P 98-100 pour les matériaux traités au liant hydraulique. Pour ces derniers, en cas d'utilisation d'une eau de catégorie 2, une étude complémentaire est nécessaire.
Pour les matériaux non traités, l'eau peut être de catégories 1 ou 2.

Article 2.6.- Matériaux autocompactants

Dans le cadre de ce projet on utilise des matériaux autocompactants essorables de structures (MACES) pour le remblayage des tranchées de canalisations d'assainissement traversant la chaussée.

2.6.1.- Constituants du béton auto compactant

Constituants secs	Dosage (en kg/m³)
-Sable 0/5 alluvionnaire	816
-Gravillon 5/20 semi-concassé	1015
-CPA-CEM I 52.5A	140
-Eau efficace	200
-Eau totale	230

2.6.2.- **Caractéristiques**

Affaissement initial au cône d'Abrams	21cm
Pourcentage d'eau efficace drainée lors de l'essorage	16%
Résistance à la traction par fendage Rt à 28 jours	1.34 MPa
Résistance à la compression Rc à 26 jours	7.4 MPa
Module d'élasticité à 28 jours	21.7 GPa

Article 2.7.- **Matériaux pour enrobés hydrocarbonés à chaud**

2.7.1.- **Généralité et description des travaux**

Le présent article définit les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés à chaud destinés à la réalisation des ouvrages précisés à l'article 1.1 du C.C.T.P.

Référence aux normes NF EN 13108-1, 13108-2.

Les enrobés à mettre en œuvre sont les suivants ; la terminologie employée est conforme aux normes produits et à la norme NF P 98-149 :

Référence de la norme	ENROBÉS BITUMINEUX POUR COUCHE D'ASSISE (couche de fondation et de base)			
	Technique	Appellation européenne	Appellation française	Epaisseur cm
NF EN 13108-1	Grave bitume	EB14	GB classe 3	0/14 : 8 à 14
ENROBÉS BITUMINEUX POUR COUCHE ROULEMENT ET LIAISON				
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux semi-grenus	EB 10 roulem. Ou liaison	BBSG classe2 ou 3	0/10 : 5 à 7
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux minces	EB 6 roulem. Ou liaison	BBM classe2 ou 3	0/10 : 3 à 4 (BBM A, B, C)

Le document de référence pour la classification des granulats est la norme NF EN 13043.

2.7.2.- **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 des fiches techniques produits (FTP).
De plus, concernant le marquage CE des granulats, le niveau requis d'attestation de conformité du fournisseur est 2+.

2.7.3.- **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,	Résistance mécanique des gravillons	Code C ; LA25-MDE20-PSV50	Code B LA20-MDE15-PSV50*	
	Caractéristiques de fabrication de gravillons	Code III ; Gc85/20-G20/15 ou G25/15-e=10(+ou-5)-f1		
BBME	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		

* 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
Liaison 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-G20/15 ou G25/15-e=10(+ou-5)-f1		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		
Assises GB, EME,	Résistance mécanique des gravillons	Code D LA30-MDE25		Code C LA25-MDE20
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III Gc85/20-G20/15 ouG25/15 -e=10(+ou-5)-f1		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a ; Gf85-Gtc10-MB2		

Stockage des granulats

a) 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.

b) 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.

2.7.4.- Agrégats d'enrobés à recycler

Dans le cas d'une utilisation d'agrégats d'enrobés à recycler, ceux-ci doivent être conformes à la norme NF EN 13108-8 pour la catégorie F1.

Une étude de formulation nouvelle est à produire dès lors que la quantité d'agrégats recyclés envisagée pour le recyclage est supérieure à 10 %.

Dans tous les cas, un criblage des matériaux et une étude de caractérisation de l'agrégat sont nécessaires. 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

Etendue de la teneur en liant	Catégorie
≤ 1%	TL 1
≤ 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	TL_{NS}	TL_2		TL_1		
		Pénétrabilité ou TBA	B_{NS}		B_2	B_1		
	Granulats	Granularité	G_{NS}		G_2		G_1	
		Caractéristiques intrinsèques	R_{NS}			R_1	R_{NS}	R_1
(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.								

2.7.5.- Fillers

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 $\Delta_{R\&B}8/16$, pour le pouvoir rigidifiant.

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

2.7.6.- Liants hydrocarbonés

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12591 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	?T3
Pour couche de surface ou de liaison			
EB10 ou EB14, BBSG	*20/30 *35/50 * liant modifié ou dur	*20/30 *35/50 * liant modifié ou dur	*35/50 *50/70
Pour assise			
EB14 ou EB20 GB	*20/30 *35/50	*20/30 *35/50 * 50/70	*35/50 *50/70

Dans tous les cas, le liant retenu par l'entreprise, doit permettre d'obtenir les performances demandées au chapitre 3.11 du présent CCTP.

2.7.7.- 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.

2.7.8.- Couche 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 2.8.- **Produits pour enduits divers.**

Références : . Fascicules 23 et 24 du CCTG.
Guide technique du SETRA - LCPC concernant les « enduits superficiels d'usure » de mai 1995.

2.8.1.- **Liant**

Le liant utilisé pour la réalisation des :

- imperméabilisations,
- imprégnations,
- enduits de cure,

est une émulsion cationique dosée à 69 % de bitume pur.

Le maître d'œuvre pourra prescrire l'emploi de bitume fluxé, voire fluxé modifié pour certaines réalisations.

Les contrôles et essais de la fourniture sont ceux définis à l'article 3 du chapitre 1 de la troisième partie du fascicule 24 du CCTG.

2.8.2.- **Gravillons**

Les granulats doivent satisfaire à la norme NF EN 13043 traitant des caractéristiques des granulats routiers.

Classes granulaires

Les granulats seront fournis dans les classes granulaires suivantes :

- imperméabilisation : 4/6
- imprégnation : 4/6
- enduit de cure : 4/6

Caractéristiques normalisées

Les caractéristiques intrinsèques des gravillons et leurs caractéristiques de fabrication seront les suivantes :

Utilisation	Catégories de la norme NF EN 13043	
	Caractéristiques	
	intrinsèques	de fabrication
- Imperméabilisation	D	III
- Imprégnation	B	III
- Enduit de cure	C	III

Article 2.9.- **Matériaux pour ouvrages divers en béton**

2.9.1.- **Définition**

Le présent article s'applique pour les matériaux de construction des ouvrages d'assainissement et petits ouvrages divers, ainsi que pour la réalisation de la dalle en béton désactivé faisant office de bande dérasée.

Les dispositions du fascicule 65 du CCTG sont applicables à l'ensemble des produits et matériaux objets de cet article.

2.9.2.- **Sable**

Il devra satisfaire aux normes NF EN 12-620 de août 2003. Le sable sera lavé si le maître d'œuvre en reconnaît la nécessité.

Le sable devra avoir les caractéristiques suivantes : SE⟨60 ou MB⟨1,5.

Il ne devra pas contenir de grains dont la plus grande dimension dépasserait les limites ci-après :

- 2,5 mm pour les enduits,
- 5 mm pour le béton armé,
- 10 mm pour le béton ordinaire.

Le module de finesse devra être compris entre 1,8 et 3,2.

2.9.3.- Granulats gros et moyens

Ils devront satisfaire aux normes citées ci-dessus. Il ne sera approvisionné sur le chantier qu'une seule qualité de granulats.

Les plus grands éléments passeront au tamis de 20 mm, les plus petits seront refusés au tamis de 4 mm.

Ils devront avoir un coefficient LOS ANGELES au plus égal à 35. La proportion maximale en poids d'éléments passant au lavage au tamis de 0,5 millimètres devra être inférieure à 3 %.

2.9.4.- Ciments

On emploiera des ciments CEM II A, CEM II B, correspondant à la norme EN 197-1.

Le ciment sera livré en sacs de 25 ou 35 kilogrammes, selon les circuits de distribution normalisés. Les prélèvements conservatoires seront réalisés selon la norme NF P 15-301.

2.9.5.- Armatures

Toutes les armatures seront en acier à haute adhérence de diamètre approprié.

Article 2.10.- Signalisation

2.10.1.- Descriptif technique

Les fournitures devront être conformes aux prescriptions de l'arrêté interministériel du 24 novembre 1967, modifié par les arrêtés interministériels des 17 octobre 1968, 23 juillet 1970, 8 mars et 20 mai 1971, 27 mars 1973, 10 et 25 juillet1974, 6 juillet1977, 13 juin1979, 13 décembre 1979, 22 décembre 1981, 19 janvier 1982 à la circulaire n° 82-31 du 22 mars ainsi qu'aux textes qui viendraient éventuellement s'y substituer ou le compléter en cours d'exécution du marché.

2.10.2.- Marquage au sol

Exécution d'un marquage au sol, en peinture thermoplastique de couleur conforme à la réglementation en vigueur :

- Passage piéton (bandes de 0.50m)
- Marquage ligne ZIG ZAG arrêt de bus

La peinture devra être appliquée par temps sec sur sol soigneusement nettoyé.

2.10.3.- Panneaux

Les panneaux et panonceaux seront réalisés en tôle d'acier, munis soit de rails de fixation ou d'autre système de fixation que précisera le fournisseur, le dos des panneaux devra être du même coloris que le poteau, au choix du maître d'œuvre.

Voirie : Gamme Grande ou moyenne
Pistes cyclables et piétonnes : Gamme petite

Les supports seront en tôle d'acier de section 80*40 de couleur au choix du maître d'ouvrage. Certains panneaux pourront être installés sur les mâts de candélabres, uniquement sur indication du maître d'œuvre. L'acier pour les boulons, rondelles et écrous sera de la nuance AD37 telle qu'elle est définie par les normes NFA 075 et NFA 45.075. Ces éléments seront galvanisés à chaud.

Les brides et les colliers devront être munis d'un système permettant d'assurer un blocage efficace.

Caractéristiques des panneaux :

- Revêtement rétro réfléchissant Haute Intensité (HI),
- Revêtement microbille de classe 2,
- Performance : 180 cd/lux/m²
- Caractéristiques police : Conforme aux règles en vigueur.

Caractéristiques des supports :

Acier galvanisé de dimension en adéquation avec le gabarit du panneau et les contraintes les plus défavorables à reprendre (ex: prise au vent), Ancré dans un massif béton dans le sol, permettant une tenue optimum.
Hauteur sous panneaux : 2.30 ml.

CHAPITRE 3 : Mode d'exécution des travaux

Article 3.1.- Plan général des implantations et piquetage des ouvrages

3.1.1.- Plan général d'implantation

L'implantation des ouvrages est repérée en plan et en altimétrie par rapport à la polygonale ayant servi à l'établissement du levé initial (système Lambert ou local).

Le nivellement est rattaché au nivellement général de la France (N.G.F.).

3.1.2.- Piquetage général

L'entrepreneur est tenu, lors de la réimplantation à la fin des travaux de terrassement, d'obtenir les précisions suivantes :

- points principaux (points caractéristiques de l'axe) :
- plus ou moins 50 mm en implantation,
- plus ou moins 10 mm en nivellement.

Points secondaires :

- plus ou moins 100 mm en implantation,
- plus ou moins 30 mm en nivellement.

Le plan de piquetage à notifier à l'entrepreneur comporte :

- les éléments et points piquetés,
- les éléments géométriques (visées, angles, longueur...) utilisés pour piqueter chaque point ou chaque élément,
- les repères utilisés (polygonale de précision...).

L'entrepreneur est responsable de l'entretien de tous les repères et bornes. En outre, les décisions suivantes sont applicables concernant les repères et bornes en cas de destruction et quel que soit l'auteur de cette destruction.

Les bornes et repères fixes détruits sont immédiatement rétablis sur demande aux frais de l'entrepreneur, par une personne agréée par le maître d'œuvre.

La re-définition des éléments d'implantation des points de l'axe par rapport à la nouvelle borne est effectuée par le maître d'œuvre aux frais de l'entrepreneur. Ces opérations sont constatées par un procès-verbal établi contradictoirement avec le maître d'œuvre.

L'entrepreneur est responsable de toutes fausses manœuvres et toutes augmentations de dépenses qui résulteraient du dérangement et de la destruction des piquets matérialisant le projet ou repères fixes.

3.1.3.- Piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés

Le piquetage spécial du tracé des canalisations, câbles ou ouvrages souterrains est à effectuer par l'entrepreneur, contradictoirement avec le maître d'œuvre avant le début des travaux.

Pour chaque ouvrage, l'entrepreneur doit établir un plan de piquetage. Ce plan doit être visé par le maître d'œuvre et notifié à l'entrepreneur avant le début des travaux.

Article 3.2.- **Libération des emprises**

Cela comprend la dépose des panneaux, la dépose des barrières et des clôtures existantes, la démolition de chaussée en matériau traité ou non, compris découpes, décapages ou fraisages d'enrobés, la démolition de maçonnerie et béton ordinaire ainsi que la dépose de caniveaux.

3.2.1.- **Dépose de clôtures ou de barrières existantes**

Toutes les clôtures ou barrières existantes situées sur l'emprise de la voie nouvelle doivent être démontées.

Les éléments récupérables seront mis en dépôt au lieu indiqué par le maître d'œuvre. Les éléments non récupérables seront évacués à la décharge.

La dépose des clôtures ne pourra être effectuée qu'avec l'accord du maître d'œuvre et lorsque toutes les dispositions auront été prises pour fermer les parcelles ainsi ouvertes.

3.2.2.- **Démolition de maçonnerie et béton ordinaire**

Cette prestation correspond à la démolition d'ouvrages non visibles d'un volume supérieur à 300 litres, rencontrés lors des terrassements en fouilles ou en tranchées. La démolition sera mécanique ou nécessitera l'utilisation du pic ou du compresseur.

La totalité des gravats sera transportée en décharge. L'entreprise devra fournir un certificat ou un bordereau de suivi de ces gravats.

Article 3.3.- **Déblais.**

3.3.1.- **Définition**

A l'intérieur de chaque zone de déblais, l'entrepreneur peut rencontrer des terrains susceptibles de présenter des difficultés d'extraction différentes qu'il lui appartient d'apprécier à partir du dossier géotechnique ou par des études complémentaires exécutées à ses frais.

L'entrepreneur a le choix des moyens d'exécution, sous réserve d'observer les conditions spéciales définies dans le présent CCTP.

Les matériaux à déblayer sont, suivant leur nature, classés en deux catégories :

- Déblais de 1ère catégorie :

Sont considérés comme déblais de 1ère catégorie ceux que l'opérateur économique ne justifie pas comme étant de 2ème catégorie.

- Déblais de 2ème catégorie :

Sont considérés comme déblais de 2ème catégorie, les matériaux qui ne peuvent pas être extraits à l'aide d'une pelle de deux cent vingt kilowatts DIN (220 kW = 300 CV DIN) au moins équipée d'un godet de deux mètres cubes (2 m³) en rétro et trois mètres cubes (3 m³) en butte avec un débit d'extraction de cent vingt mètres cubes par heure (120 m³/h) ou bien à l'aide d'une défonceuse à une dent montée sur un tracteur de deux cent soixante kilowatts DIN (260 kW = 355 CV DIN) avec un débit de défonçage d'au moins cent vingt mètres cubes par heure (120 m³/h) et qui nécessitent donc des engins de forte puissance.

3.3.2.- **Préparation initiale dans certaines zones de déblai**

La préparation initiale dans certaines zones de déblai (pour réalisation de trottoir) consiste en un décapage de la terre végétale.

L'épaisseur maximale du décapage est de : 0,20m.

L'entrepreneur doit proposer au maître d'œuvre tout décapage d'une épaisseur supérieure à celle indiquée précédemment si cette opération se justifie, et exécuter ce décapage si le maître d'œuvre le demande.

La terre végétale doit être mise soit en dépôt provisoire en vue d'être réutilisée, soit évacuée pour les excédents.

Les quantités ne sont données qu'à titre indicatif.

L'évacuation de la terre végétale ne sera effectuée qu'après accord du maître d'œuvre.

L'ordre de priorité de réutilisation de la terre végétale est le suivant :

1. terre provenant de labours,
2. terre provenant d'herbages sains,
3. autre terre.

Les conditions de stockage sont les suivantes :

- hauteur maximale : deux (2) mètres (fascicule 35 du C.C.T.G.),
- aucune circulation d'engins de transport sur le dépôt,
- régalage par engin pesant au plus huit (8) tonnes,
- végétation tolérée : ensemencement de ray-grass italien (30 g/m²), ensemencement de trèfle blanc (20 g/m²),
- entretien consistant à éliminer toutes les herbes indésirables notamment les chardons et rumex,
- emploi de désherbant proscrit,
- s'il n'est pas procédé à l'ensemencement de ray-grass ou de trèfle blanc, entretien consistant à éliminer régulièrement toute végétation avant formation des graines.

3.3.3.- Exécution des déblais et réglage des plates-formes et talus

Les conditions de réutilisation des déblais extraits sont précisées à l'article 2.2.5 du présent CCTP.

Compactage du fond de plate-forme de déblai

Les fonds de plate-forme de déblai doivent faire l'objet d'un compactage sauf indication contraire du maître d'œuvre. Ce compactage consiste en un nombre de passes de compacteur déterminé à l'aide du tableau de compactage des remblais et couches de forme, conformément à l'article 3.4.2.1 du présent CCTP, en assimilant le sol au même sol mis en remblai ou couche de forme et l'épaisseur de la couche compactée à 0,30 m. Ce nombre de passe est égal à 0,30/(Q/S) arrondi à l'unité supérieure.

L'amélioration des caractéristiques de l'arase de déblais pourra être obtenu soit par une substitution des matériaux en place par des matériaux granulaires, soit par un traitement de sol à adapter en fonction des constatations faites sur le chantier et soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

3.3.3.2 Substitution de matériau de faible portance

Si des purges sont nécessaires, les excavations sont à exécuter jusqu'à la profondeur fixée par le maître d'œuvre; la cote théorique des déblais est rattrapée par apport de matériaux soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Les purges ne font pas l'objet d'un prix particulier, elles seront rémunérées par les prix de déblai et de remblai usuels.

3.3.3.3 Tolérances d'exécution

Les tolérances d'exécution des profils et des talus sont les suivantes :

- profil de la plate-forme support de chaussée : ± 3 cm,
- profil sous couche de forme : ± 5 cm,
- talus : ± 5 cm.

3.3.4.- Évacuation des eaux et drainage interne

a) Évacuation des eaux

La topographie des lieux et les dispositions du projet permettant l'écoulement gravitaire des eaux, l'entrepreneur doit maintenir en cours de travaux, c'est à dire reconstituer à chaque arrêt de chantier une pente transversale supérieure à six pour cent (6 %) à la surface des parties excavées et réaliser en temps utile différents dispositifs provisoires et définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (saignées, rigoles, fossés, collecteurs, descentes d'eau, etc.).

Au cas où, en cours de travaux, il est conduit à procéder par pompage, les frais correspondants restent à sa charge.

b) Exécution des travaux de drainage

Les travaux de drainage (collecte et évacuation des eaux internes) prévus au projet sont à réaliser conformément aux plans fournis.

3.3.5.- Substitution de matériaux

Les matériaux en place seront extraits sur une épaisseur variable, conformément aux indications du maître d'œuvre.

Les matériaux extraits seront évacués à la décharge.

L'entrepreneur prévoira l'ensemble des dispositions afin de réaliser cette substitution au sec.

L'entrepreneur assurera la fourniture, le transport et la mise en œuvre complète des matériaux décrits au l'article 2.2 du présent CCTP.

Les matériaux seront mis en œuvre par simple déversement, réglés et compactés.

3.3.6.- Contrôle des terrassements

a) Insuffisance de compactage

Les prescriptions de l'article 4.1 du présent CCTP sont applicables.

b) Déformabilité et portance des plates-formes support de chaussées

Les prescriptions de l'article 4.1 du présent CCTP sont applicables.

Article 3.4.- Remblai et couche de forme.

3.4.1.- Préparation initiale dans les zones de remblai

Décapage de la terre végétale

Le décapage de la terre végétale ne sera exécuté que sur ordre du maître d'œuvre.

Comblement des vides de toutes natures et des fossés

Les trous résultant de l'arrachage des arbres et des fossés seront comblés avec des matériaux de remblai suivant les prescriptions du tableau des conditions d'utilisation des sols.

Les fossés existants ne doivent être comblés qu'une fois la végétation enlevée et les écoulements rétablis par ailleurs. Le comblement est à exécuter par couche de 20 centimètres d'épaisseur au maximum.

Les vides de toutes natures et les fossés doivent être comblés jusqu'au niveau du terrain actuel.

Comblement de mare

Toute mare découverte en cours de chantier, sera comblée selon le processus suivant :

- ⇨ pompage de l'eau,
- ⇨ enlèvement et mise en décharge des détritus,

- ⇨ enlèvement et mise en décharge de la vase,
- ⇨ purge sur une épaisseur de cinquante (50) centimètres du fond et des bords, c'est à dire extraction et mise en décharge des matériaux purgés,

- ⇨ comblement par apport de matériaux ayant les caractéristiques définies à l'article 2.2 du présent C.C.T.P. (matériaux pour comblement des purges),
- ⇨ mise en oeuvre et compactage conformément aux spécifications de l'article 3.4.2.1 du présent C.C.T.P.

Purges
Les matériaux en place seront extraits sur une épaisseur variable, conformément aux indications du maître d'œuvre. Sauf stipulations particulières du maître d'œuvre, la cote du fond de purge est déterminée de sorte que la hauteur du remblai (y compris le matériau de substitution) soit égale à 1 mètre.
Les matériaux extraits seront évacués au lieu de dépôt définitif agréé.

L'entrepreneur prévoira l'ensemble des dispositions afin de réaliser cette substitution au sec.
L'entrepreneur assurera la fourniture, le transport et la mise en œuvre complète des matériaux décrits à l'article 2.2 du présent CCTP.

Le remblayage est réalisé en matériau ordinaire de remblai. Les matériaux seront mis en œuvre par simple déversement, réglés et compactés par couche de 0,50m.

Sous les assises des remblais, l'entrepreneur est tenu de réaliser toutes les purges que le maître d'œuvre juge nécessaire de réaliser.

Les purges ne font pas l'objet d'un prix particulier, elles seront rémunérées par les prix de déblai et de remblai usuels.

3.4.2.- Réalisation des ouvrages
Tous les ouvrages sont à réaliser dans les conditions définies aux articles 15 et 16 du fascicule 2 du C.C.T.G. pour tous les remblais et couche de forme et complété par les paragraphes suivants.

Prescriptions générales aux remblais et couche de forme.

Modalités de régalage et de compactage.
Pour les sols définis dans les tableaux de conditions de réutilisation des sols du G.T.R., les modalités de régalage et de compactage sont celles prescrites par le fascicule 2 du G.T.R.

Toutefois, compte tenu que les compacteurs pris en compte dans le fascicule 2 se situent à la frontière basse de leurs classes d'efficacité considérées, le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de prescrire un Q/S plus élevé.

De la même manière, lorsque l'entrepreneur a des difficultés pour déterminer avec précision les éléments de calcul des paramètres Q et S ou ne fournit pas ces éléments, le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de pondérer le Q/S.

L'ensemble de ces dispositions, en matière de pondérations du Q/S, prises en cours de travaux par le Maître d'œuvre reste à la charge de l'entrepreneur, y compris toutes les incidences financières sur le présent marché et sur l'opération.

Dans le cas où des sols à mettre en oeuvre ne sont pas identifiés dans le tableau de modalités de compactage, l'entrepreneur doit respecter les valeurs de l'énergie de compactage à dépenser et l'épaisseur des couches élémentaires à réaliser qui lui sont indiquées par le Maître d'œuvre éventuellement sur la base de planches d'essais.

Prescriptions applicables aux remblais et couche de forme en matériaux rocheux.
On appelle remblais rocheux les remblais constitués de matériaux dont la dimension des plus grands éléments est supérieure à cinquante millimètres (D > 50 mm) et dont le passant à quatre vingt microns est inférieur à vingt pour cent.

Le déchargement des déblais à réutiliser en remblai et leur régalage doivent être organisés de façon à obtenir un matériau aussi homogène et aussi plein que possible. A cet effet, les déblais transportés au camion ou au tombereau sont à déverser sur la couche en cours de réglage légèrement en amont de leur emplacement et à mettre en place au moyen d'un bouteur.

La puissance de l'atelier de réglage doit être adaptée à la dimension des blocs et aux cadences d'approvisionnement.

La superposition de couches de matériaux fins et de couches de matériaux rocheux présentant un pourcentage de vide élevé est interdite.

Prescriptions complémentaires applicables aux remblais contigus aux maçonneries et aux ouvrages
Lors de la mise en place des remblais, l'entrepreneur veillera à ne pas désorganiser les ouvrages déjà réalisés.

Prescriptions complémentaires relatives aux remblais des tranchées.
Les prescriptions relatives aux conditions de réemploi des sols, à l'épaisseur maximale des couches, au nombre de passes et à la vitesse de translation des engins sont indiquées à l'entrepreneur au moment des travaux en fonction des matériels qu'il compte utiliser, selon les dispositions de la note technique relative au compactage des remblais en tranchée publiée par le SETRA-LCPC en mai 1994.

Evacuation des eaux.
L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour éviter toute pollution des cours d'eau et des eaux internes.

L'entrepreneur doit maintenir en cours de travaux une pente transversale supérieure à deux et demi pour cent (2.5%) à la surface des parties remblayées et réaliser en temps utile les différents dispositifs provisoires et définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (banquettes, bourrelets, saignées, fossés, descentes d'eau, etc...).
En cas d'arrêt de chantier de courte durée et au minimum à la fin de chaque journée, l'entrepreneur doit niveler et fermer la plate-forme.

En cas d'arrêt de chantier de plus longue durée (congés, pannes, intempéries), il soumet au visa du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages réalisés.

3.4.3.- Contrôle des remblais et couches de forme

a) Insuffisance de compactage
Les prescriptions de l'article 4.1 du présent CCTP sont applicables.

b) Déformabilité et portance des plates-formes support de chaussées
Les prescriptions de l'article 4.1 du présent CCTP sont applicables.

Article 3.5.- Revêtement en terre végétale

La terre végétale sera mise en place à l'aide d'engins légers dont le poids ne risque pas de détruire la structure physique du sol préalablement ameubli. Ces engins rouleront sur les zones non encore recouvertes afin de ne pas compacter la terre déjà mise en place.

Lorsque que le revêtement devra être appliqué sur talus, il sera exécuté des dispositifs destinés à garantir la tenue de la terre.

L'exécution de ce revêtement sera suspendue pendant les périodes pluvieuses.

L'entrepreneur exécutera les sondages qui lui seront demandés par le maître d'œuvre pour contrôle des épaisseurs de terre végétale.

Article 3.6.- **Pose des géotextiles**

Types	Localisation
exemples Géotextiles sous couche de forme Géotexiles sous remblais	Sous structure de chaussée, trottoir, et accès

A la réception du produit, l'entrepreneur procédera à la vérification de la conformité du certificat de qualification du produit livré avec les spécifications, ainsi qu'au contrôle de l'étiquetage de chaque rouleau livré.

La surface du sol destinée à recevoir le géosynthétique devra être aplanie et débarrassée de tous les éléments contondants apparaissant en surface (souches, éléments rocailleux de toute nature avec arêtes vives, déchets solides ...). Lorsque le géosynthétique sera posé directement sur le sol naturel, la végétation herbacée pourra être conservée à l'exception des arbres ou arbustes qui devront être arrachés.

3.6.1.- **Mise en œuvre du géosynthétique.**

Avant exécution des travaux, l'Entrepreneur soumettra à l'acceptation du Maître d'œuvre un plan de pose (calepinage) des nappes définissant la disposition relative des bandes de géosynthétiques, leur implantation et orientation et leur ordre de mise en place fixant le sens de superposition en fonction du sens de déversement des matériaux de recouvrement.

Les géosynthétiques seront posés manuellement par déroulement dans le cas des rouleaux ou par déploiement dans le cas des autres formes de conditionnement (panneaux), la pose devant se faire conformément au plan de calepinage.

L'assemblage des géosynthétiques se fera par recouvrement d'une nappe sur l'autre sur une largeur minimale de 0,40 m pour un sol de portance moyenne. Dans le cas du géosynthétique anti-chute, le recouvrement entre deux nappes se fera sur une largeur minimale d'un mètre (1 mètres).
A la demande du Maître d'œuvre, cette largeur de recouvrement pourra être augmentée en fonction de la déformabilité du sol support, de la fonction du géosynthétique et de l'importance des sollicitations qu'il subit.

D'une manière générale, la pose des nappes de géosynthétique sera réalisée avec le minimum d'avance sur la mise en oeuvre du matériau de recouvrement afin de limiter les éventuels déplacements des nappes par l'action du vent. Des dispositions seront prises pour assurer un ancrage de chaque nappe sur le sol immédiatement après la pose (lestage avec blocs, matériaux divers) à l'exclusion de l'épinglage qui risque de provoquer des amorces de rupture du géosynthétique sauf cas particulier soumis à l'appréciation du Maître d'œuvre.

3.6.2.- **Circulation des engins.**

Compte tenu de la portance des sols support, toute circulation d'engins ou camions directement sur le géosynthétique est interdite.

Toute détérioration de nappe due au non-respect, de cette prescription entraînera son enlèvement et son remplacement, à la charge de l'Entrepreneur.

3.6.3.- **Mise en oeuvre des matériaux de recouvrement.**

Le matériau de recouvrement sera mis en oeuvre à l'avancement, les engins d'approvisionnement circulant sur la couche mise en oeuvre et dont l'épaisseur minimale sera au moins de 0,40 m.

Dans tous les cas, le sens de déversement et de réglage du matériau de recouvrement devra être en accord avec celui de la superposition des nappes défini dans le plan de pose.

Les engins et véhicules de chantier ne devront pas rouler directement sur le géotextile. En cas de dégradation, les lés concernés seront remplacés aux frais de l'entrepreneur.

Article 3.7.- **Prescription de fabrication et de mise en œuvre des graves non traitées et traites aux liants hydrauliques**

3.7.1.- **Composition et caractéristiques des mélanges**

Les normes techniques citées pourront être remplacées par des normes équivalentes, en application de l'article 6 du code des marchés publics.

Composition des mélanges

La composition et les caractéristiques des mélanges sont fournies par l'entrepreneur, conformément à l'article 6 de la norme NF P 98-115.

Le délai d'étude est à partir de la date de notification du marché, selon les matériaux définis dans le marché est :

- un mois pour les graves et sables ciment ;
- deux mois pour les graves et sables au liant hydraulique routier ;
- un mois pour les graves non traitées.

Le PAQ précise les résultats de l'étude et notamment la masse volumique apparente à l'OPM, les dosages retenus et le pourcentage de vide à obtenir sur chantier.

Les seuils d'alerte et de refus sont ceux indiqués à l'article 4.2.2 du présent CCTP.

L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt qui est levé par le Maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

Caractéristiques des mélanges

Graves non traitées

L'étude de formulation est conduite selon la méthodologie définie par la norme NF P 98-125.

Les caractéristiques doivent être conformes à la norme NF EN 13285.

3.7.2.- **Béton lavé**

Composition du béton (par m³):

- ciment CPJ - CEM II : 350 kg ;
- sable 0/5 : 910 kg ;
- gravillons roulés 4/6 : 250 kg ;
- gravillons roulés 6/20 : 890 kg ;
- gravillons concassés 4/6 : 250 kg ;
- gravillons concassés 6/20 : 890 kg ;
- plastifiant : 0,2% ;
- entraîneur d'air : 0,3%

Il sera teinté dans la masse de couleur beige.

3.7.3.- **Fabrication des mélanges**

L'acceptation de la centrale de fabrication constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

Types, niveaux et capacité des centrales

- Pour les graves non traitées de type B, elle est de niveau 2.

Le niveau 1 est autorisé dans le cas ou les fractions granulaires sèches sont issues de l'installation de criblage - concassage.

La capacité nominale de la centrale, telle que définie par la norme NF P 98-701 doit être adaptée aux cadences prévues pour la mise en oeuvre. Cette capacité doit être spécifiée au SOPAQ.

L'acceptation de la centrale constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

Dosage des granulats
L'entrepreneur est tenu d'installer, si nécessaire, un dispositif sur le circuit de dosage du sable fillérisé pour éliminer les mottes durcies.

Stockage et chargement des mélanges
Le stockage et le chargement sont conformes à la norme NF P 98-115.

Réglage de la centrale
La centrale est réglée conformément à l'article 7.3.1 de la norme NF P 98-115.
L'entreprise doit fournir les derniers contrôles et réglages des centrales de malaxage qu'elle se propose d'utiliser. Ils doivent dater de moins de 1000 heures ou de moins d'un an, dans le cas d'une centrale fixe.
Pour une centrale mobile, le réglage est effectué à chaque transfert.

3.7.4.- **Bon d'identification et pesage des mélanges**

Les matériaux sont livrés avec un bon d'identification, comportant notamment :

- le numéro du bon,
- la raison sociale du producteur,
- la désignation des matériaux,
- la date, heure de départ de la centrale,
- le tonnage transporté,
- l'identification du transporteur.

L'entrepreneur doit disposer sur l'aire de fabrication pour la durée du chantier, un pont-bascule permettant la pesée de chacun des camions en une seule fois dont il est tenu d'assurer la gestion sous le contrôle du Maître d'œuvre. La bascule doit avoir fait l'objet d'une vérification depuis moins d'un an, par un service agréé.

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité, à ses frais, d'effectuer des vérifications inopinées du pont-bascule. En cas d'anomalies, les quantités de matériaux prises en compte à partir de la date de vérification sont redressées.

3.7.5.- **Transport des mélanges**

Entre la centrale de malaxage et le chantier de mise en œuvre, le Maître d'œuvre peut imposer ou interdire certains itinéraires si les conditions d'exploitation du chantier l'exigent.

Le surcoût éventuel est rémunéré par un prix spécifique si l'itinéraire n'a pas été spécifié au Règlement de Consultation.

Sauf pour les GNT A, le bâchage des camions est obligatoire et effectué au moyen de bâches imperméables couvrant la totalité du chargement. Seul le maître d'œuvre peut autoriser l'entrepreneur à ne pas l'effectuer.

3.7.6.- **Reconnaissance du support**

Préalablement au démarrage des travaux, le maître d'œuvre et l'entrepreneur reconnaissent le support de façon contradictoire.

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

Avant tout début des travaux de mise en œuvre, le maître d'œuvre lève le point d'arrêt d'acceptation du support.

Si des mesures de portance, de nivellement, d'uni ont été réalisées préalablement par le maître d'œuvre, le résultat de ces mesures est joint à titre indicatif.

Purges
Les purges sont à réaliser sur les sections notifiées par le maître d'œuvre.

Reprofilage
Les reprofilages sont à réaliser sur les sections notifiées par le maître d'œuvre.

3.7.7.- Mise en œuvre des matériaux

L'acceptation des matériels de mise en œuvre et des modalités d'utilisation constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

Conditions générales
Une liaison phonique est obligatoire entre la centrale de fabrication et l'atelier de mise en œuvre.
Selon l'état du support et les conditions météorologiques, le support peut nécessiter une humidification préalable.

L'entrepreneur est tenu d'avoir en permanence sur le chantier une citerne à eau.

Répandage
La méthode de répandage est précisée dans le PAQ de l'entreprise.
Un dispositif visant à limiter les remontées de fissures est obligatoirement réalisée sur la couche de base. L'entreprise doit indiquer dans le SOPAQ la technique envisagée et fournir une fiche technique.

Guidage du matériel de mise en œuvre
Les moyens utilisés doivent permettre de respecter les tolérances définies par la norme NF P 98-115.

Le mode de guidage est défini lors de la visite préalable du support. Il est précisé dans le PAQ de l'entreprise.

Conditions météorologiques défavorables
La mise en œuvre est interdite sous pluie forte et persistante et lorsque les températures dans les 24 heures risquent d'être négatives.

Couche de cure et de scellement

* sur graves non traitées de type B
Un gravillonnage à raison de 5 à 6 litres de gravillons 10/14 par m² est réalisé, sur la couche de GNT et cylindré.
Un enduit de scellement monocouche 4/6 ou 6/10 à l'émulsion de bitume, répandu mécaniquement à la rampe à raison de 1,2 kg/m² minimum de bitume résiduel est appliqué sur la chaussée par demi-journée.

3.7.8.- Compactage des mélanges

Définition de l'atelier
L'entrepreneur propose dans le SOPAQ la composition théorique du ou des ateliers types de compactage qu'il se propose d'utiliser.

Modalités de compactage
Les modalités de compactage ci-après, sont applicables pour des déflexions du support inférieures à 200/100 ème de mm ou un module EV2 supérieur ou égal à 50 MPa.
En fonction de la nature des mélanges, de l'épaisseur de mise en oeuvre, la composition de l'atelier, la mise au point des modalités de compactage sont définies par l'entreprise et précisées dans le PAQ.

Les résultats à obtenir sont les suivants ; 50 % des mesures doivent être supérieures ou égales à 97 % de la masse volumique apparente Optimum Proctor Modifié. De plus 95 % des valeurs doivent être supérieures ou égales à 95 % de cette MVA Proctor Modifié.

L'acceptation par le maître d'œuvre de l'atelier de compactage et des modalités d'utilisation constitue un point d'arrêt.

3.7.9.- Contrôles

Les prescriptions de l'article 4.2 du présent C.C.T.P. sont applicables.

Article 3.8.- Prescription de fabrication et de mise en œuvre des enrobés hydrocarbonées a chaud.

Les normes techniques citées pourront être remplacées par des normes équivalentes, en application de l'article 6 du code des marchés publics.

3.8.1.- Composition et caractéristiques des enrobés

Composition des enrobés

La composition et les caractéristiques des enrobés sont fournis par l'entrepreneur soit à l'appui de son offre et annexées au SOPAQ, soit au plus tard avant le démarrage des travaux d'enrobé et annexées au PAQ de l'entreprise.

Les seuils d'alerte et de refus de la courbe granulaire sont ceux indiqués à l'article 4.3.2 du présent CCTP. Ils sont de :
- Teneur en liant : + ou – 0,25% seuil d'alerte et + ou – 0,30% seuil de refus
- Teneur en fines : + ou - 0,80 % seuil maxi

L'acceptation des formules constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

Caractéristiques des enrobés

Les caractéristiques des enrobés doivent être conformes aux normes en vigueur.
Les caractéristiques mécaniques des enrobés sont conformes aux tableaux des normes NF EN 13108-1, NF EN 13108-2, NF EN 13108-7 des avants propos nationaux, tableaux rendus contractuels. Notamment les valeurs de pourcentage de vide, de sensibilité à l'eau ITSR (méthode B en compression), de résistance à l'orniérage et de teneur en liant minimale par type d'enrobé, sont retenues pour le présent CCTP.

Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation. Celle-ci doit dater de moins de cinq ans. Le niveau d'épreuve de formulation est défini par la norme NF P 98-150-1.

Dans le cas d'utilisation d'autres essais que ceux cités ci-dessus, mais décrits dans les normes européennes spécifiant les matériaux bitumineux, l'entrepreneur doit apporter la preuve de l'équivalence avec les essais indiqués.

3.8.2.- Fabrication des enrobés

L'entreprise doit fournir les derniers contrôles et réglages, datant de moins d'un an.
Dans le cas de centrale mobile les réglages sont à effectuer à chaque transfert.

Types, niveaux et capacité des centrales

La centrale doit être de niveau 2, tel que défini par les normes NF P 98 728-1 et NF P 98-728-2.
La capacité nominale de la centrale, telle que définie par la norme NF P 98-701 doit être au moins de 120 Tonnes/heure.
L'acceptation de la centrale constitue un point d'arrêt qui est levé par le maître d'œuvre avant le commencement des travaux.

Dosage des granulats
L'entrepreneur est tenu d'installer, si nécessaire, un dispositif sur le circuit de dosage du sable fillérisé pour éliminer les mottes durcies.

Températures d'enrobage
Les températures d'enrobage sont conformes au tableau ci-après (ref norme NF P 98 150-1):

Températures d'enrobage en fonction de la catégorie de bitume

Catégorie du bitume pur	Température usuelle de fabrication (°C)	Température maximale (°C)
70/100 – 50/70	140 — 160	180
35/50	150 — 170	190
10/20 – 15/25 - 20/30	160 — 180	190

Dans le cas d'utilisation de technique permettant d'abaisser la température d'enrobage, l'entreprise indique dans son SOPAQ les modalités de fabrication.

Stockage et chargement des enrobés
Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1. La durée de stockage doit être inférieure à 2 heures.

3.8.3.- Bon d'identification des enrobés
Les enrobés sont livrés avec un bon d'identification conformément aux normes produits et à l'étiquetage du marquage CE.

L'entrepreneur doit installer sur l'aire de fabrication des enrobés, pour la durée du chantier, un pont-bascule permettant la pesée de chacun des camions en une seule fois dont il est tenu d'assurer la gestion sous le contrôle du Maître d'œuvre. La bascule doit avoir fait l'objet d'une vérification depuis moins d'un an, par le service des poids et mesures.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité, à ses frais, d'effectuer des vérifications inopinées du pont-bascule. En cas d'anomalies, les quantités de matériaux prises en compte à partir de la date de vérification sont redressées.

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

Le bâchage des camions est obligatoire et effectué au moyen de bâches imperméables couvrant la totalité du chargement. Seul le maître d'œuvre peut autoriser l'entrepreneur à ne pas l'effectuer.

3.8.5.- Couche d'accrochage
Une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur est répandue mécaniquement à la rampe à raison de 300 g/m² minimum de bitume résiduel et appliquée sur la chaussée avant la mise en œuvre de l'enrobé ainsi qu'avant le reprofilage éventuel.

En fonction de l'état réel du support ou du type d'enrobé le maître d'œuvre peut après concertation avec l'entreprise imposer un dosage supplémentaire par tranche de 100 g/m ² de bitume résiduel.
Dans le cas de dosage important (> à 400 g/m² de bitume résiduel), l'entreprise doit proposer dans son SOPAQ les modalités qu'elle compte mettre en œuvre pour limiter ou éviter le collage aux pneumatiques.
Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, la couche d'accrochage est au liant modifié.

Pour les BBTM au liant modifié, la couche d'accrochage est en émulsion de bitume modifiée.

Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, la couche d'accrochage est mise en oeuvre par une rampe intégrée au finisseur ou par tout dispositif ou produit accepté par lui, permettant d'éviter le collage aux pneumatiques des camions approvisionnant l'enrobé.

Dans tous les cas, la couche d'accrochage doit assurer le collage des couches entres elles et au support.
Toute circulation autre que celle des camions approvisionnant le finisseur est interdite sur la couche d'accrochage.

3.8.6.- **Mise en œuvre des enrobés**

Reconnaissance du support

Préalablement à tout chantier, le maître d'œuvre et l'entrepreneur reconnaissent le support.
L'inventaire des défectuosités ou discordances du support qui peuvent être constatées sont notifiées et traitées en conséquence.

Avant tout début des travaux d'enrobé, le maître d'œuvre lève le point d'arrêt d'acceptation du support.

Si des mesures d'uni ont été réalisées par le maître d'œuvre, le résultat de ces mesures fait partie des pièces particulières constitutives du marché, visées à l'article 2 du CCAP.

Fraisage

Engravures en rive : sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, la réalisation d'engravures en rive de chaussée doit être réalisée par fraisage sur 1 mètre de largeur. La profondeur maximale est comprise entre 2 et 6 cm et arrêtée lors de la reconnaissance du support.

Fraisage pour purge : il est à réaliser sur les sections notifiées par le maître d'œuvre qui fixe la profondeur moyenne de matériaux à fraiser.

Reprofilage

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

Nettoyage du support

Le nettoyage du support est effectué préalablement à la mise en oeuvre des enrobés.

Répandage

Il est réalisé conformément à la Norme NF P 98-150-1 article 9.

Le plan de répandage est précisé par le PAQ de l'entrepreneur.

De plus, le répandage, après validation du maître d'oeuvre, devra être effectué parmi les méthodologies suivantes :
- le répandage est exécuté en pleine largeur et hors circulation.
- le répandage des enrobés doit être effectué au finisseur grande largeur ou par deux ou plusieurs finisseurs agissant en parallèle. Dans ce cas, l'espacement moyen entre les finisseurs doit être inférieur à 20 mètres.
- le répandage des enrobés désignés peut être effectué à la niveleuse.

Toute intervention manuelle derrière le finisseur doit être réduite au minimum.
Les températures de répandage sont conformes à la norme NF P 98-150-1 et rappelées ci-après :

Température de répandage de l'enrobé en fonction de la classe de bitume

Classes de bitume	Température minimale de répandage [°C]
10/20 - 15/25	145
20/30	140
35/50	130
50/70	125
70/100	120

Dans le cas d'utilisation de technique permettant d'abaisser la température d'enrobage, l'entreprise indique dans son SOPAQ les modalités de mise en œuvre.

Dans le cas d'utilisation d'un liant spécial ou modifié, la température de répandage doit respecter celle indiquée dans la fiche technique produit fournie par l'entreprise, au SOPAQ.

Guidage du finisseur
La méthode du guidage est définie dans le PAQ de l'entreprise lors de la visite préalable du support.

Sur les sections notifiées par le maître œuvres, le réglage est réalisé en surfaçage, le finisseur travaillant avec 2 poutres enjambeuses de longueur totale supérieure à 16 m ou une poutre enjambeuse supérieure à 16 m associée à un correcteur de dévers, ou autre dispositif de nivellement à laser accepté par le maître d'œuvre.

Sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, le réglage est réalisé en nivellement.

Conditions météorologiques défavorables
En cas de mise en oeuvre sous conditions météorologiques défavorables arrivant de façon inopinée, l'entreprise doit prendre immédiatement toutes les dispositions pour la mise en oeuvre des matériaux déjà fabriqués, par exemple en retardant l'application des enrobés en attente dans les camions bâchés (dans la limite des températures d'application indiquées ci-dessus).

Joints longitudinaux
Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.

Joints transversaux de reprise
Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.

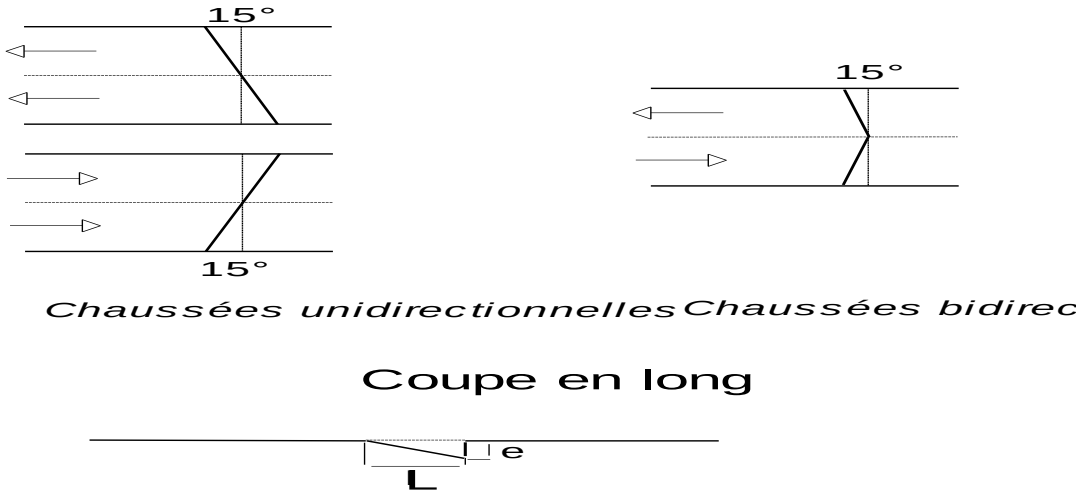
Raccordements définitifs à la voirie existante
Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.

De plus, ils sont réalisés par engravures biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.

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

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

Vue en Plan



La profondeur maximale doit être égale à :

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

La longueur d'application longitudinale L est telle que le rapport L/e soit supérieur à 150.

3.8.7.- **Compactage des enrobés**

L'entrepreneur indique dans le SOPAQ la composition théorique du ou des ateliers types de compactage qu'il propose de mettre en oeuvre.
En fonction de la nature des enrobés, de l'épaisseur de mise en oeuvre et de leur utilisation, la composition de l'atelier, la mise au point des modalités de compactage sont définies par l'entreprise dans le cadre de son PAQ.
Les modalités sont adaptées à la taille du chantier, conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.

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

3.8.8.- **Contrôles**

Les prescriptions de l'article 4.3 du présent C.C.T.P. sont applicables.

Article 3.9.- **Imprégnation et enduits**

Références :

- Fascicules 24 et 26 du CCTG.
- Guide technique du SETRA - LCPC concernant les "enduits superficiels d'usure" de mai 1995.

3.9.1.- **Formulation**

Le tableau ci-après indique les dosages approximatifs des différents enduits, imprégnations.

- CHAUSSEE				
Type	**liant**	**dosage (kg/m²)**	**granulat**	**dosage (l/m²)**
Imperméabilisation	émulsion	1,2	4/6	7
Imprégnation	émulsion	1,5	4/6	8
Enduit de cure	émulsion	0,6	4/6	6 à 7
TROTTOIR - ILOT				
Type	**liant**	**dosage**	**granulat**	**dosage (l/m²)**
Imprégnation	émulsion	1,5	4/6	8

Les dosages d'enduits pour chaussées correspondent à une surface homogène, de texture lisse, sans rainurage, avec un trafic de 50 à 100 PL/j/sens.

Lors de la réalisation, l'entrepreneur adaptera le dosage en liant en fonction du trafic, de l'environnement, du profil en long, de l'état du support, de l'époque de réalisation, de la catégorie du liant, de la granulométrie, de l'aplatissement, de la région, de l'altitude, de la dureté du support, de la perméabilité.

3.9.2.- **Dispositifs de protection**

Des dispositifs de protection doivent être mise en place :

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

3.9.3.- **Matériels**

Les matériels de répandage des liants et des granulats seront adaptés à la taille du chantier.

Il en est de même pour le matériel de mise en place des granulats.

Pour des travaux sous forte circulation, l'atelier de balayage sera renforcé.

3.9.4.- **Exécution des travaux**

Les surfaces intéressées sont précisées au CCTP.

Nettoyage de la surface à enduire
Le nettoyage de la surface avant enduisage fait partie de l'entreprise.

Répandage du liant
Sans objet.

Répandage des granulats
L'emploi de dope pour accélérer l'accrochage des granulats est soumis à l'autorisation du maître d'œuvre.

Article 3.10.- **Trottoirs.**

L'emplacement des îlots sera conforme au plan d'exécution du projet.

3.10.1.- **Trottoirs**

La grave sera imprégnée et recevra un revêtement :

-Trottoir en enrobé

La structure sera la suivante :

- Couche de fondation en GNT0/31,5 sur 20 cm,
- Enrobé.

Article 3.11.- **Mise à niveau d'ouvrages**

Les travaux consistent en la fourniture des éléments de constitution de l'ouvrage à mettre à niveau (tube allongé pour bouche à clé, collerette béton préfabriquée pour regard de visite, etc.) et leur pose selon les règles de l'art.

L'entrepreneur réalisera également le remblaiement de l'ouvrage, les raccords avec la chaussée ou le trottoir.

En cas d'utilisation de panneaux métalliques, la notion de blindage jointif ne pourra être retenue que si l'entrepreneur doit utiliser simultanément sur le chantier au moins deux jeux de panneaux.

Article 3.12.- **Petits ouvrages en béton.**

3.12.1.- **Constitution et destination des mortiers et bétons**

Les mortiers et bétons auront la composition et la destination données dans le tableau suivant :

Désignation	Ciment	Sable	Gravier	Emploi
Mortier n° 1	CEMII / A ou B 32,5 300 kg	1m^3	-	Lit de pose de bordures Maçonnerie de moellons
Mortier n° 2	CEM II / A ou B 32,5 600 kg	1m^3	-	Joints de bordures canalisa-tions, enduits étanches, rejointoiements de maçonnerie
Béton n° 1	CEM II / A ou B 32,5 200 kg	400 l	800 l	Pose de bordures Fondations d'ouvrages
Béton n° 2	CEM II / A ou B 32,5 300 kg	400 l	800 l	Ouvrage en béton non armé Têtes de buses
Béton n° 3	CEM II / A 42,5 R(L) PMCP2 400 kg	400 l	800 l	Béton armé, déversoirs

La proportion de sable et de gravier qui figure dans ce tableau n'a qu'une valeur indicative. L'entrepreneur sera tenu de rechercher, à partir des agrégats dont il dispose réellement pour fabriquer un béton, la proportion de sable et de gravier donnant, avec le dosage en ciment prescrit et la teneur en eau optimale, la plus grande compacité pour un mètre cube de béton mis en oeuvre.

3.12.2.- **Fabrication et mise en oeuvre des bétons et mortiers**

Les bétons et mortiers seront fabriqués mécaniquement.

Le béton devra contenir la quantité d'eau strictement nécessaire pour une bonne mise en place et un bon serrage. Cette quantité ne devra pas excéder celle donnant la compacité optimale.

La plasticité du béton mis en œuvre pourra être mesurée aussi souvent que le maître d'œuvre le désirera.

Le béton vibré sera tassé mécaniquement par vibration au moyen d'appareils dont le modèle devra être agréé par le maître d'œuvre.

La nature des coffrages sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre. Elle devra permettre l'obtention lors du décoffrage d'un parement fin tel que défini par le fascicule 65 du CCTG.

Il est rappelé que le tassement du béton sera réalisé mécaniquement par vibrations internes, au moyen de vibrateurs dont le modèle sera agréé par l'administration et dont les mouvements seront énergiques et réguliers. Le nombre de vibrations ne sera pas inférieur à 5000 par minute.

Les ouvrages exécutés en béton vibré pourront être dispensés d'enduits d'étanchéité, lorsque le béton aura été correctement dosé et mis en œuvre soigneusement vibré, et que les surfaces de décoffrage seront parfaitement lisses.

Si ces conditions ne sont pas remplies, le maître d'œuvre pourra prescrire l'exécution, aux frais de l'entrepreneur, d'un enduit étanche en deux couches :

1° - enduit dosé à 500 kg de ciment par m³ de sable 0/2 mm,
2° - enduit dosé à 800 kg de ciment par m³ de sable.

En outre, il sera réalisé un lissage (épaisseur totale : 10 à 15 mm).

Dans le cas de l'aménagement d'un carrefour giratoire, la bande dérasée sera réalisée en béton désactivé sur 20 cm d'épaisseur avec les caractéristiques suivantes:

- les dosages seront proches de :
  - béton CEM II/A ou B 32.5 : 330 kg/m3
  - gravillons 10/14 : 1350 kg/m3
  - sable 0/3 : 500 kg/m3

- l'emploi de fibres synthétiques type chromofibre ou similaires,

- la pulvérisation sous pression en couche régulière et uniforme d'un désactivant à raison de 5 à 6 m2/l sur les surfaces de béton talochées ou lisses. Le béton devra avoir un aspect désactivé moyen.

La couleur et la texture, minérale et naturelle, seront données essentiellement par le granulat et soutenues par le liant. La couleur souhaitée sera de tendance blanc/beige.

Avant le début des travaux, l'entreprise devra soumettre des plaquettes d'essais pour juger du rendu.

Article 3.13.- **Clauses générales concernant l'exploitation du chantier**

3.13.1.- **Clauses à caractère général**

1 - L'exécution de déblais en tranchée en un point n'est autorisée que si, sur un tronçon de chaussée d'au moins 100 mètres de longueur, en amont et en aval, il n'y a de l'autre côté de la chaussée, ni tranchée ouverte, ni tranchée comblée de matériaux non compactés, ni engin travaillant à l'exécution des élargissements.

2 - Les bords des tranchées de décaissement et d'élargissement seront délimités et protégés :

a) Côté voie de circulation

- Cas de dénivelées importantes :

par des dispositifs de balisage stables susceptibles de créer un effet de paroi, tels que balises K5C très stables espacées de 5 à 10 mètres, ou autres dispositifs équivalents.

- Cas de faibles dénivelées :

par des piquets K5B avec guirlandes K14 ou autres dispositifs équivalents.

b) Côté accotement ou trottoir

Chaque fois qu'il existera une circulation piétonne qui doive être maintenue, par une clôture continue.

3 - Le chargement des déblais sur camions sera réalisé dans les limites du chantier ; l'entrée et la sortie des véhicules ne sont autorisées qu'aux extrémités de ces limites.

4 - L'ouverture d'une tranchée pour canalisation, épaulement ou élargissement, son comblement et le compactage des matériaux de comblement devront être effectués le même jour.

5 - Si l'opérateur économique ne dispose pas de camions permettant de benner latéralement pour le déversement des matériaux d'apport sur les accotements, leur déchargement devra s'effectuer sur la chaussée en bordure de l'accotement à l'aide d'un profileur de cordon. Les matériaux seront ensuite repris à la niveleuse. Cette opération sera immédiatement suivie d'un balayage efficace de la chaussée.

6 - La circulation publique ne doit en aucun cas être admise sur des sections de matériaux mis en œuvre mais non compactés.

7 - Les purges devront être systématiquement remblayées le jour même.

8 – L'accès des riverains doit être maintenu en permanence.

Article 3.14.- **Prescriptions diverses**

3.14.1.- **Sujétions résultant du voisinage du chantier de travaux étrangers à l'entreprise**

L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation en raison de la gêne que pourrait lui causer la présence aux abords ou dans l'emprise de ses chantiers, de chantiers organisés pour des travaux autres que ceux faisant l'objet de la présente entreprise.

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.

3.14.2.- **Responsabilité de l'entrepreneur**

L'entrepreneur sera seul responsable des accidents et des dommages qui pourraient survenir directement ou indirectement du fait de l'exécution des travaux, notamment par défaut d'entretien des ouvrages exécutés par lui pendant le délai de garantie.

Par application des textes généraux sur la responsabilité civile et des autres textes concernant la voirie en cause, l'entrepreneur sera seul responsable des accidents ayant pour cause les transports de terre ou de matériaux divers effectués par lui et susceptible d'altérer leur état au détriment de la sécurité des usagers ou de nuire à la conservation des revêtements.

3.14.3.- **Circulation des engins**

La circulation des engins dont le P.T.C. est supérieur à 3,5 tonnes est interdite sur l'ensemble des voies communales, sauf si, aucun itinéraire empruntant les chemins départementaux ou routes nationales ne peut être trouvé. Dans ce cas, l'entrepreneur assure à ses frais l'entretien et la réparation des voies concernées.

La circulation des engins de travaux devra s'effectuer dans les emprises du chantier.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour limiter dans la mesure du possible les chutes de matériaux et les dépôts de boue sur les voies publiques empruntées par son matériel.

Il effectuera en permanence les nettoyages et ébouages nécessaires, les dépenses correspondantes étant à sa charge.

CHAPITRE 4 : Contrôles

Article 4.1.- Contrôles des terrassements, couche de forme et assainissement

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

4.1.1.- Le contrôle intérieur

Entièrement exécuté et à la charge de l'entrepreneur, il comprend :

1°) Le contrôle interne
Il est exercé par la hiérarchie de production qui réalise les travaux conformément aux plans visés, aux prescriptions techniques, aux règles de l'art et aux indications données par le contrôle externe.

2°) Le contrôle externe
L'entreprise met en place une structure de contrôle présente à 100 % sur le chantier indépendante de la hiérarchie de production. Elle assure, par un ensemble de contrôles codifiés dans un PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITE (PA.Q.), le respect des prescriptions et la qualité des ouvrages réalisés conformément aux exigences du marché.

4.1.2.- Portées des contrôles

La même méthode de mesure sera réalisée pour les contrôles sur tout le chantier et par tous les partenaires. En cas de contestation des résultats, l'entrepreneur peut procéder, à ses frais, à des mesures contradictoires mais il est tenu d'utiliser les mêmes types d'essais et d'appareils que ceux définis dans le présent C.C.T.P et le P.A.Q. Les contrôles sont divisés en deux grandes catégories.

4.1.4.1 Les points à contrôler systématiquement pendant l'exécution des travaux

- DEBLAIS :

- mode d'extraction des matériaux,
- destinations et volumes des matériaux extraits,
- assainissement de l'excavation, tenue des talus et maîtrise des venues d'eau,
- qualité du fond de forme et substitution si nécessaire, vérification des hypothèses retenues par l'étude,
- exploitation des lieux de dépôt,
- géométrie,

- REMBLAIS :

- qualité du sol support,
- provenances, volumes et qualités géotechniques des matériaux,
- compactage (vérification de Q/s),
- tenue des talus et géométrie,
- jonctions déblais - remblais,
- purges,
- portance de l'arase terrassement
- contrôle et suivi des tassements

- ASSAINISSEMENT :

- fermeture et drainage de la surface terrassée,
- captage et évacuation des venues d'eau,
- conformité des matériaux et éléments préfabriqués,
- portance de l'assise des ouvrages,
- mise en œuvre correcte des matériaux et éléments,
- vérification du compactage,
- continuité aux ouvrages amont et aval,

- bon fonctionnement de l'ensemble.

4.1.4.2 <u>Les actions de qualité</u>

Elles concernent l'adaptation du projet aux conditions et contraintes réellement rencontrées en cours d'exécution :

- nature et état des matériaux extraits des déblais,
- qualité des sols supports,
- régimes hydraulique et hydrogéologique,
- conditions météorologiques,
- délai, etc.

Les adaptations nécessaires peuvent porter sur :

- la réalisation des purges,
- la modification du mouvement des terres,
- la géométrie des talus de déblais et remblais,
- les systèmes de drainage et d'assainissement, etc.

Les actions de qualité portent également sur la conduite générale du chantier afin de s'assurer que les méthodes employées :

- ne dégradent pas l'arase des terrassements,
- ne perturbent pas l'écoulement des eaux,
- ne polluent pas les matériaux sélectionnés,
- ne polluent pas l'environnement,
- ne détériorent pas les ouvrages réalisés et l'environnement au sens large,
- ne perturbent pas l'utilisation du domaine public,
- s'adaptent aux contraintes apportées par la réalisation simultanée d'autres chantiers (déplacement des réseaux et ouvrage d'art),
- sont compatibles avec l'enchaînement prévu au planning,
- sont compatibles avec les conditions météorologiques, etc.).

Les contrôles sont formalisés par deux types de fiches dont le cadre est proposé par l'entrepreneur :

■ Les fiches de contrôles ou de suivi qui comportent :

- la désignation de l'ouvrage et la phase contrôlée,
- la liste des points donnant lieu à contrôle avec la fréquence des contrôles et leur mode opératoire,
- les valeurs à obtenir et/ou les tolérances,
- les emplacements pour les valeurs obtenues ou les observations faites,
- l'indication des différents intervenants (contrôles interne, externe, extérieur) et leur rôle, leur date d'intervention,
- le visa technique du contrôle extérieur et la décision du maître d'œuvre pour les points d'arrêt,
- en cas d'anomalie ou de non-conformité, l'indication de la fiche d'action de qualité de l'entreprise pour remédier à l'anomalie ou à la non conformité sous forme d'une fiche d'action.

■ Les fiches d'action de qualité, fiche de non conformité ou d'adaptation qui comprennent :

- la désignation de l'ouvrage,
- l'indication de la non-conformité ou de l'anomalie ou de l'adaptation (date, description),
- la proposition de correction du contrôle intérieur,
- le visa technique du contrôle extérieur et la décision du maître d'œuvre,
- le résultat de l'action corrective.

4.1.5.2 <u>Contrôles des travaux de déblais</u>

<u>Précision des contrôles</u>

1°) L'identification des sols impose des sondages réalisés avant ou pendant l'exécution des travaux pour l'identification géotechnique des sols rencontrés (paramètre de nature et d'état).

2°) Les volumes de matériaux extraits doivent être évalués avec une précision permettant de distinguer, à l'échelle d'une journée de travail, le volume extrait par classe géotechnique de matériaux.

3°) La qualité du fond de forme est appréciée au vu de l'identification des sols décrite ci- dessus et par essais systématiques (1 essai tous les profils et pour chaque demi chaussée) :

les exigences minimales préconisées de portance de l'arase terrassement à court terme seront conformes :

- à une AR 2 soit en module de plaque EV2 supérieur ou égal à 35 Mpa

Des planches d'essai de compactage devront confirmer l'épaisseur de couche de forme à mettre en œuvre.

Formalisation des contrôles

Elle consiste à mettre au point les fiches de contrôles et les fiches d'action de qualité. On peut envisager par exemple :

⇒ une fiche de classement géotechnique du sol avec contrôle de l'extraction, de la géométrie des talus et la stabilité des talus,

⇒ une fiche pour la maîtrise des venues d'eau,

⇒ une fiche de qualité du fond de forme (portance et géométrie) avec éventuellement un point d'arrêt :

- proposition de purge ou de descente d'arase terrassement (délimitation en plan et en profondeur, qualité des matériaux de remblaiement, planche d'essai de compactage, mise en œuvre),
- proposition de diminution de l'épaisseur de la couche de forme.

4.1.5.3 Contrôle des travaux de remblais courants

Précision des contrôles

1°) Les matériaux mis en remblais doivent être identifiés, par remblai et par provenance avec une précision permettant de distinguer, à l'échelle d'une journée de travail le volume mis en place.

2°) Le compactage des matériaux est contrôlé en continu, à l'aide :

- de l'épaisseur des couches mises en œuvre,
- des volumes de matériaux compactés,
- des surfaces couvertes par les compacteurs,
- des caractéristiques de fonctionnement des compacteurs (lestage, vitesse, fréquence, etc.) équipés de contrôlographes.

3°) La qualité du remblai au niveau de la plate-forme est appréciée par essai systématique (1 essai tous les 25 mètres et pour chaque demi chaussée) :

- le module EV2 à la plaque de 600 mm doit être supérieur ou égal à **50 MPa** ou le coefficient de restitution à la dynaplaque doit être supérieur à 50 %.

4°) Les volumes de remblais d'apport sont évalués par levés topographiques avant et après mise en œuvre.

Formalisation des contrôles

On peut envisager, par exemple, les fiches de contrôle et d'action de qualité suivantes :

⇒ une fiche de contrôle de la qualité du sol support, avec un point d'arrêt :

- une décision de purge (délimitation en plan et en profondeur, qualité des matériaux de remblaiement, mise en oeuvre),

⇒ une fiche de contrôle de la montée du remblai : conditions météorologiques, qualité des matériaux, volumes (correspondant au volume extrait pour les déblais mis en remblais et au volume mis en œuvre pour les remblais d'apport), compactage, avec éventuellement une fiche de non-conformité pour :

- insuffisance de compactage conduisant à l'enlèvement des matériaux mal compactés.

4.1.5.4 Contrôle des travaux de couches de forme

Précision des contrôles.

1°) La qualité du support, tant en déblai qu'en remblai, est appréciée comme il est indiqué à ci-avant.

2°) Les volumes de matériaux mis en œuvre sont évalués par levés topographiques avant et après travaux.

3°) Le compactage est contrôlé en continu, comme pour les remblais, à l'article 4.1.5.3. ci-avant.

4°) La déformabilité est contrôlée par l'un des essais suivants, effectués au moins une fois tous les profils et par demi-chaussée :

- module à la plaque EV2 supérieur à **120 MPa** (500 bars),
- coefficient de restitution à la dynaplaque au moins égal à 50 %,
- en cas de couche de forme traitée, déformabilité de la plateforme après 28 jours de 0,8 mm en déflexion sous un essieu de 130 kN mesurée par un portancemètre du LRPC ou tout autre matériel équivalent.

Formalisation des contrôles.
On peut envisager les fiches suivantes :
⇒ fiche de contrôle de la qualité du support (réception du fond de forme),
⇒ fiche de contrôle des granulats avec éventuellement une fiche de non conformité pour les prescriptions du C.C.T.P. conduisant à l'enlèvement des matériaux non conformes au C.C.T.P.
⇒ fiche de contrôle du compactage,
⇒ fiche de qualité : portance et géométrie.

4.1.5.5 Contrôle des travaux d'assainissement
Pour chaque type d'ouvrage, la fiche de contrôle comporte :
- la certification de la qualité des matériaux,
- le contrôle de l'assise,
- le contrôle de la mise en œuvre des matériaux de remblaiement et du compactage,
- le contrôle de position et de fil d'eau,
- le contrôle de bon fonctionnement d'ensemble,
- éventuellement les études et dessins d'exécution d'ouvrages supplémentaires.

4.1.5.6 Contrôles après travaux
Ces contrôles consistent principalement en la fourniture :
- du dossier de récolement,
- du dossier matérialisant le mouvement de terres réellement exécuté.

Plan de récolement
Sur un fond de plan à l'échelle 1/1000ème fourni par le maître d'œuvre, l'entrepreneur reporte l'axe de la voie et les données géométriques décrivant les ouvrages réalisés : terrassements et assainissement.

Article 4.2.- Contrôles des graves non traitées et traitées aux liants hydrauliques

4.2.1.- Contrôle intérieur
Ce concerne la fabrication de matériaux.

4.2.1.3 Contrôles de la fabrication
Le lot de contrôle correspond à la journée de fabrication et de mise en œuvre. Les valeurs obtenues sont comparées aux seuils d'alerte et de refus définis dans les tableaux ci-dessous.
Tout dépassement du seuil de refus conduit à l'arrêt de la production, qui ne peut être reprise qu'avec l'accord du maître d'œuvre.

Pour un matériau 0/31,5 ou 0/20 non traité ou traité au liant hydraulique, les seuils suivants sont à respecter, à partir d'au moins 2 mesures pour la granularité et 4 mesures pour les teneurs en liant et en eau :

Nature des essais	Définition des seuils de qualités de fabrication sur la moyenne d'un lot (valeurs absolues en %)				
	<refus	< alerte >	< correcte >	< alerte>	refus >
GRANULARITE					
% passant à 14 mm	- 7	- 5		+ 5	+ 7
% passant à 10 mm	- 8	- 6		+ 6	+ 8
% passant à 6,3 mm	- 8	- 6		+ 6	+ 8
% passant à 2 mm	- 6	- 4		+ 4	+ 6

% passant à 0,063 mm (pour GNT)	- 2	- 1		+ 1	+ 2
% passant à 0,063 mm(pour GH)	- 4	- 2		+ 2	+ 4
TENEUR EN LIANT					
méthode chimique	- 0,6	- 0,3		+ 0,3	+ 0,6
méthode intégrée (t/m) par lot de 1000 tonnes			Valeurs relatives	+ 2	+ 4
TENEUR EN EAU (par lot de contrôle)	- 1	- 0,5		+ 0,5	+ 1

* t/m : rapport de l'écart type à la moyenne x 100.

La teneur en eau est adaptée en cours de journée selon les conditions de mise en œuvre et des conditions météorologiques.

- Pour un matériau 0/14 ou 0/10 non traité ou traité au liant hydraulique, les seuils suivants sont à respecter, à partir d'au moins 2 mesures pour la granularité et 4 mesures pour les teneurs en liant et en eau :

Nature des essais	Définition des seuils de qualités de fabrication sur la moyenne d'un lot (valeurs absolues en %)				
	<refus	< alerte >	< correcte >	< alerte>	refus >
GRANULARITE					
% passant à 10 mm	- 8	- 6		+ 6	+ 8
% passant à 6,3 mm	- 7	- 5		+ 5	+ 7
% passant à 2 mm	- 5	- 3		+ 3	+ 5
% passant à 0,063 mm (pour GNT)	- 2	- 1		+ 1	+ 2
% passant à 0,063 mm (pour GH)	- 4	- 2		+ 2	+ 4
TENEUR EN LIANT					
méthode chimique	- 0,6	- 0,3		+ 0,3	+ 0,6
méthode intégrée (t/m) par lot de 1000 tonnes			Valeurs relatives	+ 2	+ 4
TENEUR EN EAU (par lot de contrôle)	- 1	- 0,5		+ 0,5	+ 1

* t/m : rapport de l'écart type à la moyenne x 100.

La teneur en eau est adaptée en cours de journée selon les conditions de mise en œuvre et des conditions météorologiques.

4.2.2.- **Liste des points d'arrêts**

Les points d'arrêts levés par le maître d'œuvre sont les suivants :

- acceptation des différents constituants,
- acceptation des formules des matériaux utilisés,
- acceptation de la centrale de fabrication,
- acceptation de l'atelier de mise en œuvre,
- acceptation du support,
- acceptation de l'atelier de compactage.

Article 4.3.- **Contrôles des graves traitées aux liants hydrocarbonés à chaud**

4.3.1.- **Contrôle intérieur**

Le contrôle est conduit conformément aux dispositions de l'article 4.1 du fascicule 27 du CCTG . Il est complété par les dispositions ci - après :

4.3.2.- **Contrôle des constituants**

Dans le cas d'utilisation de constituants titulaires du droit d'usage de la marque NF ou équivalent, les seuls essais à réaliser concernent les caractéristiques pouvant évoluer pendant le transport ou le stockage.

4.3.3.- **4.3.1.2 - Contrôle de la fabrication et de la mise en œuvre**

Le lot de contrôle correspond à la journée de fabrication et de mise en œuvre.
Un contrôle externe est demandé sur la fabrication.
En plus du contrôle intégré de la centrale de niveau 2, le contrôle porte au minimum sur 2 prélèvements réalisés à la centrale de fabrication ou sur le chantier, par lot de contrôle. Pour une fabrication portant sur toute la journée un prélèvement au minimum est réalisé par demi-journée.
Les valeurs obtenues sont comparées aux seuils d'alerte et de refus indiqués à l'article 4.3.2.3 du présent CCTP.
En cas de dépassement du seuil d'alerte, l'entrepreneur rectifie les réglages de la centrale de fabrication. De plus, il est réalisé, par l'entrepreneur et à ses frais, 4 analyses complémentaires dans la journée de production.
Si la moyenne des 6 essais dépasse le seuil de refus, la production est arrêtée et elle ne peut être reprise qu'avec l'accord du maître d'œuvre.

b) Contrôle de mise en œuvre

* Macrotexture : Elle est réalisée pour les enrobés de couche de roulement par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT) selon la norme NF EN 13036-1.

Les résultats doivent être conformes aux exigences stipulées dans le tableau ci-dessous.

Vitesse autorisée Km/h	***Type de chaussée***	***Configuration du site***	***PMT*** *Spé en mm*	***PMT*** *Min en mm*
≤ 50	*bidirectionnelle*	*agglomération*	*≥ 0,40*	*0,30*

-L'épreuve de convenance est réalisée sur une voie de circulation, par 10 mesures au total sur 200 mètres, (soit une mesure tous les 20 mètres), effectuées dans chacune des lignes de mesures, par l'essai de PMT. Pour les 20 mesures, une seule valeur inférieure à la valeur indiquée est admise.

4.3.4.- **Contrôles de fabrication et de mise en œuvre en cours de chantier**

Les contrôles de conformité sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1, sous la responsabilité du maître d'œuvre aux frais du maître de l'ouvrage.
Le lot de contrôle et réception correspond à une journée de fabrication ou de mise en œuvre pour le respect de la formulation et pour la teneur en vide. Pour l'uni et la macrotexture ils sont fixés à l'article 4.3.4.2 du présent CCTP.

a) Contrôle de fabrication

Les essais portent sur le respect de la granularité et de la teneur en liant.

Par dérogation à l'annexe A tableau A1 de la norme NF EN 13108-21, les valeurs obtenues sur un minimum de 4 valeurs par lot de contrôle, sont comparées aux seuils d'alerte et de refus ci - après :

- pour un enrobé 0/14 continu ou discontinu, les valeurs suivantes sont retenues, pour un minimum de 4 valeurs par lot de contrôle, aux tamis correspondants aux coupures des fractions utilisées. Le dépassement d'un des seuils de refus stoppe la production qui ne peut être reprise qu'après accord du maître d'œuvre.

Nature des essais	Seuils de qualités de fabrication sur la moyenne d'un lot (valeurs absolues en %)				
	<refus	< alerte >	<correcte>	< alerte >	refus>
GRANULARITE					
% passant à 10 mm ou à 6,3 mm	- 7	- 5		+ 5	+ 7
% passant à 4mm ou à 2 mm	- 6	- 4		+ 4	+ 6

% passant à 0,063 mm	- 1,5	- 1		+ 1	+ 1,5
TENEUR EN LIANT					
extraction	- 0,30	- 0,25		+ 0,25	+ 0,30
débitmètre(t/m)*par lot de 20 camions			en valeurs relatives	2	4

* t/m : rapport de l'écart type à la moyenne x 100.

- pour un enrobé 0/10 continu, les valeurs suivantes sont retenues, pour un minimum de 4 valeurs par lot de contrôle, aux tamis correspondants aux coupures des fractions utilisées. Le dépassement d'un des seuils de refus stoppe la production qui ne peut être reprise qu'après accord du maître d'œuvre.

Nature des essais	Seuils de qualités de fabrication sur la moyenne d'un lot (valeurs absolues en %)				
	<refus	< alerte >	<correcte>	< alerte >	refus>
GRANULARITE					
% passant à 6,3 mm	- 6	- 4		+ 4	+ 6
% passant à 4 mm ou à 2 mm	- 5	- 3		+ 3	+ 5
% passant à 0,063 mm	- 1,5	- 1		+ 1	+ 1,5
TENEUR EN LIANT					
extraction	- 0,30	- 0,25		+ 0,25	+ 0,30
débitmètre(t/m)*par lot de 20 camions			en valeurs relatives	2%	4 %

* t/m : rapport de l'écart type à la moyenne x 100.

b) <u>Contrôles de mise en œuvre</u>
- Essai par carottage :
Le maître d'œuvre peut vérifier directement par carottage le gradient de masse volumique apparente sur les carottes, les épaisseurs de couche, apprécier le collage au support ou entre les différentes couches, conformément à la norme NF P 98-150-1.

- Profils en travers :
Le contrôle s'effectue à la règle de 3 mètres (norme NF EN 13036-7), selon les spécifications de la norme NF P 98-150-1 articles 12 sur la couche de roulement.
Les tolérances sont celles prescrites par la norme NF P 98-150-1, article 12.

- Contrôle en nivellement :
En cas de mise en œuvre par nivellement imposé par le présent marché, les résultats doivent être conformes aux spécifications de la norme NF P 98-150-1 articles 12.

4.3.5.- <u>Contrôle des caractéristiques de surface</u>

<u>Macrotexture</u>
<u>- Principes généraux</u>
Le lot de contrôle est défini de la façon suivante, par voie de circulation :
- chantier inférieur à 1500 mètres : 1 lot de contrôle,
- chantier supérieur ou égal à 1500 mètres, chaque section de 1000 mètres constitue un lot, la dernière section est incluse dans le dernier lot si elle est inférieure à 500 mètres. Si elle est supérieure ou égale à 500 mètres, elle constitue le dernier lot.

Le contrôle de la macrotexture se fait sur l'ensemble du chantier et sur la chaussée finie, dans un délai maximal de six semaines après la fin de la mise en œuvre de la couche de roulement.

La macrotexture est mesurée :
- soit par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT) selon la norme NF EN 13036-1,

- soit par une mesure dynamique continue selon la norme NF EN ISO 13473-1. La valeur mesurée est la PMP (profondeur moyenne de profil). Le coefficient de correspondance PTE (profondeur de texture équivalente) entre PMP et PMT est établi in-situ après étalonnage avec la PMT, seule valeur contractuelle. A défaut d'étalonnage, la valeur de PTE retenue est PTE= 0,2mm+0,8 PMP.

La même méthode de mesure est utilisée pour la réception de tout le chantier. Chaque fois qu'un résultat obtenu par la méthode dynamique continue (PTE) ne permet pas d'accepter un lot de contrôle, on effectue, au frais du maître d'ouvrage, des mesures de PMT.

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

Les mesures de macrotexture sont réalisées tous les 20 mètres suivant deux lignes longitudinales situées:

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

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

<u>- Niveaux de qualité à atteindre</u>
Chaque lot de contrôle doit être conforme à la norme béton bitumineux correspondante au chantier.

* La valeur de la macrotexture à respecter est prise dans le tableau ci après, en fonction de la vitesse de référence de la route concernée et de ses caractéristiques géométriques. Le bon de commande précise les valeurs à obtenir par sections de travaux.

Vitesse autorisée Km/h	***Type de chaussée***	***Configuration du site***	***PMT Spé en mm***	***PMT Min en mm***
≤ 50	*bidirectionnelle*	*agglomération*	*≥ 0,40*	*0,30*

Un lot de contrôle est accepté sans réserve si :
- la moyenne des valeurs de PMT ou de PTE obtenues dans la bande de roulement droite et la moyenne des valeurs de PMT ou de PTE obtenues dans l'axe de la voie de circulation, sont supérieures ou égales à la valeur moyenne spécifiée $PMT_{Spé}$,
- il n'existe pas deux valeurs élémentaires de PMT ou de PTE consécutives situées sur la même ligne de mesure ou sur le même profil en travers des deux lignes de mesure, inférieures à la valeur minimale PMT_{Min},

Chaque fois qu'un résultat obtenu par une méthode profilométrique ne permet pas d'accepter un lot de contrôle, on effectue des mesures de PMT.

Un lot de contrôle est déclaré litigieux lorsque :
Sur ou moins une ligne de mesure (bande de roulement droite, axe de la voie de circulation), la moyenne des valeurs de PMT obtenues est inférieure à la valeur moyenne spécifiée $PMT_{Spé}$ mais supérieure à la valeur minimale PMT_{Min}.
Pour ce cas des mesures complémentaires de coefficient de frottement longitudinal (CFL) sont effectuées roue bloquée et pneumatique AIPCR lisse (norme NF P 98-220-2) à la vitesse de référence de la chaussée, sur la ou les lignes de mesure non conformes du lot de contrôle litigieux. La valeur moyenne de ces mesures de CFL est ensuite comparée à celle obtenue sur un lot de contrôle accepté dit de référence du même chantier. Si le CFL moyen du lot de contrôle litigieux est supérieur ou égal aux 9/10èmes de celui du lot de contrôle de référence, le lot de contrôle considéré est finalement accepté ; dans le cas contraire, il est définitivement refusé.

Un lot de contrôle est refusé sans appel si :
La moyenne des valeurs de PMT obtenues dans la bande de roulement droite ou dans l'axe de la voie de circulation, est égale ou inférieure à la valeur minimale spécifiée PMT_{Min} ou si deux valeurs élémentaires de PMT consécutives situées

sur la même ligne de mesure ou sur le même profil en travers des deux lignes de mesure, sont inférieures à la valeur minimale PMT_{Min},

Le refus d'un lot de contrôle ne peut pas être prononcé sur la base de valeurs de PTE.

Pour chaque lot de contrôle refusé, l'entrepreneur propose au maître d'œuvre une solution de réfection immédiate de tout ou partie(s) de la couche de roulement permettant d'obtenir le niveau de macrotexture exigé. Après réfection de la couche de roulement, la macrotexture est de nouveau contrôlée selon les modalités définies ci-dessus.

4.3.6.- **Liste des points d'arrêts**

Les points d'arrêts levés par le maître d'œuvre sont les suivants :

- acceptation de la couche support des enrobés,
- acceptation des différents constituants,
- acceptation des modalités d'utilisation des agrégats,
- acceptation des formules des matériaux enrobés,
- acceptation de la centrale de fabrication et de ses réglages,
- acceptation de l'atelier et des modalités de mise en œuvre.

A ……, le …….

L'entrepreneur,
Lu et accepté