

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

établi en application des dispositions des articles du code de la commande publique

Commune de Vouvant



Aménagement de la Rue de Lusignan

4 - CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Maître d'ouvrage :

Commune de Vouvant
Mairie
10 Place de l'Eglise

85120 Vouvant
Tél : 02 51 00 80 21

Représentant du maître d'ouvrage :

Monsieur le Maire

Maître d'œuvre :

VENDÉE EXPANSION - SPL

La procédure de consultation utilisée est la suivante :

Procédure adaptée ouverte avec possibilité de négociation en application du code de la commande publique



Table des matières

CHAPITRE I - GENERALITES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	5
Article I.1 – Objet du CCTP	5
Article I.2 – Présentation du projet	5
I.2.1 Travaux compris au présent lot.....	5
I.2.2 Travaux non-compris au présent lot	5
I.2.3 Organisation des travaux/phasage.....	5
Article I.3 - Conditions générales d'exécution des travaux	6
I.3.1 Plan général des travaux	6
I.3.2 Profil en long	6
I.3.3 Profil en travers	6
I.3.4 – Réalisation des DICT	6
Article I.4 Description des travaux	6
I.4.1 Travaux préparatoires	6
I.4.2 Travaux de terrassement.....	6
I.4.3 Travaux d'assainissement.....	7
I.4.4 Travaux sur chaussée	7
I.4.5 Travaux sur le parking	7
I.4.6 Cheminement (venelle)	8
I.4.7 Mobilier	8
I.4.8 Espace vert	8
Article I.5 – Travaux annexes.....	8
Article I.6 - Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets.....	9
Article I.7 – Schéma d'organisation du Plan d'Assurance Qualité (S.O.P.A.Q.).....	9
Article I.8 – Références à des normes, marques, certifications et agréments spécifiques (NF,...) dans le présent CCTP	9
Article I.9 – Dossier des ouvrages exécutés D.O.E.	9
CHAPITRE II - PROVENANCE, QUALITE ET DESTINATIONS DES MATERIAUX	10
Article II.1 – Provenance des constituants	10
Article II.2 – Mouvement des terres.....	11
II.2.1 Provenance et destination des matériaux	11
II.2.2 Conditions d'utilisation des sols	11
II.2.3 Dépôts provisoires.....	11
Article II.3 – Matériaux fournis par l'entrepreneur.....	12
II.3.1 Béton hydraulique	12
II.3.2 Réseaux d'assainissement	12

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

II.3.3	Géotextile	14
II.3.4	Bordures et caniveaux	15
II.3.5	Grave non traitée	15
II.3.6	Granulats pour enduits.....	16
II.3.7	Liant pour enduit d'usure et couche d'accrochage	16
II.3.8	Liant pour enrobés	16
II.3.9	Dopes et additifs.....	17
II.3.10	Grave bitume et béton bitumineux.....	17
II.3.11	Béton désactivé	19
II.3.1	Bétons Poreux	20
II.3.2	Mobiliers.....	20
II.3.3	Terre végétale.....	20
II.3.4	Mélange terre / pierre.....	21
II.3.5	Graines, supports et fertilisants pour engazonnement	22
CHAPITRE III – MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX		23
Article III.1 – Dispositions générales		23
III.1.1	Mode et programme d'exécution des travaux.....	23
III.1.2	Plan général d'implantation	23
III.1.3	Piquetage général.....	23
III.1.4	Piquetage spécial.....	23
III.1.5	Présentation du projet d'installation de chantier et du planning des travaux	23
Article III.2 – Travaux préparatoires		24
III.2.1	PAQ.....	24
III.2.2	Nettoyage	25
III.2.3	Décapage de la terre végétale.....	25
III.2.4	Mise en œuvre de géotextile.....	26
III.2.5	Engravures.....	26
III.2.6	Rabotage de la chaussée	26
Article III.3 – Travaux d'assainissement		27
III.3.1	Pose de canalisation	27
III.3.2	Mise en œuvre d'ouvrages annexes.....	27
III.3.3	Mise à niveau et modifications des ouvrages existants	28
Article III.4 – Terrassements généraux.....		28
III.4.1	Déblais	28
III.4.2	Remblai et couche de forme	29
III.4.3	Contrôles	31
Article III.5 – Matériaux non traités		34
III.5.1	Transport	34

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

III.5.2	Conditions de mise en œuvre.....	34
III.5.3	Conditions générales	34
III.5.4	Humidification du support	34
III.5.5	Reprofilage	34
III.5.6	Répandage - Réglage	35
III.5.7	Compactage.....	35
III.5.8	Composition de l'atelier de compactage.....	35
Article III.6 – Enduits.....		36
Article III.7 – Enrobés		36
III.7.1	Composition des enrobés.....	36
III.7.2	Caractéristiques des enrobés	37
III.7.3	Fabrication des enrobés	37
III.7.4	Bon d'identification	38
III.7.5	Transport des enrobés	38
III.7.6	Couche d'accrochage.....	38
III.7.7	Mise en œuvre des enrobés	38
III.7.8	Confection des rampants de plateau	41
III.7.9	Compactage des enrobés	41
Article III.8 Contrôle des enrobés.....		41
III.8.1	Contrôle intérieur.....	41
III.8.2	Contrôle extérieur	42
III.8.3	Contrôles de fabrication et de mise en œuvre en cours de chantier.....	44
III.8.4	Contrôle des caractéristiques de surface	47
Article III.9 – Bordures, caniveaux et pavé d'écurie		51
III.9.1	Bordures Granit	51
III.9.2	Bordure fournie par la maîtrise d'ouvrage.....	52
III.9.3	Caniveaux pavés granit 4 rangs	53
III.9.4	Pavé d'écurie :	54
Article III.10 – Béton désactivé.....		55
Article III.11 – Béton monolithique micro désactivé végétalisé perméable sous stationnement		56
Article III.12 – Mise en œuvre de terre végétale.....		57
III.12.1	Apport.....	57
III.12.2	Mise en œuvre.....	57
III.12.3	Façons culturales	57

CHAPITRE I - GENERALITES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

Article I.1 – Objet du CCTP

Le présent Cahier des Clauses Techniques et Particulières définit les spécifications, les conditions de fournitures des produits ainsi que les conditions de réalisation des travaux relatifs à : l'Aménagement de la Rue de Lusignan.

Article I.2 – Présentation du projet

I.2.1 Travaux compris au présent lot

Le chantier prévoit :

- L'installation et la signalisation de chantier,
- Le constat d'huissier,
- L'étude d'exécution,
- Le nettoyage du terrain,
- Les terrassements généraux d'encaissement de chaussée et des trottoirs,
- La réparation du réseau pluviales existant,
- La réalisation de grille sur réseau pluviale,
- La mise en œuvre de bordure granit,
- La mise en œuvre de pavé granit sur 4 rangs,
- La mise en œuvre de bordure fournies par la maîtrise d'ouvrage,
- La mise en œuvre de pavé d'écurie,
- La réalisation d'enrobé,
- La réalisation d'un béton désactivé,
- La réalisation de béton poreux,
- La réalisation de béton monolithique micro désactivé perméable,
- La mise en œuvre de butée de roue,

I.2.2 Travaux non-compris au présent lot

- L'éclairage du site,
- Les travaux sur les réseaux des concessionnaires.

I.2.3 Organisation des travaux/phasage

I.2.3.1 Planning

Un planning prévisionnel détaillé sera établi au démarrage des travaux par le titulaire du lot retenu et sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

I.2.3.2 Circulation

La circulation des automobilistes, y compris des poids-lourds sera maintenue.
Les travaux seront à réaliser sous déviation.

I.2.3.3 Contexte/Sujétions liées aux travaux simultanés

Il est rappelé que, conformément à l'article 3-1 du CCAP, l'évaluation des prix doit tenir compte des sujétions et des gênes éventuelles occasionnées par l'exécution simultanée de travaux annexes.

Article I.3 - Conditions générales d'exécution des travaux

I.3.1 Plan général des travaux

Les aménagements projetés sont précisés sur le plan général des travaux visé à l'art. 2 du CCAP.

I.3.2 Profil en long

La ligne de référence choisie pour définir le profil en long est prise au niveau de la couche de roulement terminée dans l'axe de la chaussée.

I.3.3 Profil en travers

Les travaux de terrassement et mise en œuvre des différentes couches devront être conformes aux profils en travers qui seront fournis lors de la passation du marché.

I.3.4 – Réalisation des DICT

Le numéro de DT pour les travaux d'aménagement est le suivant :

- **2024032500491TRK.**

Article I.4 Description des travaux

I.4.1 Travaux préparatoires

Ces travaux comprennent :

- La réalisation des plans d'exécution des ouvrages pour validation du maître d'ouvrage ;
- Les démarches diverses nécessaires au commencement des travaux : arrêtés de voirie, D.I.C.T., constat d'huissier, repérage des réseaux, etc. ;
- Le piquetage des ouvrages ;
- La fourniture, le transport et la mise en place des installations de chantier ;
- La fourniture et la mise en place de la signalisation particulière du chantier ;
- La mise en place d'un local de chantier ;
- Les engravures et découpes pour raccordement de chaussée ;
- L'arrachage de haie ;
- La fourniture et mise en œuvre de terre végétale

I.4.2 Travaux de terrassement

Ces travaux comprennent :

- Le rabotage de chaussée ;
- Terrassement pour fosse d'arbre.

I.4.3 Travaux d'assainissement

Ces travaux comprennent :

- La dépose de canalisation existante
- La fourniture et la pose de canalisations PVC Ø200 CR16
- La fourniture et la pose de canalisation Ø300 béton (réparation existant)
- La construction de regards grille carrées 400X400 mm,
- La mise à niveau de regards, regards de branchement, de chambre télécom et bouches à clé,

I.4.4 Travaux sur chaussée

Ces travaux comprennent :

- La création d'un caniveau de type CC1 en pavé granit de 0,76 m de large
- La mise en œuvre de bordures fournies par la maîtrise d'ouvrage
- La fourniture et mise en œuvre de pavé d'écurie
- La fourniture et mise en œuvre d'un enrobé 0/10 noir
- La fourniture et mise en œuvre de bordure granit largeur 10 cm

Chaussée	Reprofilage GNT B 0/20	8 cm
	Monocouche 10/14	-
	Enrobé noir 0/10	6 cm

I.4.5 Travaux sur le parking

Ces travaux comprennent :

- La fourniture mise en œuvre de GNT 0/31.5
- La réalisation d'un béton poreux sur 15 cm pour les voies de circulation
- La réalisation des places de stationnements en béton monolithique micro désactivé végétalisé perméable

La nature et l'épaisseur des couches sont les suivantes :

DESTINATION	DESIGNATION DU MATERIAU	EPAISSEUR MOYENNE (cm)
Voies de circulation	GNT A 0/31.5	30 cm
	Béton poreux	15 cm
Places de parking Perméables	GNT B 0/31.5	30 cm
	Géotextile	-
	Lit de pose 2/4 ou 4/6	2 cm
	Béton monolithique micro désactivé	12 cm

I.4.6 Cheminement (venelle)

Ces travaux comprennent :

- Fourniture et mise en œuvre de GNT 0/31,5 pour structure sous cheminement
- Fourniture et mis en œuvre de béton désactivé sur 10 cm

La nature et l'épaisseur des couches de cheminements sont les suivantes :

DESTINATION	DESIGNATION DU MATERIAU	EPAISSEUR MOYENNE (cm)
Cheminement	GNT A 0/31,5 Béton désactivé	± 20 cm 10 cm

I.4.7 Mobilier

Ces travaux comprennent :

- La fourniture et mise en place de butée de roue
- La fourniture et mise en place de support vélo
- La fourniture et mise en place de potelet bois

I.4.8 Espace vert

Ces travaux comprennent :

- la préparation du sol
- l'engazonnement des alvéoles de stationnements
- Les plantations seront réalisées par la commune

Article I.5 – Travaux annexes

L'entrepreneur sera tenu d'effectuer tous les travaux annexes nécessaires à la bonne réalisation des travaux prescrits dans le présent marché tels que :

- ✓ Maintien en l'état des ouvrages provisoires et définitifs déjà réalisés devant être conservés,
- ✓ Conservation des bornages,
- ✓ Surveillance et entretien des itinéraires de transport dans les meilleurs délais,
- ✓ Exploitation et entretien des lieux de dépôt ou décharge,
- ✓ Entretien des chaussées des voies publiques et des déviations provisoires concernées par les travaux,
- ✓ Entretien de la signalisation mise en place avant ou pendant le chantier,
- ✓ Entretien des secteurs de chantier et plates-formes de travail,
- ✓ Mesures destinées à protéger l'environnement contre les émanations de poussières, le bruit et autres pollutions diverses.

Les dépenses résultant de l'exécution de ces travaux sont réputées incluses dans les prix.

Article I.6 - Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets

Dans ce document, qui sera soumis au visa du maître d'œuvre pendant la période de préparation du chantier, l'entrepreneur expose et s'engage de manière détaillée sur :

- les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à éliminer,
- les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets,
- les moyens de contrôle, suivi et traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux.

Est annexé au présent CCTP un dossier descriptif sur la nature et les quantités de déchets présents sur le chantier et rencontrés lors des travaux, qu'ils soient destinés à être évacués ou réutilisés sur place.

Article I.7 – Schéma d'organisation du Plan d'Assurance Qualité (S.O.P.A.Q.)

Dans ce document, qui pourra lui être réclamé avant le démarrage du chantier et dont le cadre général aura été fourni à l'appui de l'offre, l'entrepreneur expose et s'engage de manière détaillée et précise à respecter, sous peine d'application des pénalités prévues au C.C.A.P., de toutes les références du présent C.C.T.P. concernant la démarche S.O.P.A.Q..

Article I.8 – Références à des normes, marques, certifications et agréments spécifiques (NF,...) dans le présent CCTP

Pour chaque norme, marque, certification et agrément évoqué dans le présent CCTP le titulaire pourra justifier du respect de toute autre norme ou marque ou certification ou agrément équivalent quant aux prescriptions techniques qui y sont afférentes. Le recours à toute autre norme ou marque ou certification ou agrément que celui mentionné dans le CCTP devra ainsi donner lieu à la transmission au maître d'ouvrage d'éléments probants justifiant le respect des dites prescriptions. Il appartiendra ensuite au maître d'ouvrage de valider expressément les normes, marques, certifications et agréments ainsi proposées par le titulaire.

Article I.9 – Dossier des ouvrages exécutés D.O.E.

Au moment de la réception des travaux, l'entreprise devra remettre au maître d'ouvrage le Dossier des Ouvrages Exécutés en trois exemplaires et un sous format informatique CD-ROM compatible avec AutoCAD. Le dossier comprendra les documents suivants :

- Les plans de détails des ouvrages réalisés ;
- Les plans de récolements des réseaux ;
- Le plan topographique de l'aménagement neuf ;
- Les notices techniques des principales fournitures :
 - Pavé d'écurie
 - Accessoires EP
 - Enrobé
 - Béton désactivé
 - Béton monolithique micro désactivé
 - ...

CHAPITRE II - PROVENANCE, QUALITE ET DESTINATIONS DES MATERIAUX**Article II.1 – Provenance des constituants**

Les provenances des matériaux autres que celles imposées dans le paragraphe ci-dessous devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre dans un délai de quinze (15) jours à compter de la notification du marché.

Les matériaux ci-après auront la provenance suivante :

Nature des matériaux	Provenance	Observations
Remblais	- Déblais -Matériaux de carrière agréée par le Maître d'œuvre	Emprise des travaux Fourni par l'entreprise
GNT A et B 0/31,5	Carrière agréée par le maître d'œuvre	Fourni par l'entreprise
GNT B 0/20	Carrière agréée par le maître d'œuvre	Fourni par l'entreprise
Matériaux 0/63	Carrière agréée par le maître d'œuvre	Fourni par l'entreprise
Granulats pour enrobés	Carrière agréée par le Maître d'œuvre	Fourni par l'entreprise
Granulats pour enduits	d°	d°
Liant pour enduits	Usine agréée par le maître d'œuvre	d°
Liant pour enrobés	d°	d°
Filler	Usine agréée par le maître d'œuvre	d°
Canalisations et ouvrages d'assainissement	d°	d°
Têtes d'aqueducs	d°	d°
Bordures et caniveaux	d°	d°
Géotextile	d°	d°

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 par le maître d'œuvre, des différents matériaux et fournitures fait l'objet d'un point d'arrêt.

Article II.2 – Mouvement des terres**II.2.1 Provenance et destination des matériaux**

Provenance des matériaux	Destination des matériaux
- terre végétal à fournir	- pour mise en œuvre sur espaces verts et jardinières ;
- déblais du site non réutilisables	- mis en dépôt provisoire sur site puis évacuation en centre de stockage ou de recyclage

II.2.2 Conditions d'utilisation des sols

La classification des sols est indiquée dans le guide technique concernant la réalisation des remblais et des couches de forme édité en septembre 1992 par le LCPC et le SETRA. Elle est conforme à la norme NF P 11.300.

Les matériaux de remblais seront insensibles à l'eau et donc non évolutifs. Ils répondront aux caractéristiques ci-après : matériaux de type D3 selon le GTR, compactés par couches à 95 % de l'OPM, ou matériaux de granulométrie 0/250.

La portance sur la couche de forme devra, en tout point, être égal ou supérieur à **50 MPa**.

II.2.3 Dépôts provisoires

Les dépôts provisoires sont situés dans l'emprise du chantier ainsi que sur des terrains fixés par le maître d'ouvrage. Les modalités d'exploitation de ces dépôts doivent être soumises au visa du maître d'œuvre.

Article II.3 – Matériaux fournis par l'entrepreneur

II.3.1 Béton hydraulique

II.3.1.1 Ciment

Le ciment utilisé sera du CPJ - CEM II/A et B, 32,5 R PM ou 42,5 PM satisfaisant aux normes NF EN 197-1, NF P 15-317 et XP P 15-319 en vigueur et à la circulaire ministérielle d'agrément ou d'emploi.

II.3.1.2 Granulats

La composition granulométrique du béton sera soumise à l'approbation du maître d'œuvre. Dans tous les cas les granulats devront provenir d'une seule et même installation agréée par le maître d'œuvre.

Ils devront satisfaire aux normes NF P 18-545, NF EN 12620 +A1 et NF EN 13139.

II.3.1.3 Eau

L'eau utilisée devra avoir les qualités chimiques et physiques fixées par la norme NF EN 1008.

II.3.1.4 Formulation

Les bétons utilisés seront conforme à la norme NF EN 206 / CN et auront les dosages minimum en ciment suivants :

- béton de propreté (C20/25) : 260 kg/m³
- béton pour l'enrobage des canalisations et fourreaux (C20/25) : 260 kg/m³
- béton pour les ouvrages annexes et spéciaux (C30/37): 385 kg/m³

II.3.2 Réseaux d'assainissement

II.3.2.1 Tuyaux béton

Ils seront conformes aux normes NF P16-100, NF EN 1916 et NF P16-345-2, préfabriqués en usine et exclusivement à collets et joints souples avec bagues caoutchouc.

Ils seront en béton armé centrifugés série 135 A ou séries spéciales. L'entrepreneur fournira les notes de calculs correspondantes.

Chaque tuyau devra porter une marque indélébile qui indique ou identifie.

- le nom du fabricant ;
- la classe du tuyau ;
- la date de fabrication.

Cette marque devra être apparente, même après la pose du tuyau. Tout tuyau qui ne portera pas cette marque sera rejeté.

II.3.2.2 Canalisations PVC

Les tuyaux seront fournis à pied d'œuvre par l'entrepreneur. Ils seront en P.V.C. rigide non plastifié (norme NF EN ISO 3126), et devront répondre aux spécifications de la norme NF P16-352 de novembre 87. Leur diamètre sera celui figurant sur les plans du marché. Ils appartiendront à la classe 34 SN 16.

II.3.2.3 Matériaux de lit de pose

Le lit de pose des canalisations en PVC seront réalisés avec du sable 4/8.

II.3.2.4 Matériaux d'enrobage

L'enrobage de la canalisation et le remblaiement seront réalisés en GNT 0/20.

II.3.2.5 Regards

Les regards de visite seront en béton préfabriqués, conformes aux normes NF EN 476 et NF P 16-346-2. Le diamètre intérieur sera de 1000 mm. Ils seront équipés d'échelons et d'une crosse.

Ils seront constitués d'un élément de fond, d'un ou plusieurs éléments droits, d'une tête et obligatoirement d'un élément de réhausse de 10 cm qui permettra la mise à niveau du tampon lors d'aménagements urbains ultérieurs.

Les échelons seront en acier galvanisé ou en fonte ductile. Le diamètre des échelons sera de 0,025m, sauf pour les deux supérieurs dont le diamètre sera de 0,03m, et qui seront prévus pour recevoir la crosse. La largeur sera de 0,35m, l'espacement de 0,25m dans les regards préfabriqués; les échelons seront scellés lors de la fabrication des éléments de regard. Dans le cas de regards coulés, ils seront posés dès le décoffrage des parois.

Les regards de visite seront équipés de dispositifs de fermeture en fonte classe D 400 conformes à la norme NF EN 124-1 à NF EN 124-6 et à l'article II.I du fascicule 70 titre I. Les tampons seront articulés et devront être verrouillables.

Les tampons seront estampillés "EP" ou "EU" selon le réseau concerné.

II.3.2.5.1 Regard pour grilles/avaloirs

Les regards pour les grilles/avaloirs seront en béton préfabriqué, conforme au fascicule 70 titre I du CCTG, avec éléments de fond aux dimensions correspondant à la grille ou avaloir.

Le raccordement au réseau principal sera réalisé avec une canalisation PVC SN16 Ø200 mm

II.3.2.5.2 Regard de branchement

II.3.2.6 Ouvrages annexes

Les ouvrages annexes (regards, têtes d'aqueducs) et les ouvrages spéciaux seront exécutés conformément au plan des dessins de détail figurant au marché. Dans toute la mesure du possible ils seront en produits préfabriqués, cependant les embases des regards de visite pourront être coulés en place.

Les produits préfabriqués en usine seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Ils proviendront d'usines titulaires du label de qualité géré par le centre d'études et de recherche de l'industrie du béton manufacturé (CERIB).

Les têtes d'aqueducs de sécurité préfabriquées en béton seront conformes à la norme NF P98-491. Les éléments des regards de visite devront être conformes à la norme NF P16-346-2. Les échelons de descente seront en acier galvanisé.

II.3.2.6.1 Regard de branchement

Les regards de branchement seront en béton préfabriqué de section carrée 40x40cm et 30x30cm, conforme au fascicule 70 titre I du CCTG.

II.3.2.7 Fontes de voirie

II.3.2.7.1 Grille et avaloir

Il est prévu au marché la fourniture et mise en œuvre de :

- Grille plate de section carrée 40x40cm avec cadre, articulé, avec verrouillage et conformité aux décrets PMR et aux normes françaises.

Elles seront équipées de dispositifs de fermeture en fonte classe C 250.

II.3.2.7.2 Caniveaux à grille

Il est prévu au marché la fourniture et mise en œuvre d'un caniveau à grille pour récupération des eaux de ruissellement sur trottoir. Le caniveau sera réalisé en béton ou éléments préfabriqués d'une largeur utile de 150mm et d'une profondeur de 180mm avec une grille en fonte de classe C250 et conforme aux décrets PMR et aux normes françaises.

II.3.2.7.3 Cadres

Il est prévu au marché la fourniture et mise en œuvre de cadre et tampon pour fermeture des regards. Ils seront en fonte de classe B125 sous trottoir et D400 sous chaussée, articulés. Ils seront conformes aux normes françaises.

II.3.3 Géotextile

II.3.3.1 Géotextiles sous couche de forme

Ils seront de type non tissé polyester ou polypropylène.

Ils seront certifiés par l'ASQUAL pour les classes CFGG suivantes :

NF.G 38 014 = résistance à la traction	classe > = 7
NF.G 38 014 = allongement à l'effort maximal	classe > = 5
NF G 38 015 = résistance à la déchirure	classe > = 6
NF G 38 019 = résistance au poinçonnement	classe > = 5
Ils présenteront les caractéristiques hydrauliques suivantes :	
NF G 38 017 = ouverture à la filtration	classe > = 3

II.3.3.2 Géotextiles associés à une tranchée drainante

Ils seront certifiés par l'ASQUAL pour les classes CFGG suivantes :

- permittivité	classe > = 5
- transmissivité	classe > = 5

II.3.4 Bordures et caniveaux

II.3.4.1 Types au marché

Le projet prévoit la mise en place de bordures :

- Caniveaux de type CC1 de 0.76m de large en pavé granit
- Bordures fournies par la commune issues des travaux sur le pont de la Mère RD 31
- Bordure Granit largeur 10 cm

Les bordures granit disposeront des caractéristiques suivantes :

- de forme rectangulaire d'une longueur de 1 m et d'une largeur de 10 cm.
- Finition Bouchardé sur scié ; sur les faces visibles après exécution à savoir la tête de bordure et sur la pleine hauteur de cette dernière si une vue est réalisée ;

Conformément au plan des travaux.

Les bordures et caniveaux devront répondre aux spécifications du fascicule n°31 du CCTG.

II.3.5 Grave non traitée

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 13242+A1 et NF P 18-545. Le marché prévoit le recours à des codes avec compensation entre LA et MDE, conformément à la norme NF P 18-545.

Les spécifications minimales à respecter sont les suivantes :

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	Code C	NON ADMIS	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III			
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code b			

Les granulats proviennent du concassage de roche massive ou de granulats alluvionnaires dont l'indice de concassage (IC) est supérieur à 60.

II.3.6 Granulats pour enduits

II.3.6.1 Nature

Les granulats pour enduits seront entièrement concassés et proviendront d'une carrière agréée par le maître d'œuvre.

II.3.6.2 Qualité

La qualité des granulats répondra aux codes C III définis par la norme NF EN 13043. La compensation des coefficients LA et MDE par le PSV dans la limite de 5 unités est admise.

II.3.6.3 Granularité

Les granularités utilisées seront les suivantes : enduit bicouche : gravillons 6/10, 4/6 - enduit monocouche: gravillons 6 /10 – prégravillonnage : 10/14

II.3.7 Liant pour enduit d'usure et couche d'accrochage

L'émulsion de bitume fourni par l'entreprise sera une émulsion cationique à rupture rapide conforme à la norme NF EN 13808 et compatible avec le bitume des enrobés.

L'émulsion de bitume pour couche d'accrochage fourni par l'entreprise devra présenter la caractéristique de ne pas coller au pneumatiques.

L'entreprise doit joindre à son SOPAQ un avis technique ou à défaut une fiche technique caractérisant les liants

II.3.8 Liant pour enrobés

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12591 pour les bitumes routiers 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.

Le liant pour la grave bitume et le béton bitumineux semi-grenu sera du **bitume pur 35/50**.

Le liant pour le béton bitumineux des trottoirs et ilots sera du **bitume pur 50/70**.

Le bitume sera approvisionné par l'entreprise à la température de dépotage, en camion-citerne calorifugé au poste d'enrobage.

L'approvisionnement simultané par différentes raffineries est interdit.

En plus des prélèvements nécessaires aux contrôles internes de la fourniture des liants, l'entrepreneur effectuera des prélèvements conservatoires dûment cachetés, étiquetés, conservés à l'abri et tenus à la disposition du laboratoire du maître d'œuvre.

La cadence des prélèvements conservatoires est au minimum de UN (1) par porteur.

II.3.9 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.

II.3.10 Grave bitume et béton bitumineux

II.3.10.1 Caractéristiques normalisées

Les granulats sont impérativement issus de roche massive. De plus, les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 13043 et NF P 18-545. Le marché prévoit le recours à des codes avec compensation entre LA et MDE, conformément à la norme NF 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.

II.3.10.2 Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement

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

II.3.10.3 Spécifications minimales des granulats pour couches de liaison et d'assises

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

La classe de trafic à prendre en compte est T2.

II.3.10.4 Stockage des granulatsII.3.10.4.1 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.

II.3.10.4.2 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.

Les conditions de stockage sont précisées dans la norme NF P 98150-1

II.3.10.5 Fillers d'apport

Les caractéristiques des fines d'apport sont conformes aux normes NF EN 13043 et NF 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.

II.3.10.6 Liants hydrocarbonés

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 12 591 pour les bitumes routiers, NF EN 13924-1 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'oeuvre 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.

Le bitume pour grave bitume et béton bitumineux sera du **bitume pur 35/50**

II.3.10.7 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.

II.3.11 **Béton désactivé**

Le dosage en ciment sera de 330 kg/m³ au minimum et de classe 32,5 N, il sera conforme à la norme NF EN 197-1. Les granulats seront conformes aux normes NF EN 12-620+A1 et NF P 18-545. Les granulats seront de classe

Caractéristiques des granulats	Trafic	Espaces Esthétiques sans contrainte de trafic $t < 10 \text{ PL/J}$	Espaces avec contrainte de trafic		
			trafic faible $10 < t < 50 \text{ PL/J}$	trafic moyen $50 < t < 300 \text{ PL/J}$	trafic fort $t > 300 \text{ PL/J}$
Exemples d'application		Cours d'école, parvis, trottoirs, placettes, pistes cycles, voies de dessertes, aménagements piétonniers	Voirie rurale et une partie du réseau départemental	Voirie départementale et une partie du réseau national	Routes nationales, voies bus, etc.
Classe granulats		D.III	C.III	B.III	B.III
Gravillons					
Coefficient de polissage accéléré C.P.A.		—	—	C.P.A. $\geq 0,45$	C.P.A. $\geq 0,45$
Los Angeles + Micro Deval L.A. + M.D.E.		≤ 55	≤ 45	≤ 40	≤ 40
100 C.P.A. - (L.A. + M.D.E.)		—	—	≥ 15	≥ 15
Coefficient d'aplatissement - A		$A < 20$	$A < 20$	$A < 20$	$A < 20$
Propreté des gravillons - P		$P \leq 2\%$	$P \leq 2\%$	$P \leq 2\%$	$P \leq 2\%$
Sables					
Propreté des sables* - P.S.		P.S. > 60	P.S. > 60	P.S. > 60	P.S. > 60
Friabilité des sables - F.S.		F.S. ≤ 60	F.S. ≤ 60	F.S. ≤ 60	F.S. ≤ 60
Variation Module de finesse - VMF		$\pm 0,4$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$

* Il s'agit d'un nouvel essai d'équivalent de sable piston sur le 0-2 mm limité à 10% de fines.

La teinte du ciment sera de couleur grise ou blanche. Le ciment devra provenir d'une seule usine afin d'assurer la régularité de la teinte.

A la demande du Maître d'Ouvrage l'entrepreneur pourra fournir un échantillon du béton désactivé, les frais de cette prestation sont supposés être inclus au prix remis par l'entrepreneur.

II.3.1 Bétons Poreux

L'ensemble des ouvrages sera réalisé dans les règles de l'art.

L'entreprise fournira 2 planches d'essai pour choix du maître d'ouvrage.

Le béton poreux dosé à 300 kg/m³ sera fibré et teinté dans la masse. La surface devant recevoir le béton sera préparée à l'avance et prête à recevoir le produit.

Le béton poreux préparé en centrale ne devra être coulé par des températures supérieures à 25°C

Le tracé des joints de retrait devra être étudié afin d'éviter toute fissuration non désirée. Ils seront espacés tous les 4m à 5m suivant l'épaisseur du béton et réalisés par sciage sur 1/3 minimum de l'épaisseur du support. Ces joints devront être réalisés 8 à 48 heures après la prise suivant les conditions météo.

Un produit de cure sera appliqué par pulvérisation après la mise en œuvre du béton. Il sera constitué d'eau ou solvant organique, de liant en résine polymère et de charges minérales. Ce produit devra éviter le dessiccation du béton en engendrant une pellicule étanche qui empêche l'évaporation.

II.3.2 Mobiliers

II.3.2.1 Appuis vélo

Il est prévu au marché la fourniture et la mise en œuvre de support vélo de modèle VESTA ou équivalent. Le RAL sera validé par la maîtrise d'ouvrage avant pose.

II.3.2.2 Butée de roue en chêne

Il est prévu au marché la fourniture et la pose de butée de roue en chêne raboté 1600x230x100mm. Ils seront fixés à l'aide de 3 tirefonds qui seront eux-mêmes scellés chimiquement dans des longrines béton.

II.3.3 Terre végétale

La terre végétale proviendra en partie des produits de décapage stockés dans l'emprise du chantier aux endroits désignés par le maître d'œuvre.

Pour les apports de terre végétale, la terre doit être homogène, sans pierres ni gros débris de végétaux ou corps étrangers. Dans la mesure du possible, elle ne doit pas contenir plus de 5% d'éléments pierreux retenus à l'anneau de 2cm.

De plus, la terre ne doit pas présenter :

- Un excès de sable (supérieur à 80%)
- Un excès de limons (supérieur à 75%)
- Un excès d'argile (supérieur à 30%)

L'entrepreneur doit faire connaître l'origine de la terre végétale destinée au revêtement des espaces plantés.

II.3.4 Mélange terre / pierre

Le mélange terre-pierre devra être adapté au stationnement.

Granulats : Seuls les granits, mélanges de granits et amphibiottes, pouzzolanes à dominance basaltique sont agréés, sous réserve de leur contrôle de conformité. D'autres matériaux tels que le calcaire, le gneiss, etc. peuvent être proposés sous réserve de leur conformité de résistance mécanique. L'Entreprise devra fournir une analyse granulométrique, présentée sous forme de courbe granulométrique, et une analyse de masse volumétrique apparente sèche de référence pour agrément avant livraison par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

Terre végétale : Terre végétale d'apport.

Le mélange terre-pierre sera composé de 65 % de grave secondaire 20/40 et 35 % de terre végétale. La terre végétale d'apport doit être homogène, sans pierre, ni gros débris de végétaux ou corps étrangers.

Mise en œuvre :

Les engins de compactage, de transport, de chargement, ou de reprise, ainsi que l'organisation générale du chantier et les méthodes de mélange devront être proposés par l'entreprise, sous forme d'une fiche de procédure écrite. Avant le début du chantier, cette procédure devra être agréée par le Maître d'œuvre. Celui-ci se réserve le droit de faire interrompre les travaux si ces derniers mettent en péril la qualité des ouvrages. Le compactage se fait à l'aide d'un rouleau vibrant ou d'une plaque vibrante définis ci-après. Les matériaux ne sont mis en œuvre qu'en conditions sèches. Tout plombage à l'eau est exclu.

Compactage des couches successives :

Le mélange est régalé par couche compactée par 2 passes vibrées de plaque (PQ4) ou de rouleau (PV3 ou PV4). Le compactage sera effectué avec des rouleaux vibrants PV3 ou PV4 et plaque vibrante PQ4.

Contrôle des teneurs en eau :

Lors de la réalisation ou de la compaction du mélange terre-pierres, l'humidité de la terre doit être inférieure à 85% de sa limite de plasticité. Des prélèvements journaliers peuvent permettre de suivre très précisément l'humidité de la terre. Les stocks de terre, les tas de pré mélanges remplies de Mélange Terre-Pierres doivent être bâchés dès tout arrêt du chantier.

II.3.5 Graines, supports et fertilisants pour engazonnement

II.3.5.1 Supports et fertilisants

Le mélange des éléments supports et des amendements comprendra au minimum les matières suivantes :

- Cellulose : 200 Kg/ha
- Fixateur : 10 Kg/ha
- Amendements organiques : 500 Kg/ha

Cette composition à adapter en fonction de la nature des matériaux en place ainsi que de l'exposition fera l'objet d'une étude spécifique par l'entrepreneur et soumise à l'agrément du maître d'œuvre. Cette étude est réputée incluse dans le prix d'engazonnement hydraulique du bordereau des prix.

II.3.5.2 Composition du semis herbacé

Les variétés entrant dans la composition du mélange à épandre à raison de 175 Kg/ha sont les suivantes :

Variétés	Pourcentage
Ray grass anglais	20
Fétuque élevée	25
Fétuque rouge traçante	20
Fétuque ovine	15
Fléole des prés	5
Pimprenelle	7
Lotier	1
Trèfle des prés	1
Trèfle souterrain	4
Achillée millefeuille	1
Plantain lancéolé	1

CHAPITRE III – MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

Article III.1 – Dispositions générales

III.1.1 Mode et programme d'exécution des travaux

Pour l'exécution des travaux et l'établissement du programme, l'entrepreneur devra tenir compte des sujétions suivantes :

- L'entrepreneur devra maintenir, à ses frais, les accès aux garages et poubelles ;

III.1.2 Plan général d'implantation

L'implantation du projet fait l'objet des documents visés à l'article 2 du CCAP. Les cotes d'altitude figurant sur les plans sont données en altitude normale (I.G.N. 69).

III.1.3 Piquetage général

Le piquetage général est réalisé par le maître d'œuvre pour l'emprise des chaussées et trottoirs.

III.1.4 Piquetage spécial

Un piquetage spécial et contradictoire du tracé des canalisations et câbles souterrains sera effectué par l'entreprise avec les concessionnaires de réseaux, mais ce piquetage ne donnera pas lieu à rémunération spéciale.

III.1.5 Présentation du projet d'installation de chantier et du planning des travaux

III.1.5.1 Installation de chantier

Le projet devra préciser les dispositions envisagées pour :

- l'implantation des stockages des matériaux
- l'organisation des circulations sur l'aire de chantier
- l'implantation des locaux et bureaux de l'entreprise
- assurer en permanence la possibilité d'un accès aux immeubles riverains par les services de sécurité

III.1.5.2 Planning des travaux

Le planning devra préciser le matériel qui sera utilisé pour l'exécution des travaux compte tenu du délai d'exécution maximum indiqué dans l'acte d'engagement.

Le projet d'installation de chantier et le planning des travaux devront être soumis à l'approbation du maître d'œuvre dans le délai de 15 jours à compter de la notification du marché.

Article III.2 – Travaux préparatoires

III.2.1 PAQ

III.2.1.1 Généralités

Les obligations de l'entrepreneur, relatives à l'assurance de la qualité, sont applicables à l'ensemble des fournitures et travaux du marché.

Tous les frais relatifs au contrôle interne sont inclus dans les prix unitaires et forfaitaires du marché. Tous les frais relatifs au contrôle externe sont rémunérés par application des prix correspondants du bordereau des prix. Tous les frais relatifs au contrôle extérieur sont à la charge du maître d'ouvrage.

L'entrepreneur devra procéder aux interruptions partielles ou totales du chantier pouvant être nécessaires pour la réalisation des contrôles.

Il est rappelé que le contrôle extérieur ne saurait en aucun cas amoindrir la responsabilité de l'entrepreneur.

III.2.1.2 Natures des P.A.Q.

Les fournitures feront l'objet d'un plan d'assurance qualité. L'entrepreneur sera donc tenu de vérifier la conformité des contrôles de ses fournisseurs. Le contrôle externe de l'entreprise sera rémunéré par application des prix correspondants au bordereau des prix.

III.2.1.3 Composition du P.A.Q.

Le Plan d'Assurance Qualité est constitué des pièces suivantes :

- le schéma organisationnel du plan d'assurance qualité (SOPAQ)
- les procédures d'exécution
- les documents de suivi d'exécution

III.2.1.4 Phases d'établissement du P.A.Q.

Les documents constituant le P.A.Q. sont établis en plusieurs étapes définies ci-après :

A la remise de l'offre : Le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ) ou tout autre document similaire seront remis, suivant les indications du Règlement de la Consultation (R.C.).

A la signature du marché : Contractualisation du SOPAQ sur la base de l'Acte d'Engagement en accord avec le maître d'oeuvre, avec notamment :

- l'organigramme des postes fonctionnels du chantier avec la définition de la qualification et des références des responsables
- le choix des modalités d'organisation et de fonctionnement des contrôles internes et externes
- la liste des sous-traitants proposée par l'entreprise au moment de la remise des offres
- les sous-traitants et fournisseurs désignés par l'entreprise
- la nature et l'origine des fournitures proposées par l'entreprise
- les types de matériels proposés par l'entreprise
- le planning ou échéancier prévisionnel des travaux

A l'achèvement des travaux : Regroupement et remise au maître d'oeuvre de l'ensemble des documents qualité pour intégration au dossier P.A.Q. de l'opération.

III.2.1.5 Schéma organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ)

L'entrepreneur remettra à l'appui de son offre le SOPAQ (Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité) qui deviendra contractuel à la signature du marché.

III.2.1.6 Documents de suivi d'exécution

Les documents de suivi permettent de recueillir et de conserver les informations sur les conditions réelles de l'exécution, et d'apporter la preuve de l'exercice des contrôles internes et externes. Ils sont constitués notamment de fiches de contrôle et de fiches de non-conformité, s'il y a lieu.

III.2.1.7 Point d'arrêt

Le point d'arrêt est un point de l'exécution pour lequel un accord formel du maître d'œuvre ou d'un organisme mandaté par lui est nécessaire à la poursuite de l'exécution. Les délais de préavis et les délais de réponse du maître d'œuvre sont fixés dans le S.D.Q. qui doit préciser les dispositions à prendre par l'entreprise, à l'issue du délai de réponse, en l'absence de réaction du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, les délais de préavis ne pourront être inférieurs à deux (2) jours et les délais de réponse du maître d'œuvre ne pourront être inférieur à un (1) jour et supérieurs à cinq (5) jours.

La liste non limitative des points d'arrêt est la suivante :

Fourniture

- * acceptation des granulats et des fines
- * acceptation du liant hydraulique et des adjuvants
- * acceptation des liants hydrocarbonés
- * acceptation du béton désactivé
- * acceptation des bordures granit
- * Acceptation des pavés granit pour stationnement perméable
- * Acceptations des végétaux
- * Acceptation des pierres de pays.

Fabrication

- * acceptation des réglages des centrales
- * acceptation des formules

Mise en œuvre

- * autorisation de commencement des travaux après acceptation du support par l'entrepreneur
- * acceptation des planches d'essai de compactage

III.2.2 Nettoyage

Les travaux de nettoyage du terrain comprennent :

- la dépose soignée de la signalisation verticale et des mobiliers urbains ;
- la démolition des bordures de trottoir ;

III.2.3 Décapage de la terre végétale

L'entrepreneur enlèvera la terre végétale sur une épaisseur de 0,30 m principalement sur les espaces verts dans l'emprise des travaux.

III.2.4 Mise en œuvre de géotextile

Suivant l'avis du maître d'œuvre et dans les zones désignées par celui-ci, il sera procédé à la mise en place d'un géotextile. La pose des lés sera réalisée transversalement à l'axe du projet et avec des recouvrements des lés supérieurs ou égaux à 0,50 m dans le sens du remblaiement.

III.2.5 Engravures

III.2.5.1 Dispositions générales

Les engravures seront réalisées à la raboteuse conformément aux instructions du maître d'œuvre sur une largeur de 1m à partir du bord de chaussée.

L'emploi de la lame de niveleuse est interdit. Les produits provenant des engravures seront évacués à la décharge de l'entrepreneur. Le tri des déchets et la mise en centre d'enfouissement technique des seuls déchets ultimes seront proposés au Maître d'œuvre. L'entreprise prévoit une stricte application de la loi de juillet 92 et la circulaire de février 2000 sur les déchets de chantier.

III.2.5.2 Engravures longitudinales

Les engravures longitudinales en rive de chaussée seront réalisées sur une largeur de 1 m à partir du bord de chaussée et une épaisseur de 6 cm, suivant avis du maître d'œuvre.

III.2.5.3 Engravures transversales

Les engravures transversales sur la largeur de la chaussée en limite des sections à renforcer seront réalisées sur une largeur de 2 m et une épaisseur de 6 cm, suivant avis du maître d'œuvre.

III.2.6 Rabotage de la chaussée

III.2.6.1 Fraisage de la chaussée

Préalablement au décaissement de chaussée existante, un fraisage des matériaux hydrocarbonés sera réalisé à la raboteuse. Les matériaux de fraisage seront évacués à la décharge de l'entrepreneur et à ses frais.

Au droit des raccordements avec le réseau routier, la chaussée à démolir doit être préalablement découpée avec précaution, soit par sciage, soit par outils pneumatiques ou hydrauliques.

Une analyse HAP Amiante a été réalisée elle sera transmise à l'entreprise notifié à ça demande, mais les normes actuelles ne sont pas dépassées.

Article III.3 – Travaux d’assainissement**III.3.1 Pose de canalisation**

L'entrepreneur exécutera les tranchées et la pose des canalisations dans les conditions suivantes :

III.3.1.1 Fouilles

Les fouilles pour pose de canalisations seront exécutées à l'aide de blindage de type caisson. Conformément à l'article V.6.3 du fascicule n° 70 de novembre 2003, les largeurs minimales de tranchées seront les suivantes :

Profondeur de tranchée	Largeur de tranchée pour cana PVC DN = 160 mm De = 160 mm	Largeur de tranchée pour cana PVC DN = 200 mm De = 200 mm	Largeur de tranchée pour cana PVC DN = 315 mm De = 315 mm	Largeur de tranchée pour cana PVC DN = 400 mm De = 400 mm	Largeur de tranchée pour cana PVC DN = 600 mm De = 600 mm
de 0,00 à 1,30	1,10 m	1,10 m	1,10 m	1,10 m	1,30 m
de 1,30 m à 2,50 m	1,40 m	1,40 m	1,40 m	1,50 m	1,70 m
de 2,50 m à 3,50 m	1,70 m	1,70 m	1,70 m	1,70 m	1,70 m

III.3.1.2 Pose de tuyaux

Dans les tranchées autres que celles à fond sableux (rocher - limon - argile), les tuyaux seront posés sur un lit de sable de bonne qualité, dont l'épaisseur sous la génératrice inférieure sera égale au quart du diamètre extérieur et qui intéressera un arc de 120°.

La largeur du lit de pose sera celle de la tranchée. La pose des tuyaux se fera conformément aux prescriptions du fascicule 70 de novembre 2003.

III.3.1.3 Remblaiement des tranchées

Les tranchées seront remblayées jusqu'à quinze centimètres (15 cm) au-dessus de la génératrice supérieure au moyen de sable 4/8 pour réalisation de l'enrobage.

Au-dessus, le comblement de la tranchée pourra se poursuivre par couches de trente centimètres (30 cm), avec du remblai ordinaire mais uniquement en dehors des plates-formes et des assiettes de remblai. Le maître d'œuvre pourra prescrire le remblaiement des traversées de chaussées en matériaux incompressibles. Ces matériaux seront à la charge de l'entreprise.

III.3.2 Mise en œuvre d'ouvrages annexes

Les ouvrages annexes et les ouvrages spéciaux : bouches d'égout, regards de visite, etc.... seront exécutés conformément au dessin des ouvrages.

Les travaux de construction comprennent :

- les fouilles et l'évacuation des matériaux en dépôt définitif

- la fourniture et la mise en œuvre du béton vibré, coffrage et aciers compris ou, de préférence, la fourniture et la pose d'éléments préfabriqués
- la fourniture et la pose du cadre et du système de fermeture (grille, avaloir, tampon, etc....)
- le remblaiement et la remise en état des abords.

III.3.3 Mise à niveau et modifications des ouvrages existants

Les ouvrages liés à l'écoulement des eaux à modifier, c'est-à-dire les regards de visite et les bouches d'engouffrement, seront exhausés en maçonnerie de béton ou abaissés au niveau de la chaussée ou du trottoir terminé.

Article III.4 – Terrassements généraux

III.4.1 Déblais

III.4.1.1 Définition

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

- 1^{ère} catégorie: sont considérés comme matériaux à déblayer de 1^{ère} catégorie ceux que l'entrepreneur ne justifie pas comme étant de 2^{ème} catégorie.
- 2^{ème} catégorie: sont considérés comme matériaux à déblayer de 2^{ème} catégorie, les matériaux qui selon le type de matériel utilisé dans l'atelier d'extraction, ne peuvent pas être extraits à l'aide d'une pelle de deux cent vingt kilowatts DIN (300 CV.DIN) au moins, équipée d'un godet de deux mètres cubes (2 m³) en rétro et de trois mètres cubes (3 m³) en butté, avec un débit d'extraction d'au moins 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 (355 CV DIN) au moins, avec un débit de défonçage d'au moins cent vingt mètres cubes par heure (120 m³/h) et qui nécessitent donc l'emploi d'explosifs ou d'engins de forte puissance.

Dans le cadre du chantier, les matériaux sont classés en 1^{ère} et 2^{ème} catégorie. Ils comprennent les terrassements localisés notamment pour l'élargissement de la chaussée existante, la réalisation de la chaussée neuve ainsi que la réalisation des fossés.

III.4.1.2 Déblais exécutés au moyen d'explosifs ou d'engins de forte puissance

Sans objet.

III.4.1.3 Compactage du fond de plate-forme

Les fonds de plate-forme doivent faire systématiquement l'objet d'un compactage.

Ce compactage consiste en un nombre de passes de compacteur déterminé à l'aide du tableau de compactage des remblais et couches de forme explicité dans le guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme édité en septembre 1992 par le L.C.P.C. et le S.E.T.R.A., en assimilant le sol au même sol mis en remblai ou couche de forme et l'épaisseur de la couche compactée 0,20 m.

Ce nombre de passes est égal à $\frac{0,20}{Q/s}$ arrondi à l'unité supérieure

Toute opération de mise en œuvre de matériaux de couches de forme sur la plate-forme devra recevoir l'aval préalable du maître d'œuvre.

III.4.1.4 Tolérances d'exécution

Les tolérances d'exécution des profils et des talus non extraits à l'explosif sont les suivantes :

- profil de la couche de forme support de chaussées : plus ou moins trois centimètres
- profil de l'arase terrassement et sous couche de forme : plus ou moins cinq centimètres
- talus avant revêtement en terre végétale : plus ou moins dix centimètres

III.4.1.5 Evacuation des eaux et drainage interne

III.4.1.5.1 Evacuation 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 à chaque arrêt de chantier, une pente transversale supérieure ou égale à quatre (4) pour cent à la surface des parties excavées et réaliser en temps utile les différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (saignées - rigoles - fossés, etc....). Au cas où, en cours de travaux, il est conduit à procéder par pompage les frais correspondants restent à sa charge.

III.4.1.5.2 Drainage interne

Les travaux de drainage (collecte et évacuation des eaux internes) prévus au projet seront réalisés après avis du maître d'œuvre sur proposition de l'entrepreneur.

III.4.2 **Remblai et couche de forme**

III.4.2.1 Préparation

III.4.2.1.1 Décapage de la terre végétale

Le décapage de la terre végétale sera effectué conformément à l'article III.2.3 du présent CCTP. Il sera effectué avant mise en œuvre des déblais, dans les zones de merlons et modelés paysagers

III.4.2.1.2 Comblement des vides de toutes natures et des fossés

Les trous résultants de l'arrachage des arbres, des démolitions des constructions et des fossés seront comblés avec des matériaux suivant les prescriptions du tableau des conditions d'utilisation des sols (T.C.U.S.). 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 couches de vingt (20) centimètres d'épaisseur au maximum. Les vides tels que : anciennes buses, caves, puits, sont à combler par une méthode spécialement étudiée par l'entrepreneur et acceptée par le maître d'œuvre. Les vides de toutes natures et les fossés doivent être comblés jusqu'au niveau du terrain naturel.

III.4.2.1.3 Réglage et compactage de l'assise des ouvrages

Le réglage et le compactage de l'assise des ouvrages prescrits au fascicule n° 2 du CCTG doivent suivre immédiatement le décapage.

Le compactage consiste en un nombre de passes de compacteur déterminé à l'aide du tableau de compactage des remblais et couches de forme explicités dans le guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme édité en septembre 1992 par le L.C.P.C. et le S.E.T.R.A., 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 passes est égal à $\frac{0,30}{Q/s}$ arrondi à l'unité supérieure.

III.4.2.2 Prescriptions générales aux remblais et couches de forme

III.4.2.2.1 Modalités de régalage et de compactage

Pour les sols dont les modalités de régalage et de compactage ont été définies dans le tableau des conditions d'utilisation des sols (du présent CCTP), et en fonction des types d'engins de compactage utilisés, les valeurs de l'énergie de compactage exprimée par le rapport Q/s et de l'épaisseur des couches élémentaires doivent respecter les valeurs indiquées dans le tableau de compactage des remblais et couches de forme explicité dans le guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme édité en septembre 1992 par le L.C.P.C. et le S.E.T.R.A.

III.4.2.2.2 Talus

Le réglage et le compactage des talus doivent être réalisés par la méthode du remblai excédentaire. Le piquetage du pied de remblai est à réaliser avec un excédent horizontal de chaque côté d'une largeur de 0,50 m.

Les matériaux en excédent doivent être enlevés lorsque cela ne risque pas de désorganiser le talus. Ils peuvent être réutilisés en remblai dans les conditions prévues au paragraphe 2.1 du présent CCTP.

III.4.2.2.3 Tolérances d'exécution

Les tolérances d'exécution pour les plates-formes support de chaussée et pour les talus sont les suivantes :

- profil de la plate-forme support de chaussée : plus ou moins trois centimètres (+ ou - 3 cm)
- profil sous couche de forme : plus ou moins cinq centimètres (+ ou - 5 cm)
- talus : plus ou moins dix centimètres (+ ou - 10 cm)

III.4.2.2.4 Prescriptions complémentaires applicables aux remblais et couche de forme en matériaux rocheux

On appelle remblais rocheux, les remblais constitués de matériaux dont les dimensions des plus grands éléments (D) est supérieur à 50 mm et dont le passant à quatre vingts microns est inférieur à vingt pour cent (matériaux C.2, C.3, D.3). Selon le titre 4 de la norme NF P 11-300, des matériaux rocheux sont des matériaux naturels comportant une structure qui ne peut être désagrégée par simple trituration ou sous l'action d'un courant d'eau ; leur utilisation implique une désagrégation mécanique préalable par minage ou emploi d'engin d'extraction de forte puissance. Les matériaux rocheux correspondent à la classe R.

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 par camion ou tombereau sont à déverser sur la couche en cours de régalage légèrement en amont de leur emplacement et à mettre en place au moyen d'un boueur.

La puissance de l'atelier de régalage 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.

Le compactage est à réaliser conformément aux prescriptions du présent CCTP.

III.4.2.3 Evacuation des eaux

L'entrepreneur doit maintenir en cours de travaux une pente transversale supérieure ou égale à 4 % de la surface des parties remblayées et exécuter en temps utile les différents dispositifs provisoires ou

définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (banquettes, bourrelets, saignées, descentes d'eau, fossés, 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 (congé, pannes, intempéries), il soumet au visa du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages réalisés

III.4.3 Contrôles

III.4.3.1 Conduite du chantier

III.4.3.1.1 Identification des sols

L'identification de la nature et la détermination de l'état des sols sont à la charge de l'entrepreneur. De manière occasionnelle le maître d'œuvre peut faire procéder à ses frais à ces opérations.

III.4.3.1.2 Détermination des conditions météorologiques

Le maître d'œuvre et l'entrepreneur apprécient contradictoirement les conditions météorologiques nécessaires à la détermination des conditions d'utilisation des sols.

III.4.3.2 Consistance du laboratoire de l'entrepreneur

Les moyens en personnel et matériel de laboratoire que l'entrepreneur est tenu d'avoir sur le chantier conformément aux dispositions de l'article 15.3 du fascicule n° 2 du CCTG précisées au présent CCTP doivent permettre de réaliser journallement en tant que besoin les essais suivants :

Désignation des essais	N° de référence L.C.P.C.
① Contrôle de la qualité des sols	
* Analyse granulométrique	P 9
* Limites d'Atterberg	S 6 à S 10
* Equivalent de sable	S 20
② Contrôles de la mise en œuvre	
* Essai Proctor	S 2
* Mesure de la teneur en eau	S 4

III.4.3.3 Contrôles de compactage

Chaque engin de compactage doit être muni d'un contrôlographe permettant l'enregistrement en continu des distances parcourues, des horaires de marche et d'arrêt, de la vitesse de l'engin et, le cas échéant, de la fréquence de vibration. Ce contrôlographe doit également permettre de distinguer les différentes affectations du compacteur (compactage proprement dit, reprises...).

En cas de défaillance d'un contrôlographe, l'entrepreneur doit procéder à son remplacement ou à sa remise en état dans un délai de vingt-quatre heures (24). A défaut le maître d'œuvre peut exiger l'immobilisation du compacteur correspondant. Pendant le délai de remplacement, le contrôle est effectué par mesures de densité mises à la charge de l'entreprise.

Le matériel de compactage est soumis à l'approbation du maître d'œuvre, à cette fin :

- l'entrepreneur indique au maître d'œuvre à laquelle des classes appartient chacun des compacteurs et fournit la preuve que les valeurs réelles de leurs caractéristiques

correspondent au classement indiqué. Dans le cas contraire, le maître d'œuvre procède à ces vérifications aux frais de l'entrepreneur.

- l'entrepreneur indique au maître d'œuvre les cadences maximales d'approvisionnement.

Si des variations de la qualité des sols ou des rendements interviennent par rapport aux prévisions, l'entrepreneur doit soumettre à nouveau le matériel de compactage à l'approbation du maître d'œuvre.

L'entrepreneur doit mettre à la disposition du maître d'œuvre le personnel qualifié, les matériels de réglage et de compactage nécessaires à la réalisation des planches d'essais de compactage.

L'entrepreneur doit s'assurer en permanence du fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la plate-forme de mise en œuvre et du respect de l'épaisseur des couches fixées au présent CCTP.

Chaque fin de journée, l'entrepreneur doit :

- faire connaître au maître d'œuvre le nombre de mètres cubes par nature de sol mis en remblai ou en couche de forme pour chaque engin de compactage.
- lui remettre les bandes ou disques des contrôlographes de chaque engin.

Le représentant du maître d'œuvre tient un carnet journalier sur lequel figurent :

- l'emplacement du (ou des) atelier(s) de compactage
- les types de compacteurs utilisés
- les conditions météorologiques
- les quantités mises en œuvre déterminées sur la base d'estimations approchées (à l'engin de transport par exemple)
- la surface balayée
- les épaisseurs constatées
- les vitesses de marche des compacteurs
- le (ou les) incident(s) survenu(s) au cours de la journée
- une appréciation sur la régularité du compactage et du balayage.

Les feuillets de ce carnet sont signés contradictoirement par les représentants du maître d'œuvre et de l'entrepreneur.

En cas d'insuffisance de compactage et notamment si les dispositions du présent CCTP ne sont pas respectées ou plus généralement si des réserves ont été émises par le maître d'œuvre sur le carnet journalier, l'entrepreneur doit procéder à ses frais à :

- une reprise de compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche.
- à l'enlèvement des matériaux sous compactés et leur mise en œuvre correcte conformément au présent CCTP si le défaut constaté ne porte pas que sur la dernière couche.
- l'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou toute autre mesure de son choix pour obtenir une teneur en eau compatible avec la mise en œuvre si l'état des matériaux au moment de la reprise de compactage ou de leur mise en œuvre ne permet pas leur réemploi.

A défaut, il doit évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres en satisfaisant aux prescriptions du présent CCTP.

Les frais entraînés par ces opérations sont entièrement à la charge de l'entrepreneur, y compris les incidences financières diverses qu'elles peuvent avoir sur le mouvement des terres (augmentation des

volumes d'emprunts pour substitution de matériaux sous compactés ; augmentation du volume mis en dépôt, etc....).

III.4.3.4 Contrôle des terrassements

III.4.3.4.1 Généralité

Dans le cadre du contrôle extérieur le Laboratoire Régional d'ANGERS réalisera aux frais du maître d'ouvrage les contrôles nécessaires aux travaux de terrassements définis ci-après :

- les essais de portance de l'arase terrassement pour essais de plaques
- les essais de portance de la couche de forme à la dynaplaque

Le maître d'œuvre ou son représentant réalisera le contrôle du nivellement et des profils en travers.

III.4.3.4.2 Portance sur l'arase terrassement

Le maître d'œuvre réceptionnera la portance de l'arase terrassement support de couche de forme dans un délai de sept (7) jours calendaires à compter du moment où l'entreprise demandera la réception de celle-ci. La mise en œuvre de la couche de forme ne pourra commencer qu'après la réception de la portance de l'arase terrassement. La portance sera supérieure à 35 MPa sur les remblais. Les zones présentant des portances insuffisantes feront l'objet d'une purge.

III.4.3.4.3 Portance sur la couche de forme

La portance de la plate-forme au niveau couche de forme finie sera contrôlée par des essais à la dynaplaque. La classe de portance à obtenir est PF 2.

En tout point le module dynamique devra être supérieur à 50 MPa.

Les zones présentant des modules dynamiques compris entre 45 et 50 MPa feront l'objet d'un complément de compactage avec arrosage. Si ce compactage ne donne pas de résultat ces zones feront l'objet d'une purge aux frais de l'entrepreneur (fourniture à pied d'œuvre comprise).

Les zones présentant des modules dynamiques inférieurs à 45 MPa feront l'objet d'une purge aux frais de l'entrepreneur (fourniture à pied d'œuvre comprise).

III.4.3.4.4 Contrôle du nivellement et des profils en travers

Le contrôle du nivellement et des profils en travers sera effectué par rapport aux repères existants. Le maître d'œuvre réceptionnera les profils sous et sur couches de forme ainsi que les talus dans un délai de sept (7) jours calendaires à compter du moment où l'entreprise demandera la réception de ceux-ci.

L'entreprise devra respecter les tolérances d'exécution définies aux présent CCTP.

La mise en œuvre de la couche de forme ne pourra commencer qu'après réception par le maître d'œuvre des profils sous couche de forme.

Article III.5 – Matériaux non traités

III.5.1 Transport

Les matériaux non traités seront fournis par le Maître d'Ouvrage et par l'entreprise. En complément aux dispositions de l'article 25.2 du CCAG, il est précisé qu'aucun bon de pesée ne sera délivré ou pris en compte à la mise en œuvre, à un camion en surcharge. En outre, l'entrepreneur subira une pénalité égale au montant des fournitures qui ne sont pas à sa propre charge dans le cas où le camion serait refusé, pour cause de surcharge, à la mise en œuvre.

III.5.2 Conditions de mise en œuvre

III.5.2.1 En couche de forme

La couche de forme sera réalisée suivant l'avis du maître d'œuvre qui en définira l'épaisseur en fonction de la nature et de la consistance du fond de forme. Les conditions de répandage et de compactage ainsi que les tolérances d'exécution sont précisées au présent CCTP ou seront définies par le maître d'œuvre.

III.5.2.2 Sur accotements, trottoirs ou îlots

Les conditions de mise en œuvre des matériaux font l'objet seront définies par le maître d'œuvre.

III.5.3 Conditions générales

La mise en œuvre de grave non traitée de catégorie B2 par temps de pluie continue ou par temps de gel est interdite.

En cas de pluie d'orage survenant en cours de mise en œuvre de la grave répandue et non compactée, on procédera de la façon suivante :

- si l'augmentation de la teneur en eau est jugée faible par le maître d'œuvre, on laissera la grave s'essorer naturellement, et le compactage sera alors repris dans les conditions normales,
- si l'augmentation de la teneur en eau est jugée forte par le maître d'œuvre, on procédera à une mise en cordon pour faciliter l'essorage et la mise en œuvre et le compactage seront ensuite repris dans les conditions normales.

III.5.4 Humidification du support

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'imposer une humidification préalable du support. A cet effet, l'entrepreneur est tenu d'avoir en permanence sur le chantier une citerne à eau munie d'une rampe fine.

III.5.5 Reprofilage

A la demande du maître d'œuvre, l'entrepreneur pourra être amené à réaliser un reprofilage préalable en grave non traitée de catégorie B.

III.5.6 Répandage - Réglage

Le répandage de la GNT B en couche de base pour chaussée neuve sera réalisé à la niveleuse suivant avis du maître d'œuvre.

Les tolérances d'exécution du profil en long seront de plus ou moins deux centimètres (+ ou - 2 cm) pour la couche de base.

III.5.7 Compactage

III.5.7.1 Maintien de la teneur en eau

La teneur en eau du matériau mis en œuvre sera maintenue conformément aux prescriptions de l'article 16.6.1.2. du fascicule 25 du C.C.T.G.

III.5.8 Composition de l'atelier de compactage

L'entrepreneur propose la composition de l'atelier de compactage type à l'approbation du maître d'œuvre

Il pourra y avoir plus d'un engin de chaque type compte tenu du débit de la mise en œuvre.

Chaque engin de compactage devra être muni d'un compteur totalisateur kilométrique permettant l'enregistrement des distances parcourues, des horaires de marche et d'arrêt ainsi que de la vitesse.

III.5.8.1 Mise au point des modalités de compactage

Les modalités de compactage ci-après, sont applicables pour des déflexions du support inférieures à 200/100 de mm ou un module supérieur ou égal à 50 Mpa.

En fonction de la nature des mélanges, de l'épaisseur de mise en œuvre, la composition de l'atelier, la mise au point des modalités de compactage sont définies par l'entreprise et soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les résultats à obtenir sont les suivants ; cinquante pour cent (50 %) des mesures doivent être supérieures ou égales à quatre-vingt-dix-sept pour cent (97 %) de la masse volumique apparente Proctor Modifié. De plus, quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) des valeurs doivent être supérieures ou égales à quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) de cette MVA Proctor Modifié.

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

Dès que la fabrication du mélange est jugée correcte, le maître d'œuvre peut faire procéder aux frais du maître de l'ouvrage, à l'exécution d'une épreuve de convenance afin de s'assurer que les modalités de compactage arrêtées permettent d'obtenir la masse volumique apparente de référence fixée lors des modalités de compactage du présent article, pour un lot minimum de vingt (20) mesures.

Après vérification des modalités de compactage, le maître d'œuvre peut faire procéder à la réalisation d'une planche de référence, les frais incombant au maître d'ouvrage.

Les résultats à obtenir lors des contrôles de conformité sont les suivants :

a - Sans épreuve de convenance, cinquante pour cent (50 %) des mesures doivent être supérieures ou égales à quatre-vingt-dix-sept pour cent (97 %) de la masse volumique apparente Proctor Modifié. De plus, quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) des valeurs doivent être supérieures ou égales à quatre-vingt-quinze pour cent (95 %) de cette MVA Proctor Modifié.

b - Avec épreuve de convenance et/ou planche de référence, la population du lot de contrôle est comparée à la population des mesures de référence. Cinquante pour cent (50 %) des mesures doivent être supérieures ou égales à la masse volumique moyenne obtenue lors de l'épreuve de convenance. De plus, quatre-vingt-dix pour cent (90 %) des valeurs doivent être supérieures ou égales à la valeur de référence de l'épreuve de convenance diminuée de deux (2) écarts types de référence.

III.5.8.1.1 Changement d'atelier de compactage

Dans le cas où l'entreprise proposerait un atelier de compactage différent de celui ayant donné satisfaction et ayant été accepté, les frais d'étalonnage du nouvel atelier seront entièrement à la charge de l'entrepreneur, essais compris.

Article III.6 – Enduits

Le présent lot comprend la réalisation d'un enduit monocouche sur la couche de forme

L'enduit sera exécuté suivant les indications de maître d'œuvre.

L'exécution de l'enduit répondra aux prescriptions du fascicule n° 26 du CCTG.

La mise en œuvre se fera impérativement par beau temps.

Les dosages indiqués ci-dessous pourront être adaptés par le maître d'œuvre en fonction de l'état de surface.

Enduit monocouche prégravillonné

	Nature matériaux	dosage
prégravillonnage	granulats 10/14	15 litres/m ²
1ère couche	granulats 6/10	8 litres/m ²
	émulsion de bitume	2 kg/m ²

Article III.7 – Enrobés

III.7.1 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 au présent CCTP.

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

III.7.2 Caractéristiques des enrobés

Les caractéristiques des enrobés doivent être conformes aux normes en vigueur. Les études sont réalisées conformément à la norme NF EN 13108-20.

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.

L'épreuve est de niveau 2 selon la norme NF P 98-150-1 sur les enrobés suivants (pour l'essai d'orniérage il convient d'appliquer la norme NF EN 12697-22, appareil à grand modèle).

L'annexe C, non contractuelle, présente des recommandations sur les niveaux de formulation à retenir pour les différentes techniques d'enrobés.

III.7.3 Fabrication des enrobés

III.7.3.1 Types, niveaux et capacité des centrales

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.

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.

III.7.3.2 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.

III.7.3.3 Température d'enrobage

Les températures d'enrobage sont conformes au tableau ci-après (réf 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.

III.7.3.4 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.

III.7.4 Bon d'identification

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-basculant 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-basculant. En cas d'anomalies, les quantités de matériaux prises en compte à partir de la date de vérification sont redressées.

III.7.5 Transport des enrobés

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

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.

III.7.6 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.

Elle est répandue mécaniquement à la rampe à raison de 300 g/m² minimum de bitume résiduel est appliquée sur la chaussée avant la mise en œuvre de l'enrobé ainsi qu'avant le reprofilage éventuel. En fonction de l'état 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/m² de bitume résiduel.

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 œuvre 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 entre elles et au support. Toute circulation autre que celle des camions approvisionnant le finisseur, est interdite sur la couche d'accrochage.

III.7.7 Mise en œuvre des enrobés

III.7.7.1 Travaux préalables

III.7.7.1.1 Reconnaissance du support

Préalablement à tout chantier, le maître d'œuvre et l'entrepreneur reconnaissent le support. L'inventaire des défauts ou discordances du support qui peuvent être constatés sont notifiés et traités en conséquence.

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

III.7.7.1.2 Fraisage

Engravure 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.

III.7.7.1.3 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.

III.7.7.1.4 Nettoyage du support

Le nettoyage du support est effectué préalablement à la mise en oeuvre des enrobés au moyen d'une balayeuse mécanique équipée d'un balai métallique.

III.7.7.1.5 Conditions générales de mises en œuvre des enrobés

L'atelier de mise en œuvre est relié à la centrale d'enrobage par liaison phonique.

III.7.7.2 Répandage

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

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

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.

Toute intervention manuelle derrière le finisseur doit être réduite au minimum.

La mise en œuvre de la couche de roulement est impérativement réalisée suivant la technique « joint chaud ».

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 oeuvre.

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.

III.7.7.3 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 surfacage, 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.

III.7.7.4 Conditions météorologiques défavorables

En cas de mise en œuvre sous conditions météorologiques défavorables arrivant de façon inopinée, l'entreprise doit prendre immédiatement toutes les dispositions pour la mise en œuvre 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).

Pour les BBTM, le répandage des enrobés est arrêté dès lors que la température extérieure est inférieure à + 5°C ou la vitesse du vent supérieure à 30 km/h, lorsque la température extérieure est inférieure à + 10°C.

III.7.7.5 Joints longitudinaux

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

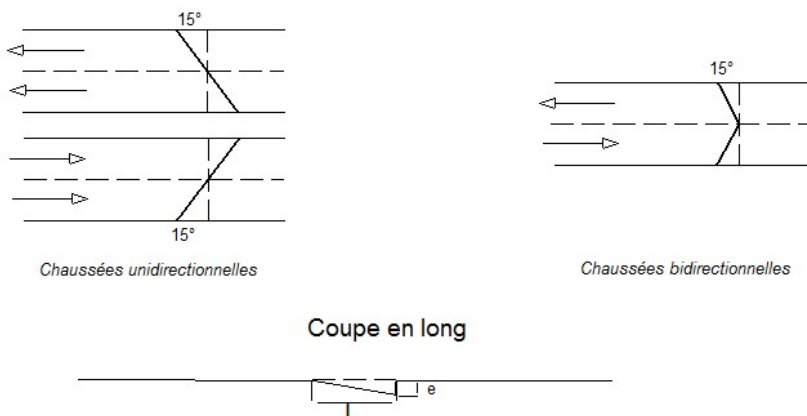
III.7.7.6 Joints transversaux de reprise

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

III.7.7.7 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 :



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 œuvre de l'enrobé).

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

III.7.8 Confection des rampants de plateau

La réalisation des rampants sera faite en BBSG 0/10, après :

- la réalisation de la couche de surface du plateau préalablement découpée pour obtenir une arrête franche
- la réalisation d'une engravure avec le sciage transversal de la couche de roulement de la chaussée en partie basse

La pente du rampant, par rapport au référentiel de la chaussée sera comprise entre 7 et 10% maximum (pente à définir avant la réalisation du plateau avec le maître d'œuvre).

Le compactage sera adapté afin d'obtenir une pente régulière sur toute la hauteur.

III.7.9 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 œuvre.

En fonction de la nature des enrobés, de l'épaisseur de mise en œuvre 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 constitue un point d'arrêt qui est levé par maître d'œuvre avant le début des travaux.

Article III.8 Contrôle des enrobés

III.8.1 Contrôle intérieur

Le contrôle est conduit conformément aux dispositions de l'article 4.1 du fascicule 27 du CCTG et aux dispositions du plan d'assurance de la qualité de l'entreprise. Il est complété par les dispositions ci - après :

III.8.1.1 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.

Dans le cas contraire, les essais et leur fréquence sont indiqués dans l'annexe au SOPAQ rendue contractuelle. Pour les fillers d'apport, un essai d'identification complet doit avoir été réalisé depuis moins de trois ans.

III.8.1.2 Contrôle de la fabrication des enrobés

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 4.2.3 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.

III.8.1.3 Contrôle de mise en œuvre

Un contrôle externe est demandé pour la mise en œuvre.

Teneur en vide : Les essais à réaliser sont au minimum les suivants par lot de contrôle :

- pour les enrobés mis en œuvre en épaisseur supérieures ou égales à 5 cm, vingt mesures de teneur en vide réparties de façon aléatoire sur l'ensemble du lot de contrôle.
- pour les BBM, 10 carottages répartis de façon aléatoire sur l'ensemble du lot de contrôle.

Les teneurs en vide à obtenir par lot de contrôle sont celles prescrites au présent CCTP.

Si une planche de référence a été réalisée, les contrôles sont exécutés conformément à la norme XP P 98-151.

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. Pour chaque lot de contrôle défini à l'article 4.2 ci-après, 10 essais au minimum, sont réalisés sur chaque ligne de mesure, par voie. Les résultats doivent être conformes aux exigences du présent CCTP.

Vitesse de percolation : Pour les enrobés drainants, la vitesse de percolation minimale au drainomètre de chantier (norme NF P 98-254-.3) réalisée sur 20 valeurs réparties de façon aléatoire sur l'ensemble du lot de contrôle doit être conforme aux prescriptions du présent CCTP.

III.8.2 **Contrôle extérieur**

III.8.2.1 Epreuve de convenance sur les granulats

L'épreuve porte sur chacune des fractions granulaires proposées dans les FTP. Elle consiste à vérifier que :

- les méthodes de prélèvements et d'essais sont conformes aux normes.
- les caractéristiques des produits proposés sont compatibles avec les indications des FTP,
- les conditions dans lesquelles ces dernières ont été établies les rendent applicables au marché,

III.8.2.2 Epreuve de convenance de fabrication

L'épreuve de convenance porte sur la première journée de fabrication et au minimum sur 10 prélèvements. Le contrôle porte sur la vérification de la conformité du mélange. Les résultats doivent être conformes aux tableaux de l'article au présent CCTP.

Epreuve d'homogénéité :

En cas de doute sur la qualité de l'homogénéité de l'enrobé, un test peut être fait de la façon suivante :

Le coefficient de variation t/m de la teneur en liant doit être inférieur à 5 % où t est l'écart-type et m la valeur moyenne de la teneur en liant.

Il est déterminé par la réalisation d'un test d'homogénéité qui doit dater de moins d'un an réalisé sur l'enrobé majoritairement utilisé par la méthode décrite ci-après. Le test est réalisé lorsque la fabrication est représentative des conditions normales d'approvisionnement du chantier ; il se pratique sur une gâchée vidangée dans la benne vide d'un camion.

Douze prélèvements repérés sont effectués sur 3 lignes parallèles à l'axe longitudinal du camion, à raison de 4 prises par profil, au moyen de tubes en acier enfoncés verticalement sur toute l'épaisseur de la gâchée. Les tubes ont un diamètre intérieur de 80 mm ; une extrémité est chanfreinée et l'autre est percée d'un trou de 14 mm pour y passer une tige métallique servant de poignée afin d'assurer la rotation du tube. L'enrobé est dégagé au moyen d'une pelle à proximité du tube afin de pouvoir glisser une truelle servant à obturer l'extrémité de ce tube contenant les enrobés.

Chaque prélèvement est alors réparti de façon homogène dans un bac. A partir de chaque bac est réalisé un échantillon représentatif de masse 1,5 kg obtenu par quartage, après réchauffage éventuel du bac à l'étuve à une température inférieure à 30°C, pour faciliter le démoulage et la confection de l'échantillon.

Les douze prélèvements sont analysés par dissolution à froid pour déterminer la teneur en bitume moyenne m et l'écart type t , la granularité et le module de richesse de l'enrobé.

III.8.2.3 Epreuve de convenance de mise en œuvre

Dès que la fabrication des enrobés est jugée correcte, le maître d'œuvre fait procéder, à l'exécution d'une planche de vérification afin de s'assurer que les modalités de compactage arrêtées dans le PAQ permettent d'obtenir les caractéristiques demandées. En cas de résultats insuffisants, l'entrepreneur est alors tenu de proposer d'autres modalités. Dans ce cas la nouvelle planche est réalisée à ses frais.

Teneur en vide :

Pour les enrobés d'épaisseur supérieure ou égale à 5 cm les valeurs à obtenir sur 20 mesures sont les suivantes :

Couche de surface	pour 95% des valeurs	moyenne comprise
BBSG ou BBME 0/14	de 4 % à 9 %	entre 5% et 8%
BBSG ou BBME 0/10	de 4 % à 10%	entre 5% et 8%
BBM A	de 4 à 12 %	entre 5 et 10 %
BBM B et BBM C	de 6 à 13 %	entre 7 et 12 %
BBS	de 4% à 10%	

Couches d'assise	pour 95 % des valeurs	moyenne
GB classe 2	inférieure à 14 %	inférieure à 11 %
GB classe 3	inférieure à 12 %	inférieure à 9 %
GB classe 4	inférieure à 11 %	inférieure à 8 %
EME classe 1	inférieure à 13 %	inférieure à 10 %
EME classe 2	inférieure à 9 %	inférieure à 6 %

Macrotexture :

- ✓ si la mise en œuvre est faite par voie, (cas de chaussée bidirectionnelle), l'épreuve de convenance est réalisée sur une seule 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 (norme NF EN 13036-1). Les valeurs à obtenir sont celles fixées dans le tableau du présent CCTP. Pour les 20 mesures, une seule valeur inférieure à la valeur indiquée est admise.

- ✓ si la mise en œuvre est faite sur 2 voies (cas de chaussée unidirectionnelle), l'épreuve de convenance est réalisée sur les 2 voies de circulation, par 10 mesures au total sur 200 mètres (soit une mesure tous les 20 mètres), effectuées dans chacune des lignes de mesures de chaque voie, par l'essai de PMT (norme NF EN 13036-1). Les valeurs à obtenir sont celles fixées dans le tableau du présent CCTP. Pour les 20 mesures par voie, une seule valeur inférieure à la valeur indiquée est admise.

III.8.3 Contrôles de fabrication et de mise en œuvre en cours de chantier

III.8.3.1 Contrôle de fabrication

Les essais portent sur le respect de la granularité et de la teneur en liant. Les valeurs obtenues 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 6 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	- 0,35	- 0,25		+ 0,25	+ 0,35
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 6 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	- 0,20		+ 0,20	+ 0,30
débitmètre(t/m)* par lot de 20 camions			en valeurs relatives	2%	4 %

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

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

Pour un enrobé 0/10 discontinu, les valeurs suivantes sont retenues, pour un minimum de 6 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	-3		+ 3	+ 6
% passant à 4 mm ou à 2 mm	- 4	- 3		+ 3	+ 4
% passant à 0,063 mm	- 1,5	- 1		+ 1	+ 1,5
TENEUR EN LIANT					
extraction	- 0,30	- 0,20		+ 0,20	+ 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 0/6 discontinu, les valeurs suivantes sont retenues, pour un minimum de 6 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 4 mm	- 5	- 3		+ 3	+ 5
% passant à 2 mm	- 4	- 3		+ 3	+ 4
% passant à 0,063 mm	- 1,5	- 1		+ 1	+ 1,5
TENEUR EN LIANT					
extraction	- 0,30	- 0,20		+ 0,20	+ 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.

III.8.3.2 Contrôle de mise en œuvreIII.8.3.2.1 Teneur en vide

Les teneurs en vide à obtenir par lot de contrôle, sur les enrobés d'épaisseur supérieures à 5 cm sont les suivantes :

Couche de surface	pour 90% des valeurs	moyenne comprise
BBSG ou BBME 0/14	de 4 % à 9 %	entre 5% et 8%
BBSG ou BBME 0/10	de 4 % à 10%	entre 5% et 8%
BBM A	de 4 à 12 %	entre 5 et 10 %
BBM B et BBM C	de 6 à 13 %	entre 7 et 12 %
BBS	de 4% à 10%	

Couches d'assise	pour 90% des valeurs	moyenne
GB classe 2	inférieure à 14 %	inférieure à 11 %
GB classe 3	inférieure à 12 %	inférieure à 9 %
GB classe 4	inférieure à 11 %	inférieure à 8 %
EME classe 1	inférieure à 13 %	inférieure à 10 %
EME classe 2	inférieure à 9 %	inférieure à 6 %

III.8.3.2.2 Epaisseur

Le contrôle de l'épaisseur s'effectue par quantité moyenne par unité de surface ou par mesure directe pour chaque section ou pour chaque journée de travail.

Les tolérances sont celles prescrites dans la norme NF P 98- 150 article 4.17.6.3.2.

III.8.3.2.3 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 article 4.17.6.3.

III.8.3.2.4 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 articles 4.17.6.4 et 4.17.6.6. sur la couche de roulement.

Les tolérances sont celles prescrites par la norme NF P 98-150, article 4.17.6.4.

III.8.4 Contrôle des caractéristiques de surface

III.8.4.1 Uni longitudinal

Le contrôle contractuel de l'uni ne s'applique qu'aux couches de surface et est effectué à l'APL, conformément à la norme NF P 98-218-3 et à la méthode d'essai LPC n°46.

Les mesures sont réalisées dans les bandes de roulement de chaque voie de circulation. Pour chaque lot, les spécifications sont appliquées pour chaque voie et par sens de circulation, à la bande de roulement dont les notes "petites ondes" ont les valeurs les plus faibles. Si ces valeurs sont identiques pour les deux bandes de roulement, les spécifications sont appliquées sur la bande de roulement droite. Les résultats à obtenir sont les suivants :

La vitesse de référence choisie est de 90 KM/H.

**** Pour chaussée neuve et pour une vitesse de référence de 90 km/h:***

Les seuils de spécification sont fixés dans les tableaux ci-après, pour des lots dont la mise en œuvre est réalisée en continu et sans obstacle du type raccordement à un point altimétrique obligé. Le non-respect de ces seuils de spécification donne lieu à :

- soit l'application de pénalités fixés à au CCAP,
- soit à la réfection de l'ouvrage

Lot de contrôle de 1000 mètres ou lot de contrôle incluant l'extrémité du chantier (supérieur à 1000 m).

	SEUILS		
Bandes d'ondes	de spécification	d'application de pénalités	de réfection
<i>PO</i>	<i>100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7</i>	<i>pas plus de 10 % des notes < 6 et 0 % des notes < 5</i>	<i>Si plus de 10 % des notes < 6 ou au moins 1 note < 5</i>
<i>MO</i>	<i>100 % des notes ≥ 6 90% des notes ≥ 7</i>	<i>Si non respect des spécifications</i>	
<i>GO</i>	<i>100 % des notes ≥ 5 80 % des notes ≥ 6</i>	<i>Si non respect des spécifications</i>	

Chantier de longueur inférieure à 1000 mètres et supérieure à 200 mètres

	SEUILS		
Bandes d'ondes	de spécification	d'application de pénalités	de réfection
<i>PO</i>	<i>100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7</i>	<i>pas plus de 10 % des notes < 6 et 0 % des notes < 5</i>	<i>Si plus de 10 % des notes < 6 ou au moins 1 note < 5</i>
<i>MO</i>	<i>100 % des notes ≥ 6</i>	<i>Si non respect des spécifications</i>	

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

*** Pour travaux d'entretien et pour une vitesse de référence de 90 km/h:**

**Travaux d'entretien avec une couche d'enrobé supérieure à 5 cm d'épaisseur.*

Lot de contrôle de 1000 mètres ou lot de contrôle incluant l'extrémité du chantier ou chantier inférieur à 1000 mètres et supérieur à 200 mètres (pour des notes PO du support ≥ 3).

SEUILS			
Bandes d'ondes	De spécification	d'application de pénalités	de réfection
PO	100 % des notes ≥ 5	pas plus de 10 % des notes < 5 et 0 % des notes < 4	Si plus de 10 % des notes < 5 ou au moins 1 note < 4
MO	- moyenne des notes après travaux au moins égale à celle avant travaux - aucune note inférieure à la note la plus basse avant travaux	si non respect des spécifications	

**Travaux d'entretien avec mise en œuvre de 2 couches d'enrobé*

Lot de contrôle de 1000 mètres ou lot de contrôle incluant l'extrémité du chantier (longueur supérieure à 1000 m).

SEUILS			
Bandes d'ondes	de spécification	d'application de pénalités	de réfection
PO	100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7	pas plus de 10 % des notes < 6 et 0 % des notes < 5	Si plus de 10 % des notes < 6 ou au moins 1 note < 5
MO	100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7	si non respect des spécifications	

Chantier inférieur à 1000 mètres et supérieur à 200 mètres.

SEUILS			
Bandes d'ondes	de spécification	d'application de pénalités	de réfection
PO	100 % des notes ≥ 6 90 % des notes ≥ 7	pas plus de 10 % des notes < 6 et 0 % des notes < 5	Si plus de 10 % des notes < 6 ou au moins 1 note < 5
MO	100 % des notes ≥ 6	si non respect des spécifications	

**Travaux d'entretien avec mise en œuvre d'une couche d'enrobé inférieure ou égale à 3 cm (pour des notes PO du support sont ≥ 3)*

SEUILS			
Bandes d'ondes	de spécification	d'application de pénalités	de réfection
PO	100 % des notes ≥ 5	pas plus de 10 % des notes < 5 et 0 % des notes < 4	Si plus de 10 % des notes < 5 ou au moins 1 note < 4

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

**Travaux d'entretien avec mise en œuvre d'une couche d'enrobé supérieure à 3 cm et inférieure ou égale à 5 cm, (pour des notes PO du support ≥ 3)*

Bandes d'ondes	SEUILS		
	de spécification	d'application de pénalités	de réfection
<i>PO</i>	100 % des notes ≥ 5	pas plus de 10 % des notes < 5 et 0 % des notes < 4	Si plus de 10 % des notes < 5 ou au moins 1 note < 4
<i>MO</i>	- moyenne des notes après travaux au moins égale à celle avant travaux - aucune note inférieure à la note la plus basse avant travaux	si non respect des spécifications	

III.8.4.2 Macrotexture

III.8.4.2.1 Principes généraux

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 P 98-216-2. Le coefficient de correspondance entre HS c et PMT est établi in-situ après étalonnage avec la PMT, seule valeur contractuelle.

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 (HS c) 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.

III.8.4.2.2 Niveaux de qualité à atteindre

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.

Milieu interurbain

Vitesse autorisée Km/h	Type de chaussée	Configuration du site	PMT_{Spé} en mm	PMT_{Min} en mm
V = 90	bidirectionnelle	Pente \leq à 5 % Pente > à 5 %	$\geq 0,60$ $\geq 0,80$	0,40 0,60

Un lot de contrôle est accepté sans réserve si :

- la moyenne des valeurs de PMT ou de HSc obtenues dans la bande de roulement droite et la moyenne des valeurs de PMT ou de HSc 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 HSc 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 HSc.

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.

III.8.4.3 Vitesse de percolation

Pour les enrobés drainants, la vitesse de percolation minimale Vp, au drainomètre de chantier (norme NF EN 12697-40) doit être conforme pour 20 mesures à celle indiquée dans la norme NF EN 13108-7 pour 90 % des valeurs.

Article III.9 – Bordures, caniveaux et pavé d'écurie

NB : un ou des échantillons devront être présentés à la maîtrise d'ouvrage et au maître d'œuvre jusqu'à validation définitive, avant exécution complète de l'ouvrage. Les pavés granit également soumis à l'approbation de la maîtrise d'œuvre et d'ouvrage

III.9.1 Bordures Granit

- Descriptif :

Les éléments de bordures granit de forme rectangulaire d'une largeur de 10 cm, fournies par l'entrepreneur, seront posées sur une semelle en béton maigre de 0,15 m d'épaisseur. Tous les éléments seront jointoyés au mortier, les joints ayant 1 cm d'épaisseur. Un solin en béton maigre sera exécuté au dos des éléments et sur toute leur longueur.

- Localisation :

Les bordures granit, fournies par l'entrepreneur, sont positionnés selon le plan transmis

- Travaux :

Pour les bordures rectangulaire granit :

- la fourniture et la pose de bordure granit rectangulaire d'une largeur de 10 cm, de classe de résistance mécanique 3. Les bordures seront bouchardées sur scié, sur les faces visibles après mise en œuvre

Ces prestations comprennent :

- l'implantation,
- l'exécution de terrassement pour pose des nouvelles bordures, le découpage propre de la couche de surface, l'encaissement, ou le recalibrage, l'épaulement en faible largeur, y compris le piquetage, l'extraction des matériaux de toutes natures, le réglage et le compactage du fond de fouille, le chargement des déblais excédentaires et leur évacuation en centre de stockage ou de recyclage.
- la fourniture, le transport, la pose sur une semelle de béton maigre dosé à 200 kg de ciment, de 0,15 m d'épaisseur moyenne, le calage, la confection des joints y compris les frais de raccordement aux bordures existantes,
- Le chargement et l'évacuation des déblais excédentaires à la décharge de l'entrepreneur,
- Y compris toutes sujétions de main d'œuvre, matériels, transports et fournitures.

Illustration des bordures granit place du Bail commune de vouvant :



III.9.2 Bordure fournie par la maitrise d'ouvrage

- Descriptif :

Les éléments de bordures granit de forme rectangulaire d'une largeur de 20 cm, fournies par la maitrise d'ouvrage, seront posées sur une semelle en béton maigre de 0,15 m d'épaisseur. Tous les éléments seront jointoyés au mortier, les joints ayant 1 cm d'épaisseur. Un solin en béton maigre sera exécuté au dos des éléments et sur toute leur longueur.

- Localisation :

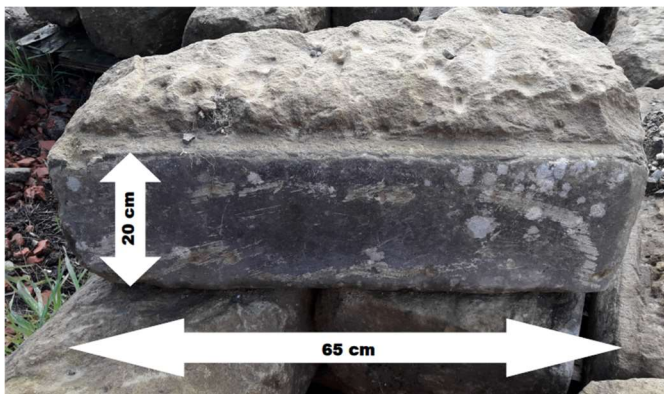
Les bordures, fournies par la maitrise d'ouvrage, sont positionnés selon le plan transmis (en limite de travaux)

- Travaux :

Ces prestations comprennent :

- l'implantation,
- l'exécution de terrassement pour pose des nouvelles bordures, le découpage propre de la couche de surface, l'encaissement, ou le recalibrage, l'épaulement en faible largeur, y compris le piquetage, l'extraction des matériaux de toutes natures, le réglage et le compactage du fond de fouille, le chargement des déblais excédentaires et leur évacuation en centre de stockage ou de recyclage.
- Le nettoyage des bordure fournies,
- La mise en état pour utilisation,
- la fourniture, le transport, la pose sur une semelle de béton maigre dosé à 200 kg de ciment, de 0,15 m d'épaisseur moyenne, le calage, la confection des joints y compris les frais de raccordement aux bordures existantes,
- Le chargement et l'évacuation des déblais excédentaires à la décharge de l'entrepreneur,
- Y compris toutes sujétions de main d'œuvre, matériels, transports et fournitures.

Illustration des bordures fournies par la commune :



III.9.3 Caniveaux pavés granit 4 rangs

III.9.3.1 Descriptif :

Les éléments de caniveaux pavés granit quatre rangs, fournies par l'entrepreneur, seront posées sur une semelle en béton maigre de 0,20 m d'épaisseur. Tous les éléments seront jointoyés au mortier ciment, les joints ayant 2 cm d'épaisseur. Un solin en béton maigre sera exécuté au dos des éléments et sur toute leur longueur.

III.9.3.2 Localisation :

Les caniveaux pavés granit quatre rang, fournies par l'entrepreneur, sont positionnés selon le plan transmis

- Travaux :

Ces prestations comprennent :

- l'implantation,
- l'exécution de terrassement pour pose des caniveaux pavés, le découpage propre de la couche de surface, l'encaissement, ou le recalibrage, l'épaulement en faible largeur, y compris le piquetage, l'extraction des matériaux de toutes natures, le réglage et le compactage du fond de fouille, le chargement des déblais excédentaires et leur évacuation en centre de stockage ou de recyclage.
- la fourniture, le transport, la pose sur une semelle de béton maigre dosé à 200 kg de ciment, de 0,15 m d'épaisseur moyenne, le calage, la confection des joints,
- Le chargement et l'évacuation des déblais excédentaires à la décharge de l'entrepreneur,
- Y compris toutes sujétions de main d'œuvre, matériels, transports et fournitures.

Illustration d'un caniveau 4 rangs rue Malicorne commune de Vouvant :



III.9.4 Pavé d'écurie :

NB : un ou des échantillons devront être présentés à la maîtrise d'ouvrage et au maître d'œuvre jusqu'à validation définitive, avant exécution complète de l'ouvrage.

III.9.4.1 Descriptif :

Les pavé d'écurie, fournies par l'entrepreneur, seront posées sur une semelle en béton maigre de 0,20 m d'épaisseur. Tous les éléments seront jointoyés au mortier ciment, les joints ayant 2 cm d'épaisseur. Un solin en béton maigre sera exécuté au dos des éléments et sur toute leur longueur.

- Localisation

Les pavés d'écurie, à joints béton, sont positionnées en traversée de chaussée pour matérialisation d'un cheminement.

- Travaux

La prestation comprend :

- Le compactage en fond de fouille et la préparation du support ;
- La fourniture et la pose de pavé d'écurie, d'épaisseur 15 cm environ, de largeur 15 ou 20 cm ; avec joints décalés. La largeur des joints entre les pavés sera comprise entre 1,5 et 2cm. ;
- La fourniture et mise en œuvre du remplissage des joints en béton ;
- Les coupes éventuelles et les ajustements nécessaires pour l'intégration des organes d'affleurement divers
- Le chargement et l'évacuation des déblais excédentaires à la décharge de l'entrepreneur, toutes main d'œuvre et sujétions.

Illustration des pavé d'écurie place du Corps de Garde commune de Vouvant :



Article III.10 – Béton désactivé

La mise en œuvre du béton sera conforme à la norme NF P 98-170.

Le support devra être exempt de toutes traces de boues et/ ou matière organique.

Les joints seront disposés conformément à la norme NF P 98-170. Des joints de dilatation seront réalisés autour des obstacles à une distance de 300 mm minimum.

Les coffrages ne devront pas présenter plus d'un centimètre d'écart (en altimétrie et en plan) par rapport à l'alignement théorique.

Les conditions de bétonnage seront adaptées en fonction des conditions atmosphériques suivant le tableau suivant :

Température ambiante	< 5° C	de 5° à 20° C	de 20° à 30° C	> 30° C
Hygrométrie				
de 60 à 100 %	Pas de bétonnage	Conditions normales	Cure renforcée	
de 40 à 60 %		Cure renforcée	Cure renforcée	
< 40 %		et arrosage de plateforme	Pas de bétonnage	

En cas de pluie une fois le désactivant passé, l'entrepreneur devra bâcher le béton.

L'entrepreneur fournira la fiche technique du désactivant envisagé. Le désactivant devra faire office de produit de cure.

L'entrepreneur assurera une protection filtrante au niveau des bouches d'égout (géotextile ou matériaux filtrants) afin de retenir la laitance et la boue de ciment lors du lavage.

La formulation du béton désactivé existant sur la commune et souhaité pour l'aménagement :

Désignation béton : PSP

Ciment : IIA42.5RPM

Classe de résistance : C25/30

Granularité : 10 mm

Classe de consistance : S2

Information technique : Type 3.01

Nature de granulats : Eruptif Ocre

Complémentaire : Renforcé de microfibres

Article III.11 – Béton monolithique micro désactivé végétalisé perméable sous stationnement

NB : Un plan de calepinage des stationnements sera transmis avant intervention pour validation par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.

III.11.1.1 Descriptif :

Le béton monolithique micro désactivé végétalisé perméable, réalisé par l'entrepreneur, sur une épaisseur de 12 cm, coulée sur un lit de pose drainant en matériaux concassé 2/4 ou 4/6, réalisé sur un géotextile de 170 g/m² agrafé dans la GNT 0/31.5. LA place de stationnement sera chargée en alvéole au maximum il conviendra tout de même de conserver 15 cm de béton plein en pourtour.

Avec un béton de formulation :

C30/37 Pompable avec un G/S égal à 1

Sable 0/2 concassé ou siliceux

Gravier 6/ 10 Concassé

Ciment de type CEM II

Fibres polypropylène 0,6 kg/m³

Plastifiant, entraîneur d'air

- Localisation

Le béton monolithique micro désactivé perméable sera réalisé sous les stationnements du parking de L'Espace DUMAS.

- Travaux

Détaillé au BPU prix 4702

Illustration béton monolithique micro désactivé perméable :



Article III.12 – Mise en œuvre de terre végétale

III.12.1 Apport

Pour les apports de terre végétale, la terre doit être homogène, sans pierres ni gros débris de végétaux ou corps étrangers. Dans la mesure du possible, elle ne doit pas contenir plus de 5% d'éléments pierreux retenus à l'anneau de 2cm.

De plus, la terre ne doit pas présenter :

- Un excès de sable (supérieur à 80%)
- Un excès de limons (supérieur à 75%)
- Un excès d'argile (supérieur à 30%)

L'entrepreneur doit faire connaître l'origine de la terre végétale destinée au revêtement des espaces plantés, dans le cadre d'un apport.

III.12.2 Mise en œuvre

Les épaisseurs de terre végétale sont indiquées après tassement, il sera tenu compte d'un foisonnement de la terre végétale de 20 %. La quantité de terre à livrer ne tient pas compte de ce foisonnement (prévoir 20 % de plus).

La terre ne devra pas être trop humide lors de sa mise en place. Attendre le contrôle du maître d'œuvre avant l'application.

III.12.3 Façons culturales

Le sol sera finement émietté sur une profondeur de 20 cm avec une herse simple ou vibreuse. L'emploi du 'rotavator' est à éviter.

Le sol sera laissé parfaitement régulier sans creux ni bosse, épierré superficiellement et nettoyé de tout déchet remonté en surface. **Les parties tassées par les engins de chantier devront impérativement être décompactées avant toute plantation.**