

Département des Bouches du Rhône

**Commune de Maillane**

**CENTRE LOU MISTRAL - AMENAGEMENT  
D'UN TOURNE A GAUCHE SUR LA RD N°5**

**DOSSIER DE CONSULTATION DES  
ENTREPRISES**

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES  
PARTICULIERES  
(C.C.T.P.)**

Maître d'ouvrage : **Commune de Maillane** – Hôtel de Ville – Cours Jeanne d'Arc - 13910  
Maillane - Tél. : 04-90-95-74-06

Maître d'œuvre : **SELARL VIA GEO** – Immeuble Portes Grand Angles - n°30 rue Di  
Cardelino  
30133 Les Angles - Tél. : 04-90-87-58-28 / Fax : 04-90-92-20-47

CHAPITRE I: DESCRIPTION DES TRAVAUX ET METHODE D'EXECUTION DES TRAVAUX..	3
1) Objet du présent cahier des clauses techniques particulières.....	3
2) Installation de chantier et signalisation.....	3
3) Dégagement des emprises, terrassement.....	6
4) Constitution de chaussée.....	8
5) Mise en œuvre des enrobés.....	17
6) Démarche qualité.....	22
7) Réseau pluvial.....	31
8) Réseau éclairage.....	34
9) Ouvrages bétons.....	39
10) Signalisation verticale et horizontale.....	39
11) Nettoyage de chantier.....	39
12) Organisation générale du chantier.....	40
CHAPITRE II: NATURE - PROVENANCE - QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX..	43
1) Provenance des matériaux.....	43
2) Tout venant 0/80.....	44
3) GNT 0/31.5 concassée.....	44
4) Cadres et tuyaux pour assainissement pluvial.....	44
5) Dispositif de fermeture des ouvrages.....	45
6) Couche d'accrochage, d'imprégnation et de revêtement bicouche.....	45
7) Liants.....	45
8) Dopes ou activants.....	46
9) Granulats pour les enrobés.....	46
10) Adjuvants.....	49
11) Enrobés.....	49
12) Matériaux pour les ouvrages d'art.....	52
13) Autres matériaux.....	54
14) Normes et règlements.....	54

## **CHAPITRE I: DESCRIPTION DES TRAVAUX ET METHODE D'EXECUTION** **DES TRAVAUX**

### **1) Objet du présent cahier des clauses techniques particulières**

Le présent C.C.T.P. est relatif aux travaux concernant l'aménagement d'un tourne à gauche sur la RD n°5 longeant la commune de Maillane. L'aménagement du tourne à gauche nécessitera un rabotage général de la chaussée sur une longueur de 130 mètres environ. L'ilot central du tourne à gauche sera aménagé avec un revêtement en béton désactivé et sera délimité par des bordures de type I2 coulées en place. Enfin le tourne gauche bénéficiera d'une traversée piétonne permettant l'accès piéton entre le centre Lou Mistral et la rue des Chardons.

#### **1.1) Conditions d'exécutions des travaux**

L'entrepreneur ne pourra se prévaloir de la brièveté d'une description, d'un manque de précision des plans et devis, pour refuser l'exécution d'un travail.

Il prendra les lieux dans l'état où ils se trouvent et avec toutes les difficultés que peut comporter leur situation ou leur nature même. Il ne pourra en aucun cas se prévaloir d'imprévision pour obtenir une indemnité quelconque.

Il sera réputé s'être assuré par les moyens de son choix et à sa discrétion, de tout ce qui concerne l'emplacement et les travaux qui lui incombent.

#### **1.2) Modalités d'exécution**

L'entreprise a la charge de toutes les fournitures nécessaires à la réalisation des ouvrages. Toutes les prestations fournies par l'entreprise comprennent tous les réglages et mises au point nécessaire de manière à livrer une installation conforme à la réglementation en vigueur et le bon état de fonctionnement.

#### **1.3) Caractéristiques des ouvrages**

Le tracé et les caractéristiques des ouvrages devront être conformes aux plans et dessins annexés au présent dossier.

Toutefois le Maître d'œuvre se réserve le droit d'apporter les modifications qui se révéleront nécessaires en cours d'exécution, tant sur le tracé des ouvrages projetés, que sur la masse des travaux prévus.

### **2) Installation de chantier et signalisation**

L'entrepreneur devra, avant tout commencement des travaux, mettre en place toute la signalisation temporaire, préparer les plans d'exécutions, faire les démarches auprès des concessionnaires (DICT), contrôler les côtes projet sur le terrain. Le premier jour de prise en compte de cette signalisation ainsi que celui du repliement sera fixé par le Maître d'œuvre. Les signalisations temporaires verticales et horizontales devront permettre une approche du chantier sans aucun danger, de jour comme de nuit.

#### **2.1) Panneau d'information**

Le panneau sera positionné de manière à être bien visible et à ne pas gêner l'avancement des travaux ; dans le cas contraire l'entrepreneur sera amené à le déplacer selon les indications du maître d'œuvre. La stabilité du panneau devra correspondre aux normes site exposé, zone III. L'entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires (fixation sur béton d'ancrage) et éventuellement le contreventer. Ce panneau devra mentionner l'information du chantier et le Plan Général de coordination de Sécurité et de protection de la Santé. Ce sera un panneau de police de gamme normale de format 3.00\*2.00 dont les écritures et la présentation devra correspondre à la charte graphique de la commune de Maillane.

## **2.2) Installation de chantier**

Elle comprendra aussi les frais d'installation de chantier relatifs aux travaux de terrassement, de réseau et de chaussée ainsi que l'amenée et le repliement de tout matériel : ateliers, entrepôts, remise en état des lieux à l'achèvement des travaux.

## **2.3) Signalisation**

Outre la signalisation du chantier et sa maintenance qui devra être conforme aux définitions prescrites par la Direction des Routes et de la Circulation Routière, l'entreprise devra prendre en compte :

- les déviations éventuelles de circulation (après accord des services intéressés),
- la protection des voies de communication,
- les accès des habitants riverains du chantier,
- les dispositions de protection du chantier vis-à-vis des habitations avoisinantes.
- la mise de GBA plastique sur toute la longueur du chantier pour protéger les équipes de travaux.

La continuité de la circulation et le balisage du chantier devront être assurés.

L'entreprise désignera nommément un responsable qui prendra les consignes de sécurité auprès de la Direction Départementale de l'Équipement pour ce qui concerne les franchissements de route et les travaux à proximité immédiats.

L'entrepreneur devra prendre ses dispositions afin que quotidiennement, l'accès aux commerces et habitations riverains soit maintenu.

## **2.4) Contraintes de circulation de chantier dues aux circulations routières**

L'entrepreneur devra tenir compte de la gêne apportée par le maintien de ces circulations. Celles-ci devront maintenir si possible:

- Les accès des riverains et la circulation des véhicules sur la route départementale n°5. Cette voie est très fréquentée par les automobilistes (5 000 véhicules/jour), il sera donc impératif de maintenir tant que possible le passage de ce type de véhicule au droit du chantier. L'entreprise ne pourra se prévaloir de quelques indemnités que ce soit si des dégâts devaient avoir lieu sur les matériels ou matériaux stockés sur le chantier.

L'entrepreneur doit satisfaire à toutes les charges et prescriptions de police en vigueur pendant l'exécution des travaux. Le chantier sera disposé de manière à occuper une place aussi réduite que le permettra la bonne exécution des travaux. Toutefois, sur proposition de l'entreprise dans le cadre de son programme d'exécution, et après accord écrit du Maître d'ouvrage, certains secteurs pourront être fermés à la circulation pour une durée limitée et strictement nécessaire à l'exécution des travaux. L'entrepreneur se conformera aux prescriptions du coordonnateur de sécurité et sur la nécessité de

disposer, le long des axes de circulations automobiles et piétonnières, d'un barriérage métallique continu, étendu à l'ensemble du périmètre de sécurité tel qu'il aura été défini par le coordonnateur de sécurité. Par ailleurs, l'entrepreneur devra fournir les panneaux de signalisation et de publicité de chantier au format défini par le Maître d'ouvrage. La fourniture et la mise en place de ces panneaux sont inclus dans les prix de l'entreprise. L'entrepreneur devra se conformer aux dispositions des autorisations de Voirie délivrées par les services et administrations concernées. Les tranchées ouvertes sur les voies publiques ne devront jamais sans autorisation de l'administration, interdire les circulations dans lesdites voies ni l'accès aux voies transversales. L'entrepreneur sera tenu de prendre, à ses frais toutes dispositions nécessaires pour causer au trafic le moins de gêne possible, il devra à cet effet dès qu'il sera requis par le Maître d'œuvre, établir des ponts pour voitures et des passerelles pour piétons, éventuellement des trottoirs en bois le long des clôtures.

Les limites du chantier, incluant les aires d'évolution des engins aux abords des terrassements et des ouvrages en construction ou des ouvrages qui font l'objet d'intervention, seront balisées de façon continue par des barrières métalliques jointives portant le nom de l'entreprise. Le périmètre constitué par ces barrières constituera un périmètre de sécurité au-delà duquel l'entreprise guidera et organisera la circulation du trafic, piétonnier ou motorisé. La mise en place de ce dispositif est inclus dans les prix de l'entreprise. Les accès aux poteaux et bouches d'incendie seront dans tous les cas maintenus constamment libres, et ne devront en aucun cas servir à l'alimentation en eau des chantiers. La signalisation de jour et de nuit devra être faite conformément à la réglementation en vigueur. Elle est à charge de l'entrepreneur qui reste seul responsable de tous les incidents qui pourraient se produire par le seul fait ou à l'occasion des travaux. Le Maître d'œuvre pourra ordonner l'arrêt du chantier si la signalisation n'est pas réglementaire, sans que l'entrepreneur puisse prétendre à réclamation ou indemnité. Le délai d'exécution des travaux continuera à courir normalement pendant toute la durée de l'interruption due au manque de signalisation.

## **2.5) Contraintes liées aux intempéries**

Les délais pourront faire l'objet de prolongation si les conditions météorologiques (température, neige, pluie) ne sont pas compatibles avec les conditions de mise en œuvre fixées par des textes réglementaires (DTU – avis technique). La constatation « journalière » doit être signalée au maître d'œuvre par télécopie, mail, le jour ou le phénomène est constaté. L'entreprise ne pourra en aucun cas prétendre à une indemnité du fait de la prolongation des délais pour raison d'intempéries validées par le maître d'ouvrage.

## **2.6) Signalisation de chantier**

La signalisation des chantiers sera à la charge de l'entreprise, sauf stipulations particulières. Le titulaire du marché devra porter une attention particulière au maintien de ces panneaux lors des épisodes venteux. Pendant et après la phase de réalisation des travaux les panneaux devront impérativement mis en place à chaque extrémité des travaux avec un rappel à la moitié de la longueur de la voirie. Ils seront retirés à l'issue du chantier. L'entreprise établira un plan de circulation et pourvoira aux installations nécessaires afin de maintenir une signalisation adaptée pour la durée du chantier, et assurer le nettoyage et le maintien des voies empruntées. Toute intervention sur la voie, modifiant la circulation, devra faire l'objet d'une demande d'arrêt de circulation au service de la commune et de la direction des routes, 10 jours avant l'ouverture des travaux

## **2.7) Reconnaissance du terrain**

Avant tout commencement des travaux l'entrepreneur réalisera des sondages pour vérifier qu'il n'y ai pas de réseaux enterrés et vérifier la nature du sol. Ces sondages participeront à l'élaboration des plans d'exécutions.

## **2.8) Plans d'exécutions**

Avant tout démarrage des travaux l'entreprise devra fournir des plans d'exécutions sur l'ensemble du projet et sur chaque ouvrage devant être réalisé. Ces documents devront être établis à partir des sondages exécutés sur place pour déterminer l'emplacement des réseaux existants (en planimétrie et en altimétrie). Les plans d'exécutions seront cotés et devront faire apparaître les tranchées qui seront réalisées avec l'emprise de ces tranchées, leurs emplacements et les sections prévues. Ce plan devra recevoir l'approbation du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage avant tout démarrage des travaux.

## **2.9) Constat d'huissier**

Afin de matérialiser l'état actuel des zones de travaux pouvant faire l'objet de désordres ou litiges, l'entrepreneur devra faire établir un constat d'huissier à ses frais avec photos à l'appui avant et après interventions.

## **2.10) Piquetage général et piquetage complémentaire**

Les prescriptions de l'article 27 du CCAG " marché public de travaux " sont seules applicables.

Piquetage général des terrassements : Le piquetage général de l'ouvrage est effectué par l'entreprise titulaire du marché.

Piquetage complémentaire : Le piquetage complémentaire sera exécuté par l'entrepreneur, conformément aux dispositions de l'article 12 du fascicule 2 du CCTG.

Restitution des points : Pendant toute la durée des travaux, l'entrepreneur devra maintenir matérialisé les axes principaux des ouvrages.

Piquetage spécial : Le piquetage spécial prévu à l'article 12 du fascicule 2 du CCTG est à la charge de l'entrepreneur sous réserve de tenir le Maître d'œuvre au courant des démarches avec les organismes gestionnaires des ouvrages.

## **2.11) Encadrement**

L'entrepreneur assurera obligatoirement la direction de la fabrication par un agent de formation technique convenable, capable de procéder, en particulier, au réglage du poste et à l'interprétation des contrôles de réglage.

Il lui sera adjoint un agent capable de le seconder efficacement pour toutes les questions matérielles.

La mise en oeuvre sera dirigée par un chef de chantier compétent.

Le maître d'oeuvre pourra exiger le remplacement de ces agents en cas d'incapacité professionnelle et en application de l'article 36 du Cahier des Clauses Administratives Générales.

# **3) Dégagement des emprises, terrassement**

## **3.1) Terrassements**

Des purges d'une profondeur variable seront effectuées sur l'emprise des travaux à reprendre avant la réalisation des revêtements définitifs en enrobé. De plus tout ouvrage maçonné ou en béton armé

rencontré lors des terrassements sera démolie, qu'ils soient apparents tels que caniveaux, dallages murets ou enterrés tels que socles, fondations, ouvrages etc....

La démolition sera exécutée au marteau piqueur ou au brise-roche et concernera toutes les maçonneries et ouvrages en béton ou béton armé. Les produits devront être transportés à la décharge.

Les terrassements seront réalisés sur tout terrain (naturel ou rocheux), en vue de la préparation de la voie du lotissement. D'une manière générale, les terrassements seront effectués à la pelle mécanique. A l'approche de câbles ou canalisations enterrées, les terrassements seront traités à la main. Le chargement des déblais devra s'effectuer de manière à ne procurer qu'un minimum de gêne pour les riverains. Il devra, en outre, permettre à ceux-ci d'accéder à leur habitation en mettant en place des plaques métalliques ou en bois. Cette prestation sera comprise dans le prix de terrassement. Les déblais seront transportés à la décharge sauf si le maître d'œuvre les juge réutilisables.

Les terrassements seront réalisés en terrain de toute nature pour le décaissement des purges de chaussée sur une épaisseur minimum de 50cm en dessous de la chaussée finie. Les autres zones de la chaussée seront rabotées sur une épaisseur moyenne de 12 cm.

Les terrassements comprennent :

- l'extraction, le chargement, le transport
- l'extraction au brise-roche dans le cas des déblais rocheux
- la protection contre les eaux de toute nature pendant l'exécution des déblais
- des sujétions particulières seront faites pour l'exécution des travaux à proximité d'ouvrages existants ou de chaussées en circulation
- suivant la configuration des terrassements des étalements et des épaissements seront nécessaires pour la sécurité du chantier
- le réglage des dépôts provisoires ou définitifs
- le fond de forme sera compacté sur 30 cm d'épaisseur de manière à atteindre 90 % de l'OPM.

### **3.2) Couche de forme**

Les remblais et la couche de forme seront exécutés conformément aux prescriptions du guide technique "Réalisation des Remblais et des Couches de Formes fascicules I et II (de septembre 1992) édicté par le SETRA et le L.C.P.C.

La forme sera réglée suivant les pentes transversales, avec une tolérance de + ou - 2 centimètres.

Les remblais et la couche de forme seront méthodiquement compactés avec au besoin correction de taux d'humidité des matériaux.

La classe de portance du fond de forme à long terme sera au minimum PF2 plus (PF2qs) (portance comprise entre 80 à 120 Mpa, moyenne supérieure à 100 Mpa).

### **3.3) Rabotage**

Le rabotage sera réalisé sur l'ensemble de l'emprise de la route département n°5 sur tout terrain (naturel ou rocheux), en vue de la préparation du revêtement en grave bitume 0/10 et BBSG 0/10. D'une manière générale, les rabotages seront effectués à la raboteuse. A l'approche de câbles ou canalisations enterrées, le rabotage sera traité à la main. Le chargement des déblais devra s'effectuer de manière à ne procurer qu'un minimum de gêne pour les riverains et la circulation. Il devra, en outre, permettre à ceux-ci d'accéder à leur habitation en mettant en place des plaques métalliques ou en bois. Cette prestation sera

comprise dans le prix du rabotage. Les déblais seront transportés à la décharge sauf si le maître d'œuvre les juge réutilisables.

Le rabotage sera réalisé en terrain de toute nature pour le décaissement de la chaussée existante sur une épaisseur moyenne de 5cm à 10cm en dessous de la chaussée finie.

En fin de rabotage l'entreprise devra un balayage général du support de chaussée afin de la rendre apte à recevoir l'imprégnation et/ou la couche d'accrochage.

Avant imprégnation et reprofilage du support de chaussée, une réception devra être opérée entre le maître d'œuvre et l'entreprise. Cette opération sera réalisée suivant les normes en vigueur avec la règle de 3 mètres et une tolérance de +/- 2 cm. Le support de chaussée se mesurera par un géomètre agréé et extérieur à l'entreprise afin de déterminer les épaisseurs d'enrobé à mettre en œuvre. L'entreprise devra fournir un plan altimétrique du relevé avec un point altimétrique mesuré et reporté tous les 5 m<sup>2</sup>.

Le plan du relevé altimétrique indiquera les altimétries du fond de forme et les cotes d'exécution prévue sur le revêtement final de la voirie ainsi que les épaisseurs d'enrobés à mettre en œuvre.

Après validation de l'opération de rabotage la pose des bordures et la mise en œuvre des enrobés sera autorisée.

Les terrassements comprennent :

- l'extraction, le chargement, le transport
- l'extraction au brise-roche dans le cas des déblais rocheux
- la protection contre les eaux de toute nature pendant l'exécution des déblais
- des sujétions particulières seront faites pour l'exécution des travaux à proximité d'ouvrages existants ou de chaussées en circulation
- suivant la configuration des terrassements des étalements et des épousages seront nécessaires pour la sécurité du chantier
- le réglage des dépôts provisoires ou définitifs
- le fond de forme sera compacté sur 30 cm d'épaisseur de manière à atteindre 90 % de l'OPM.

#### **4) Constitution de chaussée**

##### **4.1) Couche de fondation**

La grave 0/100 ou 0/80 concassée en couche de fondation sera mise en œuvre sur une épaisseur moyenne de 40 cm dans les zones purgées. Cependant cette épaisseur pourra être supérieure en fonction de la qualité du terrain. La mise en œuvre comprendra l'arrosage et le compactage jusqu'à l'obtention de l'O.P.M. et le réglage de la forme.

La grave concassée 0/100 ou 0/80 sera compactée à son épaisseur définitive. La couche compactée devra être réalisée de façon à obtenir :

- sur 97.5 % des mesures de densité, des valeurs supérieures à 97 % de la densité de référence : O.P.M.

Des essais de plaques seront réalisés sur toute l'emprise de la voirie. Les valeurs à obtenir seront celle d'une plateforme de classe PF2+ et seront les suivantes :

- EV2 >= 100 Mpa



-  $K < 2,0$

Les écarts constatés après vérification des cotes de nivellement prescrites devront rester dans la limite de tolérance de plus ou moins deux centimètres (+ 2 cm). La vérification de la régularité de surfacage se fera suivant les dispositions de l'article 16 du fascicule 25 du CCTG. La couche supérieure sera surfacée suivant le profil en travers avec les tolérances de deux centimètres (2 cm) sous la règle de trois mètres (3 m).

#### **4.2) Couche de base RD n°5**

La couche de base sera constituée de Grave Bitume 0/10 de classe 3 d'épaisseur moyenne 7 cm. Le répandage et le réglage seront effectués au moyen d'engins réduisant au maximum la ségrégation des matériaux. L'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'oeuvre les engins à utiliser pour le répandage. Dans certaines zones la grave sera mise en oeuvre à la main si l'utilisation de moyens mécaniques n'est pas possible.

Un tapis d'enrobés de type GB 0/10 d'épaisseur 7 cm sera mis en place sur la chaussée en couche de base, une fois tous les essais réalisés sur la conformité de la couche de fondation. Avant la réalisation des enrobés une couche d'imprégnation à l'émulsion de bitume dosée à 1,5 kg/m<sup>2</sup> avec cloutage au grain de riz sera réalisée sur la structure existante ou les zones purgées et remblayées en grave concassée 0/80 et une couche d'accrochage dosée à 500 g/m<sup>2</sup> sera réalisée sur les chaussées existantes. L'entrepreneur devra s'assurer du bon déroulement de ces travaux. Pour tous les revêtements, l'entrepreneur prendra ses dispositions afin que les bordures, caniveaux et pièces en fonte (regards) ne soient pas souillés par le bitume. Dans le cas contraire, il devra, à ses frais, soit les remettre en état, soit les changer.

La découpe de la chaussée ou le rabotage permettra les ancrages et les raccordements de façon à obtenir une surface d'enrobés régulière.

Conditions d'exécution :

L'entrepreneur sera entièrement responsable de la cadence de ses approvisionnements, qu'il devra organiser directement avec les fournisseurs.

Les matériaux enrobés seront fabriqués dans la centrale agréée par le Maître d'oeuvre.

Organisation du chantier

\* Réglementation de la circulation :

Les travaux seront généralement exécutés sous circulation qui sera réglementée.

\* Horaires de travail :

Le maître d'oeuvre imposera les jours et les horaires de travail qui seront fonction des conditions de circulation.

Toute activité sera suspendue sur le chantier les samedis, dimanches et jours fériés, ainsi que la nuit entre 19 H et 6 H, sauf prescriptions particulières.

\* Signalisation de chantier :

Outre la signalisation du chantier et sa maintenance qui devra être conforme aux définitions prescrites par la Direction des Routes et de la Circulation Routière, l'entreprise comprend :

- les déviations éventuelles de circulation (après accord des services intéressés),
- la protection des voies de communication,
- les accès des habitants riverains du chantier,
- les dispositions de protection de chantier vis-à-vis des habitations avoisinantes.

#### **4.3) Couche de base des zones parking et voies d'accès au centre Lou Mistral – GNT 0/31,5 ou 0/20 (GNT A ou B)**

Pour les voies d'accès et de sortie au centre Lou Mistral et les zones parking la couche de base sera constituée de Gnt 0/20 ou 0/31,5 de classe A ou B. Le matériau sera mis en œuvre sur une épaisseur de 15cm. Il sera compacté et arrosé.

Le répandage et le réglage seront effectués au moyen d'engins réduisant au maximum la ségrégation des matériaux. L'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre les engins à utiliser pour le répandage. Dans certaines zones la grave sera mise en œuvre à la main si l'utilisation de moyens mécaniques n'est pas possible.

La grave sera compactée à son épaisseur définitive par couches de 20 cm au maximum. La couche compactée devra être réalisée de façon à obtenir :

- sur 97.5 % des mesures de densité, des valeurs supérieures à 97 % de la densité de référence : O.P.M.

Des essais de plaques seront réalisés sur toute l'emprise de la voirie. Les valeurs à obtenir seront les suivantes :

- EV2  $\geq$  80 Mpa
- K < 2,0

Les écarts constatés après vérification des cotes de nivellement prescrites devront rester dans la limite de tolérance de plus ou moins deux centimètres (+ 2 cm). La vérification de la régularité de surfacage se fera suivant les dispositions de l'article 16 du fascicule 25 du CCTG. La couche supérieure sera surfacée suivant le profil en travers avec les tolérances de deux centimètres (2 cm) sous la règle de trois mètres (3 m).

La GNT 0/31,5 concassée en couche de base sera réalisée sur une épaisseur de 15 cm. La mise en œuvre comprendra l'arrosage et le compactage. Un PV des essais de contrôle sera remis au maître d'œuvre.

#### **4.4) Revêtement en enrobé – BBSG 0/10 et /ou GB 0/10**

Un tapis d'enrobés de type BBSG 0/10 d'épaisseur 5 cm sera mis en place sur la chaussée en fin de travaux, une fois tous les essais réalisés sur la conformité de la couche de base. La première couche d'enrobé sera une GB 0/10 d'épaisseur 5 cm. La couche de surface en enrobé sera un BBSG 0/10 d'épaisseur 5 cm de classe 3.

Avant la réalisation des enrobés une couche d'imprégnation à l'émulsion de bitume dosée à 1,5 kg/m<sup>2</sup> avec cloutage au grain de riz sera réalisée sur la GNT 0/31,5 et une couche d'accrochage dosée à 500 g/m<sup>2</sup> sera réalisée sur la couche de reprofilage en Grave Bitume ou la chaussée existante. L'entrepreneur devra s'assurer du bon déroulement de ces travaux. Pour tous les revêtements, l'entrepreneur prendra ses dispositions afin que les bordures, caniveaux et pièces en fonte (regards) ne soient pas souillés par le bitume. Dans le cas contraire, il devra, à ses frais, soit les remettre en état, soit les changer.

La découpe de la chaussée ou le rabotage permettra les ancrages et les raccordements de façon à obtenir une surface d'enrobés régulière.

Conditions d'exécution :

L'entrepreneur sera entièrement responsable de la cadence de ses approvisionnements, qu'il devra organiser directement avec les fournisseurs.

Les matériaux enrobés seront fabriqués dans la centrale agréée par le Maître d'œuvre.

Organisation du chantier

\* Réglementation de la circulation :

Les travaux seront généralement exécutés sous circulation qui sera réglementée.

\* Horaires de travail :

Le maître d'œuvre imposera les jours et les horaires de travail qui seront fonction des conditions de circulation.

Toute activité sera suspendue sur le chantier les samedis, dimanches et jours fériés, ainsi que la nuit entre 19 H et 6 H, sauf prescriptions particulières.

\* Signalisation de chantier :

Outre la signalisation du chantier et sa maintenance qui devra être conforme aux définitions prescrites par la Direction des Routes et de la Circulation Routière, l'entreprise comprend :

- les déviations éventuelles de circulation (après accord des services intéressés),
- la protection des voies de communication,
- les accès des habitants riverains du chantier,
- les dispositions de protection de chantier vis-à-vis des habitations avoisinantes.

#### **a) Enrobé mis en œuvre mécaniquement**

Sur la voirie et les places de parkings l'entreprise devra la mise en œuvre du revêtement de surface au finisseur, mise en œuvre mécanique.

#### **b) Enrobé mis en œuvre manuellement**

Sur les trottoirs l'entreprise devra la mise en œuvre manuellement.

#### **4.5) Revêtement en béton désactivé**

Le béton est à prévoir sur l'ilôt central du tourne à gauche. Les bétons désactivés seront réalisés avec des bêches pour la mise hors gel.

L'entreprise devra la fourniture de plusieurs échantillons à la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre. Les granulats seront de type calcaire dur concassé, la granulométrie prévue en 15/25 devra être validée avant mise en œuvre. La maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre, à la vue des échantillons, pourra choisir un agrégat d'une autre dimension sans demande de plus-value.

Béton désactivé de 0.15m :

Le sol en béton désactivé de 0.15 m d'épaisseur sera réalisé sur tout venant soigneusement compacté au droit des allées piétonnes traversant l'esplanade et au droit de l'aire de livraison.

Ces surfaces devront résister aux passages de véhicules lourds.

Le béton sera réalisé avec un mélange de :

- ciment gris type 330 CPJ
- sable 0/4
- granulats type 15/25
- fibres plastiques
- entraîneur d'air

-plastifiant

-Composition du béton :

Elle sera fonction de l'aspect de surface recherché : couleur, granulométrie et de sa résistance minimale.

-Ciment :

Dosage minimal de 300 kg/m<sup>3</sup> de classe CPA, CPJ, CHF, conforme à la norme NFP.15.301.

-Sable :

Classe granulaire 0/4 mm avec un maximum de 10% de grains fins inférieurs à 0.2mm.

Dosage calculé en fonction de sa courbe granulométrique et de son module de finesse.

-Granulats :

De type roulés ou concassés avec un coefficient Los Angeles LA inférieur à 40, conforme à la norme NPF.18.573 (dureté) et NPF.18.593 (gel).

-Eau :

Conforme aux exigences de la norme NF.18.303, dosage E/C inférieur à 0.45.

-Adjuvants :

Entraîneur d'air obligatoire norme NF.18.338, teneur d'air occlus comprise entre 3 et 6%, plastifiant réducteur d'eau norme NFP 18.335, accélérateur ou retardateur de prise norme NFP 18.331.

-Fibres polypropylènes :

De dimension maximales 10 mm pour éviter leur présence en surface.

-Correcteur de fines :

Leur emploi est nécessaire pour améliorer la prise des bétons.

-Retardateur de surface :

Dans le cas de béton désactivé les désactivant seront obligatoirement en phase aqueuse pour éviter toute pollution des sols et dégagements nocifs pour les personnes réalisant la mise en œuvre.

Leur pulvérisation fera l'objet de produit de cure.

Des planches d'essais seront préalablement exécutées jusqu'à obtention de l'aspect recherché par le maître d'œuvre.

-Fabrication du béton : Le béton sera produit en centrale de malaxage.

-Transport du béton : La durée maximum du transport doit être calculée en fonction de la température et du dosage en ciment; des adjuvants devront être utilisés pour corriger les débuts de prise.

-Mise en œuvre :

Approvisionnement et mise en place du béton :

Le délai entre la fabrication et la mise en œuvre du béton est un élément capital pour la qualité de l'ouvrage.

Il fera l'objet d'un suivi permanent par l'entreprise sous contrôle M.O.

Ce suivi est défini par un PAQ et une procédure d'exécution.

Le bétonnage s'effectuera à l'aide d'une machine travaillant en site propre et permettant le malaxage continu du béton.

La couche de béton sera répandue en pleine épaisseur. Le bétonnage sera exécuté en continu. Les arrêts de plus d'une heure devront être effectués au droit d'un joint de construction préalablement déterminé, sur un coffrage placé à l'avance et goujonnés (cf. article concernant les joints).

L'avancement du bétonnage sera fait en pleine largeur pour éviter toute différence d'aspect entre deux bandes contiguës.

Le Titulaire se tiendra informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires pour garantir la qualité de l'ouvrage en cas de vent, pluie, chaleur ou froid.

Le Titulaire soumettra pendant la période de préparation à l'agrément du Maître d'Oeuvre les dispositions qu'elle mettra en œuvre pour le bétonnage dans les conditions atmosphériques suivantes :

- temps chaud ou sec ( $t > 25^{\circ}\text{C}$  ou hygrométrie  $< 50\%$ ),
- temps froid ( $t < 5^{\circ}\text{C}$  ou risque de gel nocturne),
- temps humide (précipitations),
- grand vent (supérieur à 6 m/s).

Ces dispositions figureront au P.A.Q. de l'entreprise.

Le Maître d'Œuvre peut à tout moment interdire le bétonnage en raison des conditions atmosphériques ou de l'insuffisance des moyens présents sur le chantier.

#### -Protection :

Protection des ouvrages en place par film plastique, protection des bétons coulés en place par balisage, mise en œuvre de coffrage, mise en œuvre du béton au râteau, nivellement à la règle, lissage soigné, réalisation des joints de retrait par sciage, des joints de désolidarisation par interposition de feuilles plastiques, des joints de construction à l'arrêt du bétonnage.

#### -Coffrage :

Les éléments structurants (bordures, caniveaux à grille, regards, bordure en cornière métallique) faisant partie du calepinage et posés dans les conditions définies ci- après feront office de coffrage.

Le Titulaire utilisera systématiquement des coffrages :

- à chaque reprise de bétonnage,
- à chaque rupture de pente,
- en appui de la règle suivante,

en limite de revêtement.

Les coffrages sont des coffrages ordinaires pour les zones demeurant cachées et des coffrages soignés en limite de revêtement. Ils peuvent être des éléments de bois ou d'acier n'absorbant pas l'eau et enduits d'un agent de décoffrage.

La pose de coffrage est réalisée par le Titulaire, suivant un nivellement effectué sous sa responsabilité, de manière à ce que la face supérieure du coffrage corresponde exactement à la cote finie de l'ouvrage.

Les coffrages sont fixés au sol et calés de manière suffisamment rigide pour garantir le respect des tolérances du dallage fini (1cm en planimétrie, 0,5cm en altimétrie, 3 mm sous la règle de 3 m).

#### -Intégration d'éléments dans le béton :

Les éléments structurants sont les bordures, caniveaux à grilles, qui limitent les dalles de béton désactivé.

Les délais de mise en place d'éléments par des tiers sont réputés inclus dans les délais de l'entreprise.

Les éléments structurants, concernant le marché, seront posés au minimum 48 h avant le bétonnage de la dalle, sur un lit de pose constitué de béton dosé à 350 kg/m<sup>3</sup>. La partie du lit de pose correspondant à l'épaisseur de la dalle béton devra être coffrée.

Le remplissage du joint s'effectuera au mortier. La pose d'élément structurant par sciage après mise en œuvre du revêtement n'est pas admise.

Lors de la mise en œuvre du béton, le Titulaire devra prendre toutes les précautions nécessaires afin de ne pas détériorer les éléments posés par des entreprises extérieures au marché.

De plus il prendra toutes les précautions nécessaires afin de maintenir en permanence la libre circulation des véhicules extérieurs au chantier.

Intégration d'ouvrages divers dans le béton : Tous les regards à réaliser dans les surfaces recevant un béton à désactiver devront être achevés avant le bétonnage et de type remplissable.

Lissage du béton :

La surface avant traitement devra présenter un aspect parfaitement lisse, ferme, exempt de cavité et de vague.

Le lissage s'effectuera à la lisseuse à manche et par talochage manuel dans les zones inaccessibles.

-Tolérance :

Les tolérances concernant la conformité aux plans d'exécution sont les suivants :

-planimétrie : + ou - 1 cm par rapport aux bords de dalle théoriques,

-altimétrie : de 0 à - 5 mm par rapport aux cotes théoriques,

-plan de jointoiement : + ou - 5 cm en planimétrie entre la position des joints et leur position réelle,

-uni : + ou - 3 mm sous la règle de 3 m,

-cadre de réservation : de 0 à - 5 mm en altimétrie et de  $\square$  1cm en planimétrie

-Désactivage :

Après prise du béton, un désactivage avec un produit de cure sera réalisé. Les abords et façades seront soigneusement protégés. La durée d'application du désactivage prendra compte des conditions météorologiques, le désactivage ne pourra être réalisé par temps pluvieux ou température basse ou négative.

Il conviendra de prendre les dispositions nécessaires pour récupérer et évacuer cette eau polluée, ou bien de prévoir un produit doux pour l'environnement. Dans l'un ou l'autre cas, il conviendra de recevoir l'accord du Maître d'œuvre sur la procédure suivie.

Les opérations de désactivation respecteront la procédure mise au point par l'entreprise et agréée par le Maître d'Oeuvre lors des éprouves de convenance.

Afin de ne pas détériorer les éléments divers intégrés dans le béton de plate-forme (regards, caniveau à grille), un film polyane devra être posé sur ces ouvrages afin de les protéger lors de la désactivation ou du sablage du béton.

Le produit désactivant est répandu par pulvérisation après l'achèvement des opérations de bétonnage et de lissage, avant le début de la prise et après un ressuage éventuel.

Le dosage du produit, son association avec un produit de cure, les délais d'application seront déterminés par l'entreprise lors des éprouves de convenance.

L'entreprise s'assurera de la répartition homogène du produit.

L'enlèvement de la laitance sera effectué au jet d'eau à haute pression, sans laisser ruisseler les eaux de lavage sur les parties restant à désactiver.

Le délai entre l'application du produit désactivant et l'enlèvement de la laitance sera déterminé par l'entreprise lors des éprouves de convenance.

La laitance sera totalement évacuée par rinçage sans pression, en veillant à ce qu'elle ne tache pas les ouvrages environnants.

-Nettoyage :

Il devra comprendre l'enlèvement des barrières, l'évacuation des gravats, le rinçage des surfaces de béton et des ouvrages environnants.

La prestation comprend :

-le coffrage soigné

-le coulage au dumper

-le nivellement du béton à la règle

-la fermeture de la surface par lissage manuel

- le désactivation par pulvérisation d'un produit de cure avec protection de toutes les parties verticales ou horizontales non traitées
- le rinçage du produit de cure et le nettoyage du site y/c évacuation des résidus de désactivation
- la confection des joints par sciage
- le décoffrage
- la réalisation de joints de 10 mm de large pour constitution d'un gratte pied au niveau de l'entrée secondaire du CLSH, des trous de 10 mm seront forés au travers de l'épaisseur du béton pour évacuer les eaux de surface.
- le nettoyage final de l'emprise du chantier et des voies

#### **4.6) Résine gravillonnée**

La prestation comprend toutes les sujétions, fourniture et main d'œuvre, pour la réalisation de revêtements de résine gravillonnée. (couleur à définir par le maître d'ouvrage).

La résine sera sous forme d'un enduit de surface de 5 à 10 mm d'épaisseur, composé d'un liant de résine de synthèse époxy à 2 composants et de granulats naturels, de granulométrie comprise entre 2 et 6mm.

La résine gravillonnée sera appliquée par temps sec, sur support sec et sain à des températures comprises entre 5° et 20°. Son application sera effectuée un mois après l'enrobé. La prestation comprend le nettoyage de la surface avant application.

La résine gravillonnée comprend le recouvrement des enrobés par une résine gravillonnée 2.5/5 comprenant :

- préparation du support,
- application à la spatule sur support propre et sec de la résine de type méthacrylate bi-composant,
- ajout granulats naturels,
- balayage du surplus,
- toutes sujétions,

#### **LOCALISATION :**

A prévoir : Suivant plan de masse, pour traversées piétonnes  
Couleur à définir avec le maître d'ouvrage.

#### **4.7) Bordures de trottoir et caniveaux**

En cas d'exécution de terrassement trop profond, l'entrepreneur devra obligatoirement compenser la différence de cote par une augmentation de l'épaisseur du lit de pose à ses frais ; les déblais seront évacués à la décharge. Le fond de fouille sera compacté. Le lit de pose sera en béton de classe C 16/20 selon la norme NF EN 206-1 sur 0.15 m d'épaisseur parfaitement réglé et coulé sur grande longueur. L'utilisation de béton sec est formellement proscrite. Le calage des éléments sera renforcé au béton sur la hauteur de la bordure. Les joints seront réguliers et fins de 8 mm d'épaisseur étanchés au mortier spécial coloré exécutés au fer à béton et brossés avant la prise.

Les bordures seront conformes aux normes NF EN 1340 et NFP 98-340. Elles seront en béton de classe **U + Dh**. L'implantation sera faite suivant les directives du maître d'œuvre. Lorsque le rayon des bordures sera inférieur à 5 m, l'entrepreneur sera tenu de poser des éléments de 0,33 m.

##### **a) Bordure A2**

Sans objet.

**b) Bordure T2 et T2 basse**

La chaussée et les îlots des espaces verts seront délimités par des bordures de trottoirs de type T2. Des bordures de type T2 basse permettront l'accès à l'aire de présentation située à l'entrée du projet.

**c) Bordure P1**

Sans Objet.

**d) Caniveau CC1**

Un caniveau CC1 sera posé dans l'alignement de l'accotement existant côté Ouest et côté Est afin de canaliser l'écoulement des eaux pluviales et les diriger gravitairement vers le réseau pluvial existant. Le béton de fondation des caniveaux sera armé avec deux aciers filants de diamètre 10 mm.

**e) Bordure coulée (bordures en béton extrudé) en place type I1 ou I2**

Les bétons extrudés doivent être conformes à la norme NF EN 206-1.  
BPS NF EN 206-1 C25/30 XF2 S1 Dmax20 Cl 1,0

La composition de ce béton en poids de produits secs pourra être la suivante :

- Ciment : 330 kg/m<sup>3</sup> CEMII B32,5
- Sable : 0/4 845 kg/m<sup>3</sup>
- Gravillon 4/10 300 kg/m<sup>3</sup>
- Gravillon 10/20 650 kg/m<sup>3</sup>
- Eau 180 l/m<sup>3</sup>
- Adjuvant 1 : plastifiant (dosage variable en fonction du type de produit)
- Adjuvant 2 : entraîneur d'air (dosage variable en fonction du type de produit)

Remarque : Il sera également intégré des fibres dans la composition. Le béton sera de classe C30/37 dont les caractéristiques de résistance à la compression sont supérieures (30 MPa à 28 jours). Les valeurs d'affaissement au cône d'Abrams seront comprises entre 10 et 50 mm. Pour des ouvrages de volume réduit, il est recommandé d'utiliser un granulat de dimension Dmax < 20 (mignonnette) soit 4/10 ou 4/16 avec un dosage en ciment augmenté à 350 kg/m<sup>3</sup>.

Les bordures et caniveaux coulés en place doivent posséder les caractéristiques suivantes :

Nature (1)	Modèle équivalent (2)	Classe de résistance (3)

Les ouvrages étant susceptibles d'être soumis à la circulation, l'épaisseur minimale de béton est fixée à 15 cm. Leur aspect général doit être soigné et continu, les faces vues doivent être lisses, les arêtes sans arrachement ou bavure et la teinte uniforme. Les bosses et flaches ont une amplitude inférieure à 0,5 cm mesurés à la règle de trois mètres.

Les ouvrages ne doivent pas présenter de fissures longitudinales ni de cassures. Ils ne doivent pas présenter de fissures transversales hors du joint (4).

**4.8) Plan de récolement**



L'entreprise devra la remise des plans de récolement en plusieurs exemplaires avec les essais nécessaire. Les plans seront livrés sous formats informatiques conformément aux spécifications des services concessionnaires. Les plans de récolement seront géoréférencés et de classe A.

Il comprendra :

- le positionnement et les caractéristiques des éléments,
- positionnement et les dimensions des réseaux enterrés,
- la fourniture de quatre exemplaires du plan (1/200) en couleur
- un support informatique au format dwg

## **5) Mise en œuvre des enrobés**

### **5.1) Conditions générales**

Travaux préalables :

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 constatées sont notifiées et traitées en conséquence. Le support avant mise en œuvre des enrobés sera conforme au tableau 2 du chapitre 8.1 de la norme NF P 98 150-1.

Avant tout début des travaux d'enrobé, le maître d'œuvre lève le point d'arrêt d'acceptation du support. Si des mesures d'uni ont été réalisées par le maître d'œuvre, le résultat de ces mesures fait partie des pièces particulières constitutives du marché.

Fraisage :

Engravures en rive.

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

Fraisage pour purge.

Il est à réaliser sur les sections notifiées par le maître d'œuvre qui fixe la profondeur moyenne de matériaux à fraiser.

Reprofilage

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

Nettoyage du support

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

Conditions générales de mise en œuvre des enrobés :

D'une façon générale, les prix du bordereau s'appliqueront dans les conditions prévues au C.C.A.G. et au C.C.T.G. complétées comme suit:

- Les profondeurs de bouches d'égout seront mesurées entre le dessus du tampon et, soit le fil d'eau, soit le fond de la chambre de décantation.
- Les profondeurs de regard seront mesurées entre le dessus du tampon et le fil d'eau,
- Les hauteurs de relèvement de bouches d'égout ou de regard seront mesurées au-dessus du tampon à dessus de tampon, avant et après relèvement.

D'autre part, pour tous les prix réglés à la tonne, les dispositions suivantes seront appliquées:

- Tous les camions seront pesés sur une bascule de quarante (40) tonnes fournie et installée par l'entrepreneur. A chaque opération de pesée, l'entrepreneur établira un bon en double exemplaire dont l'un sera remis au représentant du Maître d'Œuvre sur les lieux de mise en œuvre. Seuls les bons de pesée remis au représentant du Maître d'Œuvre sur les lieux de mise en œuvre seront pris en compte pour le règlement du marché.

- L'Administration procédera au cours d'une journée de travail sur une bascule publique, à la vérification du tonnage indiqué sur un ou plusieurs camions pris au hasard.

Les travaux sous circulation sont soumis aux prescriptions suivantes:

- En aucun cas, la longueur d'un alternat ne doit excéder 300 mètres. A la fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation entre bandes de répannage n'est admise et les bandes de répannage doivent être arrêtées sur un même profil en travers en évitant l'arrêt dans les zones critiques vis à vis de la sécurité des usagers.

- Les sifflets provisoires de raccordement à la couche inférieure ou à la chaussée ont une longueur au moins égale à 50 fois l'épaisseur de la couche réalisée. L'entrepreneur proposera une méthodologie permettant une démolition rapide des biseaux de reprise.

- Lors de chaque reprise, le bord de l'ancienne bande sera coupée sur toute l'épaisseur de la couche répannée, avec élimination de la partie d'enrobé sur la longueur du biseau plus 50 cm, suivi de l'enduisage de la découpe selon les mêmes modalités que celles de la couche d'accrochage.

## 5.2) Répannage

Il est réalisé conformément au chapitre 9.3 de la norme NF P 98-150-1.

Le plan et le matériel de répannage sont précisés par le PAQ de l'entrepreneur, ainsi que le mode :

- le répannage est exécuté en pleine largeur et hors circulation ;
- le répannage des enrobés doit être effectué au finisseur grande largeur ou par deux ou plusieurs finisseurs agissant en parallèle. Dans ce cas, l'espacement moyen entre les finisseurs doit être inférieur à 20 mètres;
- le répannage des enrobés désignés peut être effectué à la niveleuse, sauf pour les couches de roulement, de liaison et selon le chapitre 9.3.5 de la norme NF P 98 150-1.

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

Les températures de répannage sont conformes à la norme NF P 98-150-1 et rappelées ci-après :

Température de répannage de l'enrobé en fonction de la classe de bitume.

### Classes de bitume Température minimale de répannage [°C]

Classes de bitume	Température minimale de répannage [°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 indiquera dans son SOPAQ les modalités de mise en œuvre.

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

### 5.3) Guidage du finisseur

Sur certaines sections, la méthode de guidage peut être imposée :

- le finisseur travaillant avec 2 poutres enjambeuses de longueur totale supérieure à 16 m ;
- le finisseur travaillant avec 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.

La méthode du guidage, si elle n'est pas imposée, est définie dans le PAQ de l'entreprise lors de la visite préalable du support. L'entrepreneur devra proposer une méthode de guidage adaptée devant permettre d'obtenir les spécifications demandées en uni, nivellement et respect des épaisseurs.

L'application du BBTM devra être réalisée systématiquement vis calées.

Le tableau ci-dessous recense les préconisations de guidage du finisseur suivant les sections et la position des couches.

### 5.4) Conditions météorologiques défavorables

Le répandage des enrobés ne se fera que lorsque les conditions météorologiques permettront la bonne exécution de l'application, en assurant une bonne pérennité.

Le répandage des enrobés est arrêté en cas :

- de température ambiante < 5°C (mesurée sous abri le matin à 7h puis dans la journée)
- de vitesse de vent supérieure à 30km/h par température inférieure à 10°C
- de pluie violente mais de courte durée (arrêt momentané)
- de pluie continue (arrêt total)
- de support mouillé ne permettant pas la bonne mise en œuvre de la couche d'accrochage.

La température de répandage dans la trémie du finisseur doit être comprise entre 130 et 170°C, pour les enrobés tièdes ou semi-tièdes, l'entreprise devra fournir dans les fiches techniques produit, nécessaires à l'acceptation des matériaux, les spécifications de fabrication.

Aucune réclamation ne sera admise en cas de non-respect de ces règles, sauf dérogation accordée par le Maître d'œuvre.

### 5.5) Joints longitudinaux

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.3.2.

Le PAQ de l'entreprise précisera les modalités de réalisation des joints longitudinaux, qui seront soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Un enduisage des bords doit être systématiquement réalisé.

Dans le cas d'un collage d'enrobés contre une structure en béton, le liant de collage devra être de préférence un bitume, ou une émulsion à rupture très rapide, avec un dosage minimal de 1 kg/m<sup>2</sup>.

Le répandage de l'enrobé devra être réalisé pleine largeur, avec joint chaud. Pour les finisseurs, travaillant en parallèle, la distance entre les deux engins ne devra pas excéder 20 m à aucun moment.

Lors du répandage par bande sous alternat, la longueur de celle-ci ne devra pas excéder 250 mètres. Le bord tiède de la première bande mise en œuvre sera enduit par l'émulsion de la couche d'accrochage, au même dosage. Lors du répandage par bande avec joint froid, avant application de la bande d'enrobé adjacente, il sera procédé au découpage et élimination de l'enrobé froid sur une largeur de 5 cm, par sciage ou rabotage soigné, suivi d'un enduisage selon les mêmes modalités que la couche d'accrochage.

Les répandages sous alternat ou avec réalisation de joints froid devront être soumis à l'accord express du représentant de la Maîtrise d'œuvre. Les répandages avec réalisation de joints froids ne devront être envisagés qu'exceptionnellement.

#### **5.6) Joints transversaux de reprise**

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.3.2.4.

#### **5.7) Raccordements définitifs à la voirie existante**

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

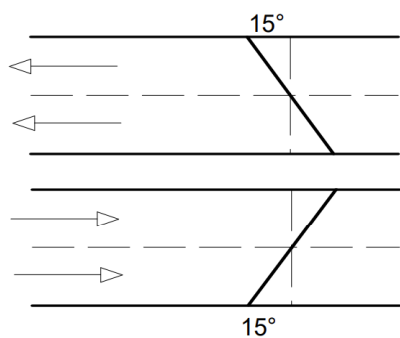
De plus, ils sont réalisés par engravures biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.

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

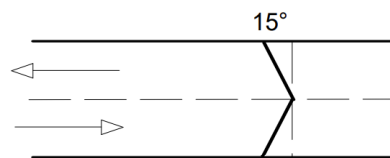
Les raccordements sont réalisés selon les schémas et les prescriptions ci-après :

TEXTES

Vue en Plan

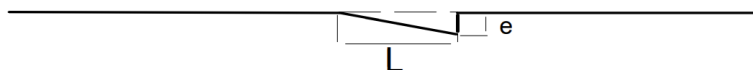


*Chaussées unidirectionnelles*



*Chaussées bidirectionnelles*

Coupe en long



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 150.

**5.8) 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.

La température minimale de l'enrobé en fin de compactage devra être supérieure à 100°C, pour les enrobés tièdes ou semi-tièdes, l'entreprise devra fournir dans les fiches techniques produit, nécessaires à l'acceptation des matériaux, les spécifications de mise en œuvre.

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

La teneur en vide pour les bétons bitumineux semi-grenus en couche de roulement/liaison devra être comprise entre 4 et 8 %.

## 6) Démarche qualité

### 6.1) 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 :

Contrôle des constituants :

Le contrôle des constituants est réalisé conformément aux dispositions de la norme NF EN 13108-21, article 6.2.

Pour les liants, un prélèvement de 1 litre est réalisé par l'entrepreneur à chaque porteur et mis à disposition du Maître d'ouvrage.

Pour les fillers d'apport, une série complète d'essais datant de moins de 3 ans doit être réalisée conformément à l'article 8.8 de la norme XP P 18-545.

### 6.2) Contrôle de la fabrication des enrobés :

Les contrôles sont réalisés conformément à la norme NF P 98 150-1 article 11.

La fréquence minimale pour l'analyse des produits est conforme au tableau A3 de la norme NF EN 13108-21 pour des prélèvements individuels.

\* Pour les besoins spécifiques du marché, la fréquence minimale du contrôle de fabrication est fixée selon les critères du tableau ci-dessous (en référence aux dispositions du tableau A3 de l'annexe A normative de la norme NF EN 13108-21).

Sections de travaux (ref article 6-0.2 du CCTP)	Niveau de fréquence des essais sur prélèvements individuels
Roulement	X
Liaison	X
Assise	X

Pour les niveaux X et Y, sur la moyenne de 4 échantillons individuels, les résultats doivent être conformes aux seuils d'alerte indiqués à l'article 6-3.2.3 du présent CCTP.

En cas de dépassement des seuils d'alerte pour au moins l'un des critères, l'entrepreneur intervient dans le cadre de son processus qualité.

Le dépassement de l'un des seuils de refus indiqués à l'article 6-3.2.3.1 du présent CCTP, constitue un point d'arrêt du chantier.

Pour le niveau Z et Y si moins de 4 analyses pour le chantier considéré, les résultats doivent être conformes au tableau A1 (échantillons individuels) de la norme NF EN 13108-21 ;

### 6.3) Contrôle de mise en œuvre :

Il est demandé un contrôle externe dans les cas où les travaux dépassent 15h. Si oui, alors le contrôle porte sur :

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.

Les teneurs en vide à obtenir par lot de contrôle sont celles prescrites à l'article 6-3.2.3.2 du présent CCTP.

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

Macrotecture :

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 6-3.2 ci-après, 10 essais au minimum, sont réalisés sur chaque ligne de mesure, par voie. Les résultats doivent être conformes aux exigences de l'article 6-3.2.4.2 du présent CCTP.

Vitesse de percolation :

Pour les enrobés drainants, la vitesse de percolation minimale réalisée sur 20 valeurs réparties de façon aléatoire sur l'ensemble du lot de contrôle doit être conforme aux prescriptions de l'article 6-3.2.4.4 du présent CCTP. Les essais sont réalisés conformément à l'annexe C, rendu contractuel, de la norme NF P 98-150-1.

Contrôle extérieur :

N° du Chapitre	Démarche Qualité	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
	Type de chantier	<15h ou 1500t	De 15 à 50 h ou de 1500 à 4000 t	50 h ou 4000 t
	Convenance du Dossier Technique, du Plan d'application du mémoire technique ou du Plan d'Assurance Qualité	Oui	Oui	Oui
6.4	Constituants : Contrôle éventuel Contrôle hebdomadaire	Si anomalie	Oui	Oui
6.4 6.4	Epreuves de Convenance Fabrication	1 fois / an par Centrale	1 fois / an par centrale et lors de la 1 <sup>ère</sup> journée pour centrales mobiles ou pour formulations particulières éventuellement	1 fois / an par centrale et lors de la 1 <sup>ère</sup> journée ou en début de chantier si > 20000t de même formule
6.4	Mise en Œuvre	Non		1 <sup>ère</sup> journée
6.4 6.4 6.4	Contrôle de Conformité Fabrication et Mise en Œuvre	lors de chaque journée de chantier	1 <sup>ère</sup> journée et au plus lors de chaque journée de production	1 <sup>ère</sup> journée et au plus deux fois par semaine

	Epreuve d'information		Eventuellement	oui
	Collecte et exploitation des documents de contrôle externe	éventuellement si contrôles externes	oui	oui
6.4	Mesures des Caractéristiques finales	Oui	oui	oui

#### 6.4) Contrôle extérieur

Le contrôle extérieur est de la responsabilité du Maître d'Œuvre. Il peut déléguer certaines tâches à des organismes compétents. Le Laboratoire du Maître d'œuvre apporte un appui technique et effectue les contrôles de qualité portant sur la fabrication et la mise en œuvre des enrobés.

Le contenu maximal du contrôle extérieur sera le suivant :

N° du Chapitre	Démarche Qualité Type de Chantier	Niveau
	Convenance du Dossier Technique, du Plan d'application du mémoire technique ou du Plan d'Assurance Qualité	
6.4	Constituants : Contrôle éventuel Contrôle hebdomadaire	
6.4	Epreuves de Convenance	
6.4	Fabrication	
6.4	Mise en Œuvre	
	Epreuve d'information	
	Collecte et exploitation des documents de contrôle externe	
6.4	Mesures des Caractéristiques finales	

Contrôle des constituants :

Le maître d'Œuvre pourra s'assurer de la conformité des fournitures à l'aide de contrôles effectués par ses soins d'une manière aléatoire ou en cas d'anomalies observées sur la qualité des constituant et des enrobés produits par son laboratoire de contrôle extérieur.

Les essais réalisés dans le cadre de ces contrôles porteront au moins sur les mêmes caractéristiques que pour les contrôles à la charge de l'entreprise. Les fournitures feront l'objet d'une certification AFNOR NF ou d'une marque équivalente ou seront caractérisées par des essais prouvant leur conformité aux normes et leur régularité dans le temps.

Lors de chaque semaine de production, le laboratoire responsable du contrôle extérieur pourra procéder, au plus, à une réception des stocks sur la centrale. Cette opération comprendra un examen visuel du stockage des constituants et deux prélèvements par fraction granulométrique sur lesquels les essais de détermination de la granularité et de la propreté seront réalisés.

Les écarts seront appréciés conformément aux prescriptions de la norme XP P 18-545.



Le contrôle de la qualité du liant hydrocarboné sera réalisé sur un des échantillons, prélevés par la centrale lors de chaque journée de production pour le chantier et choisi d'une manière aléatoire. La fréquence de cette vérification sera au plus une fois par journée de fabrication.

Épreuves de convenance :

Épreuve de convenance de fabrication

Le tableau de l'article 6-3.2 indique s'il y a lieu ou non d'appliquer une épreuve de convenance. Si oui 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 6-3.2-3-1 du présent CCTP.

Épreuve 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 (norme NF EN 12697-1 et NF EN 12697-2) pour déterminer la teneur en bitume moyenne  $m$  et l'écart type  $t$ , la granularité et le module de richesse de l'enrobé.

Épreuve de convenance de mise en œuvre

Le tableau de l'article 6-3.2 indique s'il y a lieu où non d'appliquer une épreuve de convenance. Si oui l'épreuve de convenance est réalisée de la façon suivante.

Planche de vérification

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. Les résultats ci-après sont exigés :

pour la teneur en vide,

- Les enrobés doivent satisfaire aux prescriptions de mise en œuvre indiqués en 6-3.2.3.2.a.

pour la macrotecture,

- 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 de l'article IV.2.4.2 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 de l'article IV.2.4.2 du présent CCTP. Pour les 20 mesures par voie, une seule valeur inférieure à la valeur indiquée est admise.

pour les enrobés drainants,

- sur 20 mesures ; 95 % des valeurs doivent être supérieures à la valeur prescrite à l'article IV.2.4.4 du présent CCTP. Les essais sont réalisés conformément à l'annexe C, rendu contractuel, de la norme NF P 98-150-1.

Planche de référence

Après vérification des modalités de compactage, le maître d'œuvre peut procéder à la réalisation d'une planche de référence.

Contrôles de fabrication et de mise en œuvre en cours de chantier :

Les contrôles de conformité sont réalisés conformément à la norme NF P 98-150-1, sous la responsabilité du maître d'œuvre aux frais du maître de l'ouvrage.

**Le lot de contrôle et réception correspond à une journée de fabrication ou de mise en œuvre pour le respect de la formulation et pour la teneur en vide. Pour l'uni et la macro texture ils sont fixés à l'article IV.2.4 du présent CCTP.**

Contrôle de fabrication :

L'entrepreneur est tenu d'appliquer la norme NF EN 13108-1 sur la maîtrise de la production et de prendre toutes les dispositions nécessaires à l'application stricte de cette norme, notamment sur le niveau de conformité d'exploitation.

Les essais de la mesure de la conformité réalisés par le maître d'ouvrage (contrôle extérieur) portent sur le respect de la granularité et de la teneur en liant.

La norme utilisée pour le contrôle des compositions est la norme NF EN 12697-1.

**Les valeurs moyennes obtenues sur un minimum de 4 valeurs par lot de contrôle, sont comparées aux seuils indiqués au tableau ci - après :**

Nature des essais	Seuil de refus des valeurs moyennes (valeurs absolues en %)		Seuil de conformité des valeurs moyennes (valeurs absolues en %)	
<b>GRANULARITE</b>				
% passant à D *	-4	+4	-4	+4
% passant à D/2 *	-4	+4	-3	+3
% passant à 2 mm	-3	+3	-2	+2
% passant à 0,063 mm	-1.0	+1.0	-0.8	+0.8
<b>TENEUR EN LIANT SOLUBLE</b>				
extraction	-0.30	+0.30	-0.25	+0.25

\* D= Dimension maximale du plus gros granulat dans le mélange, en millimètres (mm).

**Le dépassement d'un des seuils de conformité est un point d'arrêt qui stoppe la production qui ne peut être reprise qu'après accord du maître d'œuvre.**

### Contrôles de mise en œuvre

#### Teneur en vide

- Les teneurs en vide à obtenir par lot de contrôle, sur les enrobés d'épaisseur supérieure à 5 cm sont les suivantes, pour une série de 20 mesures en gamma densimètre :

Couche de surface	pour 100 % des valeurs	moyenne et comprise
EB14, BBSG ou BBME	de 4 % à 9 %	entre 4% et 8%
EB10, BBSG ou BBME	de 4 % à 10%	entre 4% et 8%
EB10, BBM A	de 4 à 12 %	entre 5 et 10 %
EB10, BBM B et BBM C	de 6 à 13 %	entre 7 et 12 %
EB10 ou EB14, BBS	de 4% à 10%	

Couches d'assise	pour 100 % des valeurs	moyenne
EB14 ou EB20, GB classe 2	inférieure à 13 %	inférieure à 11 %
EB14 ou EB20, GB classe 3	inférieure à 11 %	inférieure à 9 %
EB14 ou EB20, GB classe 4	inférieure à 10 %	inférieure à 8 %
EB10 ou EB14, EME classe 2	inférieure à 8 %	inférieure à 6 %

- Les teneurs en vide à obtenir par lot de contrôle des BBM d'épaisseur inférieure à 5 cm sont les suivantes, pour une série de 10 mesures au gammadensimètre à transmission directe ou sur carottes, avec pesée hydrostatique :

Couche de surface	pour 100 % des valeurs	moyenne comprise
EB10, BBM A	de 4 à 12 %	entre 5 et 10 %
EB10, BBM B et BBM C	de 6 à 13 %	entre 7 et 12 %

### 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- 150-1 tableau 9.

### Essai par carottage

Le maître d'œuvre peut vérifier directement par carottage le gradient de masse volumique apparente sur les carottes, les épaisseurs de couche, apprécier le collage au support ou entre les différentes couches, conformément à la norme NF P 98-150-1.

### Profils en travers et flaches

Le contrôle s'effectue à la règle de 3 mètres (norme NF EN 13036-7). Les tolérances pour les profils en travers sont celles prescrites par la norme NF P 98-150-1, article 12.4.4. Les tolérances pour les flaches sont celles du tableau 14 de la même norme.

### Contrôle en nivellement

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

## 6.5) Contrôle des caractéristiques de surface :

### 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 en fonction du type de travaux :

- 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,
- 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).

Bandes d'ondes	SEUILS		
	De spécification	d'application de pénalités	de réfection
PO	100 % des notes $\geq 6$	pas plus de 10 % des notes $< 6$	Si plus de 10 % des notes $< 6$ ou

C.C.T.P. – Centre Lou Mistral - Aménagement d'un tourne à gauche sur la RD n°5

	90 % des notes $\geq 7$	et 0 % des notes $< 5$	au moins 1 note $< 5$
MO	100 % des notes $\geq 6$ 90% des notes $\geq 7$	Si non respect des spécifications	
GO	100 % des notes $\geq 5$ 80 % des notes $\geq 6$	Si non respect des spécifications	

Chantier de longueur inférieure à 1000 mètres et supérieure à 100 mètres

SEUILS			
Bandes d'ondes	De spécification	d'application de pénalités	de réfection
PO	100 % des notes $\geq 6$ 90 % des notes $\geq 7$	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 $\geq 6$	Si non respect des spécifications	

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 100 mètres (pour des notes PO du support  $\square 3$ ).

SEUILS			
Bandes d'ondes	De spécification	d'application de pénalités	de réfection
PO	100 % des notes $\geq 5$	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 $\geq 6$ 90 % des notes $\geq 7$	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 $\geq 6$ 90 % des notes $\geq 7$	Si non respect des spécifications	

Chantier inférieur à 1000 mètres et supérieur à 100 mètres.

SEUILS			
Bandes d'ondes	De spécification	d'application de pénalités	de réfection
PO	100 % des notes $\geq 6$ 90 % des notes $\geq 7$	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 $\geq 6$	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  $\square$  3)

	SEUILS		
Bandes d'ondes	De spécification	d'application de pénalités	de réfection
PO	100 % des notes $\geq$ 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

- 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  $\geq$  3)

	SEUILS		
Bandes d'ondes	De spécification	d'application de pénalités	de réfection
PO	100 % des notes $\geq$ 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	

Macrotecture :

La profondeur moyenne de texture PMT (anciennement Hauteur au Sable Vraie HSV) est mesurée à l'aide d'une technique volumétrique à la tâche (norme NF EN 13036-1) ou au moyen d'une méthode sans contact (norme NF P 98 216-2), dont les résultats sont recalés en PMT sur le chantier considéré. La PMT, mesurée après mise en œuvre de la couche de roulement doit être supérieure ou égale à celle indiquée dans le tableau ci-dessous, pour 90 % des points contrôlés. La valeur moyenne sera obtenue sur au moins 20 mesures réalisées de manière aléatoire.

Type d'enrobage (couche de roulement)	Valeur minimale de PMT en tout point	Valeur moyenne de PMT
EB 10 BBSG	0,4	0,5
EB 14 BBSG	0,5	0,6
EB 10 BBMA	0,5	0,8
EB 10 BBME	0,4	0,5
BBTM 06	0,5	0,8
BBTM 10	0,8	1

Adhérence

L'adhérence se contrôle par des mesures de coefficient de frottement transversal selon la norme NF P 98 220-3 :

- Après quelques semaines de circulation, lorsqu'il s'agit d'un enrobé à base de bitume pur
- Après 6 mois de circulation minimum, lorsqu'il s'agit d'un enrobé à base de liant modifié

La valeur de CFT et CFL 40 à obtenir sur la couche de roulement devra être supérieure à 0,5 ou aux valeurs spécifiées dans le tableau suivant :

Type d'enrobés	CFL 40	CFT
BBSG 0/10	0,52	0,65
BBM 0/10	0,52	0,65
BBTM	0,52	0,65

Vitesse de percolation

Pour les enrobés drainants, la vitesse de percolation minimale mesurée selon l'annexe C, rendue contractuelle, de la norme NF P 98150-1, doit être conforme pour 20 mesures à celle indiquée dans la norme NF EN 13108-7 pour 90 % des valeurs selon le tableau ci-après :

Vitesse de percolation en 10-3 m/s

BBDr 0/6 type 1	BBDr 0/10 type 1
0,6	0,8

## 7) Réseau pluvial

### 7.1) Terrassement en tranchée et bassin de rétention

Tous les soirs, les tranchées devront être remblayées et le chantier particulièrement bien balisé afin de prévenir tout risque d'accident. Lorsque la tranchée ne pourra être remblayée, l'accès aux propriétés devra être maintenu en mettant en place des plaques en acier ou en bois. Préalablement à toute intervention relative au creusement de la tranchée, l'entrepreneur sera tenu d'effectuer les sondages mécaniques ou manuels nécessaires afin de déterminer la position des canalisations existantes. Tous dommages causés aux ouvrages rencontrés devront aussitôt être réparés aux frais de l'entrepreneur. Les terrassements en tranchée pour la pose des tuyaux seront exécutés conformément aux prescriptions du fascicule n° 70 du CCTG. Le fond de la fouille de la tranchée sera nivelé et compactée avant la pose des buses. Les déblais de cette tranchée seront évacués en décharge.

En tranchée, les remblais seront exécutés :

- à l'aide de sable pour enrobage sur 0,10 m d'épaisseur autour des buses,
- à l'aide de grain de riz 4/6 sur 0,15 m d'épaisseur pour enrobage des tuyaux béton,
- à l'aide de grave concassée 0/80 et de GNT 0/31,5 pour le complément,

Les remblais seront compactés tous les 20 cm et arrosés pour permettre un bon compactage du matériau.

Pour le bassin de rétention situé sur la partie Est de la RD n°5 l'entreprise devra les terrassements. Avant toute intervention l'entreprise devra fournir des plans d'exécutions soumis à validation permettant de positionner les terrassements.

Pour le bassin de rétention l'entreprise devra les terrassements et l'évacuation des déblais en décharge agréée. L'entreprise devra le talutage des abords du bassin.

L'entrepreneur devra :

- les terrassements en tranchée y compris dans le rocher (profondeur : fonction du plan d'exécution, largeur : fonction des buses à poser),
- la mise en place d'un lit de grain de riz de 0.15 m d'épaisseur,
- la mise en place des buses de diamètre indiqué sur le plan d'exécution et/ou projet,
- la mise en place de 0.15 m de grain au-dessus des buses,
- la fourniture et mise en place de remblais Grave concassée 0/60,
- la fourniture et la mise en place de remblais Gnt 0/20,
- l'évacuation des produits et terres excédentaires.

## 7.2) Dépose des réseaux existants

L'entreprise devra les mêmes prestations qu'au chapitre 5.1) en prenant en compte une tranchée de profondeur moyenne 1,50 mètres de profondeur moyenne. De plus l'entreprise devra prévoir la dépose des buses existantes et l'évacuation des buses en décharge.

En tranchée, les remblais seront exécutés :

- à l'aide de grain de riz pour enrobage sur 0,15 m d'épaisseur autour des buses,
- à l'aide de grain de riz 4/6 sur 0.15 m d'épaisseur pour enrobage des tuyaux béton,
- à l'aide de grave concassée 0/80 et de GNT 0/31.5 pour le complément.

Les remblais seront compactés tous les 20 cm et arrosés pour permettre un bon compactage du matériau.

L'entrepreneur devra :

- les terrassements en tranchée y compris dans le rocher (profondeur moyenne 2,50m, largeur minimale de 1,50 m),
- la mise en place d'un lit de grain de riz de 0.15 m d'épaisseur,
- la mise en place des buses,
- la mise en place de 0.15 m de grain au-dessus des buses,
- la fourniture et mise en place de remblais Grave concassée 0/60,
- la fourniture et la mise en place de remblais Gnt 0/20,
- l'évacuation des produits et terres excédentaires.

## 7.3) Remblais

En tranchée, les remblais seront exécutés :

- à l'aide de sable pour enrobage sur 0,10 m d'épaisseur autour des tuyaux P.V.C.,
- à l'aide de grain de riz 4/6 sur 0.15 m d'épaisseur pour enrobage des tuyaux béton,
- à l'aide de grave concassée 0/80 et de GNT 0/31.5 pour le complément.

Les remblais seront compactés tous les 20 cm et arrosés pour permettre un bon compactage du matériau.

## 7.4) Canalisations

Le réseau pluvial sera réalisé à l'aide de tuyaux centrifugés armés série 135 A Ø 300, 400 et 600. A chaque bout de réseau un ouvrage béton sera réalisé de type tête de pont préfabriqué ou un ouvrage maçonné en biseau autour de la buse posée selon les exigences du maître d'ouvrage. De plus un bétonnage du lit du ruisseau et de la paroi en face de l'exutoire sera réalisé pour éviter toute érosion du terrain naturel.

Enfin à la fin du chantier l'entrepreneur devra prévoir un nettoyage général des canalisations par hydrocurage.



### **7.5) Regards grilles**

Les regards grilles créés devront être placés à la côte projet définitive. Si tel n'était pas le cas, l'entrepreneur devra par la suite les remettre à niveau à ses frais. Les regards seront des regards grilles ou des regards grilles au gabarit T2 ou A2. Les grilles situées sur les voies circulées auront des dimensions de 600mm \* 600mm et répondant à la norme PMR. Pour des profondeurs supérieures à 1,00 mètre le regard sera équipé d'échelon en acier galvanisé. Les regards situés le long de la route départementale n°5 positionnés sur les caniveaux CC1 seront raccordés au réseau existant présent sous l'accotement par des piquages borgnes avec des buses de diamètre 300.

L'entrepreneur devra prévoir :

- la construction complète ou la fourniture et la pose des éléments préfabriqués de dimensions 800 \* 800 avec échelons incorporés en acier galvanisé à chaud y compris les joints entre éléments préfabriqués constitués d'un boudin de mastic
- la fourniture et la pose de la dalle de répartition avec un passage de 0,65m.
- le transport
- la confection des joints
- les coffrages éventuels
- le regard grille avaloir en fonte ductile avec cadre, classe D400
- le scellement de la grille avec son cadre
- le raccordement à la canalisation principale en béton
- le remblaiement de la fouille en grave 0/31,5
- l'évacuation à la décharge des produits excédentaires
- le blindage de la fouille et les épaissements éventuels
- la mise à niveau provisoire et définitive

### **7.6) Regards de visite**

Les regards de visite auront un diamètre intérieur de 800 mm. Le radier sera en béton préfabriqué.

L'entrepreneur devra :

- les terrassements en terrain de toutes natures (y compris rocher)
- la fourniture et la pose des éléments préfabriqués en béton
- le transport
- la confection des joints
- les coffrages éventuels
- la plaque de recouvrement en fonte ductile série lourde R>400KN à charnière
- le raccordement à la canalisation principale
- le remblaiement de la fouille en grave 0/31,5
- la mise à niveau provisoire et définitive
- l'évacuation à la décharge des produits excédentaires
- le blindage de la fouille et les épaissements éventuels

En fonction de la nature du terrain, il pourra être exigé des regards types polyéthylène monobloc pour s'assurer d'une étanchéité parfaite de l'ouvrage. Dans le cadre de la construction de la rétention enterrée l'entreprise devra des regards de visite de répartition avec une décantation de hauteur 40cm.

Les regards seront coiffés d'un châssis en béton armé ou dalle de tête permettant la mise en place du cadre et du tampon. Au-delà de 1 m de profondeur, les regards devront comporter des échelons incorporés en acier galvanisé à chaud.

### **7.7) Caniveau grille**

L'entreprise devra la fourniture et la pose d'un caniveau grille en éléments préfabriqués en béton avec un espacement des grilles répondant à la norme handicapée (espacement inférieur à 2 cm).

Il comprend :

- la démolition de corps de chaussée, trottoir, sol...
- la fouille nécessaire à la construction de l'ouvrage en terrain de toutes natures, l'étalement et le boisage si nécessaire,
- le dressage du fond de fouille et des parois en béton dosé à 350 kg/m<sup>3</sup>,
- la fourniture et la mise en oeuvre des bétons y compris vibrations,
- la fourniture et la pose de caniveau grille en fonte ductile de classe D400,
- les grilles seront posées sur des longerons en fonte et chaînés entre eux par des écrous,
- les caniveaux seront des éléments préfabriqués en béton ou en béton de polyester,
- le remblaiement des fouilles excédentaires en grave ciment y compris fourniture et mise en oeuvre, l'évacuation des déblais,
- la reconstitution du corps de chaussée,
- l'exécution de tous les travaux nécessaires à la construction,

### **7.8) Têtes de pont et ouvrage de rétention**

Au niveau des entrées et des sorties des buses en béton l'entreprise devra prévoir la réalisation de tête de pont en béton avec la confection d'une cunette en béton pour éviter l'érosion du talus opposé du fossé. La tête de pont sera un ouvrage béton préfabriqué ou maçonné pour des buses de diamètre 800. Le raccordement avec les talus des fossés sera réalisé selon les règles de l'art, avec des angles (convergent) ne dépassant pas 45°.

### **7.9) Raccordements au réseau existant**

L'entreprise titulaire du lot Vrd devra le raccordement du réseau pluvial au réseau existant. Les raccordements au réseau existants se feront en 7 points sur des regards existants.

L'entreprise devra :

- les terrassements en tranchée y compris dans le rocher (profondeur moyenne 1.50m, largeur minimale de 1.50 m),
- la mise en place d'un lit de grain de riz de 0.15 m d'épaisseur,
- la mise en place des buses,
- la mise en place de 0.15 m de grain au-dessus des buses,
- la fourniture et mise en place de remblais Grave concassée 0/60,
- la fourniture et la mise en place de remblais Gnt 0/20,
- l'évacuation des produits et terres excédentaires.
- La fourniture et la pose du réseau pluvial.

## **8) Réseau éclairage**

### **8.1) Terrassement en tranchée**

Les tranchées seront ouvertes, avec parois verticales si possible, au moins sur la longueur comprise entre deux regards successifs.

L'ouverture des tranchées se fera suivant le profil théorique des réseaux, en terrain de toute nature, y compris le rocher. Le fond de la tranchée sera arasé à 10 cm au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure du tuyau. La profondeur des tranchées sera telle que la couverture de remblais au-dessus de la conduite soit au minimum de 1,00 m.

L'entreprise organisera son chantier de manière à évacuer les eaux de toute nature, prendre toutes dispositions utiles pour éviter les éboulements et assurer la sécurité du personnel. Les déblais des fouilles seront évacués.

Les tranchées seront remblayées avec du Grain de riz 6/10 ou Sable 0/4, de la grave concassée 0/80 ou 0/60 et de la Gnt 0/20 ou 0/31,5. Sur les zones à forte circulation dans l'emprise de la route départementale les remblais seront complétés par de la grave ciment permettant de limiter les risques de tassements.

Dans le cadre des travaux de tranchée l'entreprise devra les prestations suivantes :

- les terrassements en tranchée y compris dans le rocher (profondeur moyenne 1.10m, largeur minimale suivant emprise des réseaux),
- la mise en place d'un lit pose de grain de riz ou sable de 0.15 m d'épaisseur,
- la mise en place des gaines et câbles,
- la mise en place de 0.15 m de grain au-dessus des buses,
- la fourniture et mise en place de remblais Grave concassée 0/60 compactée par couche de 20 cm,
- la fourniture et la mise en place de remblais Gnt 0/20 compactée par couche de 20 cm,
- l'évacuation des produits et terres excédentaires.
- La fourniture et la pose des réseaux.

### **8.2) Fourreaux Tpc Ø160, Ø90 ou Ø63**

Dans le cadre des travaux devra la fourniture et la pose des fourreaux Tpc rouge Ø90 et Ø63 dans l'emprise de la voirie afin de permettre le câblage et le raccordement au réseau Enedis et le câblage des portails et barrières amovibles.

### **8.3) Pose des câbles**

Avant toute pose, la surface du lit de pose doit être parfaitement dressée.

La pose des câbles en tranchées comprend :

- la fourniture à pied d'œuvre et l'approche,
- la mise en place des câbles dans le sable ou dans les fourreaux Tpc,
- la fourniture et mise en œuvre du sable d'enrobage,
- les coupes nécessaires.

L'entrepreneur devra inclure dans son prix au mètre linéaire les incidences pour découpes, remontées, raccordements, protections des bouts.

Il devra prévoir l'amenée des câbles jusqu'au réseau existant situé sur la rue des Chardons. Un grillage avertisseur de couleur rouge de type détectable sera déroulé sur le sable de protection.

Dans le cadre du réseau d'éclairage l'entreprise devra la fourniture de câbles de type U 1000 RO2V 4\*16 mm<sup>2</sup>, de câblette cuivre de section 29 mm<sup>2</sup> et les câbles nécessaires à l'alimentation des bornes éclairantes pour les passages piétons.

#### **8.4) Borne éclairante chemin piéton**

Le réseau d'éclairage public sera raccordé au réseau existant d'éclairage public situé sous la rue des Chardons. Le réseau d'éclairage sous le chemin piéton sera posé dans les fourreaux et reliant les socles des bornes éclairantes. L'alimentation du réseau se fera avec des câbles de section de type U 1000 R02V 4x16 mm<sup>2</sup>. Le chemin piéton sera éclairé par des bornes lumineuses en fonte avec un éclairage LED dont la description est donnée par la suite.

L'entrepreneur devra :

- les terrassements en tranchée y compris dans la roche (profondeur minimum 0.80m),
- la mise en place de gaines janolène Tpc Ø90 enrobées dans 0.10 m de sable,
- le câble Eclairage Public cuivré tiré dans le fourreau, cuivre Type U 1000 RO2V 4\*16 mm<sup>2</sup>,
- la fourniture et la mise en place de cablette cuivre de section 29 mm<sup>2</sup> pour mise à la terre,
- la fourniture et la mise place de grillage avertisseur 0.30 m au-dessus,
- la fourniture et la mise en place de remblais 0/40 dans tranchées,
- la fourniture et la mise en place de massif préfabriqué pour candélabre,
- la fourniture et la mise en place avec réglage des candélabres de styles :
- la fourniture et la pose de bornes lumineuses, hauteur 866mm, diamètre 210mm à 250mm, RAL à définir avec la commune,
- la borne lumineuse sera en fonte d'une puissance de 35W à LED équipée de 3 tiges de scellement ancrées dans le massif en béton (borne lumineuse de type Trek ou équivalente),
- les cadres et tiges de scellement seront adaptés aux normes en vigueur pour la région III.
- les dispositifs électriques des lampadaires seront disposés en haut des lampadaires et non en pied de mât.

La conformité et le récolement du réseau se feront par la vérification du réseau par un organisme agréé et la réalisation d'un plan de récolement.

L'entrepreneur devra :

- la vérification sur la solidité des équipements par rapport aux effets du vent découlant soit du DTU P 06-002 soit des Eurocodes. Ces essais devront être conforme à la note 132 du SETRA et devront être réalisés par un bureau de contrôle externe (société rochservice ou autre). Il sera nécessaire de connaître la réponse théorique de la structure testée dans chacune des directions de l'essai. L'ouvrage devra être testé au centre de poussé du vent dans aux moins deux directions perpendiculaires.

L'intensité de l'effort doit être de 60% du vent extrême du DTU P06-002 ou 60% de l'ELU des eurocodes. Le procédé d'essai doit impérativement retenir l'ouvrage en cas de rupture. Le mécanisme appliquant l'effort ne doit pas être dans la zone d'influence du massif durant l'essai. Enfin le procédé d'essai ne doit pas endommager les luminaires, les lampes et tout autre élément additionnel pendant le test dynamique.

- La vérification des caractéristiques lumineuses des lanternes, les branchements basses tension.

- la réalisation d'un plan de récolement (positions des candélabres, dimensions des réseaux enterrés, la fourniture de trois exemplaires du plan en couleur, un support informatique au format dwg

Contrôle qualitatif :

Si la fourniture livrée ne correspond pas qualitativement aux spécifications du marché ou à la commande, elle sera refusée et devra être remplacée par le titulaire du marché après mise en demeure formalisée émanant du Maître d'œuvre.

Toutefois celle-ci peut, s'il le juge opportun, être acceptée.

La fourniture avec une réfaction de prix.

Toute fourniture présentant un vice caché ou anomalie sera immédiatement signalée au titulaire du marché qui sera tenu de la remplacer dans la mesure où il ne peut être prouvé que l'anomalie est survenue postérieurement à la livraison.

La fourniture de remplacement sera identique à la fourniture initiale en ce qui concerne l'espèce, la qualité, la catégorie, le poids et le prix. Le Maître d'œuvre se réserve également le droit de contrôler par tous les moyens à sa convenance, la conformité des fournitures livrées, avec le cahier des clauses techniques générales du code des marchés publics de fourniture.

La fourniture refusée sera enlevée par les soins et aux frais et risques du fournisseur dans un délai maximum de quatre jours (4) de la notification de son refus. Passé ce délai, elle serait renvoyée à ses frais, risques et périls.

### **8.5) Balise avec Plaque signalétique pour passage piéton**

Le réseau d'éclairage public sera raccordé au réseau existant d'éclairage public prévu pour le cheminement piéton. Le réseau d'éclairage sous le chemin piéton sera posé dans les fourreaux et reliant les socles des bornes éclairantes pour passage piéton. L'alimentation du réseau se fera avec des câbles de section de type U 1000 R02V 4x16 mm<sup>2</sup> et des câbles de section 3 x 2 x 4 mm<sup>2</sup>.

L'entrepreneur devra :

- les terrassements en tranchée y compris dans la roche (profondeur minimum 0.80m),
- la mise en place de gaines janolène Tpc Ø90 ou Ø40 enrobées dans 0.10 m de sable,
- le câble Eclairage Public cuivré tiré dans le fourreau, cuivre Type U 1000 R02V 4\*16 mm<sup>2</sup>,
- la fourniture et la mise en place de cablette cuivre de section 29 mm<sup>2</sup> pour mise à la terre,
- la fourniture et la mise place de grillage avertisseur 0.30 m au-dessus,
- la fourniture et la mise en place de remblais 0/40 dans tranchées,
- la fourniture et la mise en place de massif béton armé coulé en place,
- la fourniture et la mise en place et réglage des bornes:
- la fourniture et la pose de balises éclairante pour passage piéton, hauteur 1200 mm, dimension 90mm par 185mm pour le potelet Balise avec une balise de dimension 1200 mm par 450 mm et un potelet de détection de dimension 1200mm par 75 mm. Le RAL sera à définir avec la commune sauf pour la tête qui doit être blanche, Balise équipée d'un bloc optique Lolita équipé de LED bleu diffusant un éclairage rasant clignotant, un bloc optique Lolita dédié à l'éclairage du piéton et de son cheminement, une cellule de détection de présence avec un éclairage blanc chaud qui illumine la voie, un haut-parleur pour mal voyant et une plaque aluminium piéton. Les potelets, balises et plaque seront en profil aluminium extrudé d'épaisseur 4 mm, semelle de fixation entraxe 200x200 en aluminium mecano soudé. Les corps des luminaires Lolita en fonderie d'aluminium. Les vasques des luminaires en verre trempé thermiquement. Finition poudrage par polyester thermolaqué, teinte RAL au choix.

- Plaque signalétique H1200 mm ép 5 mm. Balises équipées de cellule de détection Esylux C360, 1 bloc optique Lolita pour éclairage blanc, 1 bloc optique Lolita rectangle 1PCB équipé de LED Bleu, haut parleur malvoyant et Driver Lite Prog en pied de balise. Les luminaires seront étanches IP66, les verres seront IK08.
- L'accès aux appareillages après déverrouillage et dépose des portillons en pied de balises.
- Le bornier de raccordement 24V d'une capacité de 3 câbles de 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> à 2 x 4 mm<sup>2</sup>, un coupe circuit avec fusible 4A Gg dimensions, une cosse de 25 mm<sup>2</sup> et une cosse de 6 mm<sup>2</sup> permettant la mise à la terre de la borne selon les contraintes électriques d'installation C17-200.
- Réglage du faisceau inférieur (Bleu, Ambre ou Blanc) sur 130 mm, position basse à 60 mm du sol, tête réversible suivant implantation. Accès à l'appareillage par la tête, ouverture de la tête par visserie non apparente et imperdable.
- RAL Tête 9016 – Blanc signalisation
- Corps RAL 7043 – Gris trafic B
- les cadres et tiges de scellement seront adaptés aux normes en vigueur pour la région III.
- les dispositifs électriques des bornes seront disposés en haut des bornes et non en pied des bornes.
- Les bornes seront implantées en bord de trottoir. Le faisceau sera aligné aux bords du marquage au sol (bandes blanches).

La conformité et le récolement du réseau se feront par la vérification du réseau par un organisme agréé et la réalisation d'un plan de récolement.

L'entrepreneur devra :

- la vérification sur la solidité des équipements par rapport aux effets du vent découlant soit du DTU P 06-002 soit des Eurocodes. Ces essais devront être conforme à la note 132 du SETRA et devront être réalisés par un bureau de contrôle externe (société rochservice ou autre). Il sera nécessaire de connaître la réponse théorique de la structure testée dans chacune des directions de l'essai. L'ouvrage devra être testé au centre de poussé du vent dans aux moins deux directions perpendiculaires.
- L'intensité de l'effort doit être de 60% du vent extrême du DTU P06-002 ou 60% de l'ELU des eurocodes. Le procédé d'essai doit impérativement retenir l'ouvrage en cas de rupture. Le mécanisme appliquant l'effort ne doit pas être dans la zone d'influence du massif durant l'essai. Enfin le procédé d'essai ne doit pas endommager les luminaires, les lampes et tout autre élément additionnel pendant le test dynamique.
- La vérification des caractéristiques lumineuses des lanternes, les branchements basses tension.
  - la réalisation d'un plan de récolement (positions des candélabres, dimensions des réseaux enterrés, la fourniture de trois exemplaires du plan en couleur, un support informatique au format dwg

Contrôle qualitatif :

Si la fourniture livrée ne correspond pas qualitativement aux spécifications du marché ou à la commande, elle sera refusée et devra être remplacée par le titulaire du marché après mise en demeure formalisée émanant du Maître d'œuvre.

Toutefois celle-ci peut, s'il le juge opportun, être acceptée.

La fourniture avec une réfaction de prix.

Toute fourniture présentant un vice caché ou anomalie sera immédiatement signalée au titulaire du marché qui sera tenu de la remplacer dans la mesure où il ne peut être prouvé que l'anomalie est survenue postérieurement à la livraison.

La fourniture de remplacement sera identique à la fourniture initiale en ce qui concerne l'espèce, la qualité, la catégorie, le poids et le prix. Le Maître d'œuvre se réserve également le droit de contrôler par tous les moyens à sa convenance, la conformité des fournitures livrées, avec le cahier des clauses techniques générales du code des marchés publics de fourniture.

La fourniture refusée sera enlevée par les soins et aux frais et risques du fournisseur dans un délai maximum de quatre jours (4) de la notification de son refus. Passé ce délai, elle serait renvoyée à ses frais, risques et périls.

## **9) Ouvrages bétons**

La mise en oeuvre des armatures pour béton armé sera réalisée conformément aux stipulations de l'article 33 du F. 65, ainsi qu'aux annexes techniques T.33.1 et T.33.2.

Il est précisé que l'enrobage minimal des armatures sera de 3 cm pour toutes les autres parties d'ouvrage. Avant tout coulage de tout béton, l'entrepreneur devra prévenir le maître d'oeuvre pour lui permettre de vérifier la mise en oeuvre des armatures au moins 24 heures avant la mise en place du béton. Les cales d'enrobage de petites dimensions devront être ligaturées aux armatures.

La mise en oeuvre des bétons sera réalisée conformément aux prescriptions de l'article 36 du fascicule 65 du CCTG et de son annexe technique T.36.2. Pour la vibration, il ne sera agréé que les vibrateurs à fréquence élevée, supérieure à 12 000 cycles par minute.

## **10) Signalisation verticale et horizontale**

L'entrepreneur devra prévoir la fourniture et la pose des panneaux, gamme normale.

Il faudra prévoir l'évacuation des déblais, la pose sur un mât en aluminium et la réalisation d'un socle en béton armé de dimension minimale 0,60m x 0,60m x 0,60m.

Signalisation horizontale :

Le marquage au sol sera réalisé par des peintures à enduits à froid.

L'entreprise devra la réalisation des bandes d'axes continues ou discontinues, des places de parking, des bandes stop, des dalles podotactiles en résine et les passages piétons.

Les produits seront conformes au référentiel NF2 et au référentiel NF environnement ou techniquement équivalent. Les travaux seront effectués en peintures routières certifiées NF2 respectant l'environnement, non rétro réfléchissante, classe de roulement 1 000 000 passages de roues. Les produits de saupoudrages et les produits antidérapants seront homologués conformément à l'arrêté relatif au marquage CE du 7 octobre 2004. Les produits de saupoudrage doivent être obligatoirement marqués CE.

L'entrepreneur devra fournir les fiches attestant des performances des produits selon le référentiel NF2 et NF 331 ou équivalent.

Nature des produits :

L'entrepreneur utilisera des produits sans solvant nocif. L'utilisation de peinture à base de toluène est interdite.

Enduit à froid 2 composants : peinture urbaine, 1 000 000 passages de roues, forte blancheur, Durabilité élevée, Préservation de l'applicateur, Préservation de l'environnement, Antidérapant renforcé.

## **11) Nettoyage de chantier**

Cette prestation (ne faisant pas l'objet d'un prix spécifique) doit être exécutée avec un soin particulier sur l'ensemble de la chaussée, les réseaux et ses dépendances et comprend notamment l'évacuation de tous produits de démolitions diverses, des emballages divers, du balayage soigné de la chaussée, ceci afin d'obtenir "un fini" de très bonne qualité de l'ensemble du chantier. Il sera réalisé en fon de chantier un hydro curage général de tous les réseaux. Les terrains viabilisés du lotissement seront nivelés et débroussaillés.

## **12) Organisation générale du chantier**

### **12.1) Programme d'exécution des travaux**

L'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre le programme d'exécution des travaux, dans un délai maximum de vingt (20) jours à compter de la date de notification du marché.

Le Maître d'œuvre retournera ce programme à l'entrepreneur, soit revêtu de son visa, soit s'il y a lieu accompagné de ses observations, dans un délai maximum de quinze (15) jours ouvrables.

Les rectifications qui seraient demandées à l'entrepreneur devront être faites dans le délai qui sera imparti.

L'entrepreneur devra proposer en temps utile les adjonctions ou modifications qu'il y aura lieu d'apporter à ce programme pendant la durée des travaux.

### **12.2) Calculs justificatifs et dessins des ouvrages**

L'entrepreneur sera tenu de fournir les notes de calculs, dessins d'exécution et avant métré des ouvrages dans le délai fixé à l'article 8 du C.C.A.P.

En aucun cas, il ne pourra être admis de commencer des travaux dont les plans ne seraient pas visés.

### **12.3) Prescriptions aux travaux de terrassement**

Le titre 1er du fascicule n° 2 du C.C.T.G. (terrassement à l'air libre) est applicable à l'ensemble du marché.

### **12.4) Circulation des engins de chantier**

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour le maintien des communications. En application de ces dispositions, l'entrepreneur sera tenu d'assurer, en permanence, sur les voies publiques empruntées par son matériel, les nettoyages rendus nécessaires par les chutes de matériaux ou les dépôts de boue. Les dépenses correspondantes seront entièrement à sa charge.

D'une manière générale, la circulation de chantier devra faire l'objet d'une réglementation matérialisée par une signalisation précise.

### **12.5) Protection des ouvrages existants**

L'entrepreneur sera tenu pour responsable de toutes les détériorations en cours de travaux. Il devra reconstruire, à ses frais, les ouvrages détériorés par suite de la circulation d'engins.

### **12.6) Direction des travaux**



L'entrepreneur sera tenu de maintenir en permanence sur le chantier, pendant l'exécution des travaux, un responsable au courant des techniques de toutes natures employées pour l'exécution du présent marché et par ailleurs chargé de recevoir notification des ordres de service et les instructions écrites ou verbales du Maître d'Oeuvre et en assurer l'exécution.

### **12.7) Piquetage général et piquetage complémentaire**

Les prescriptions de l'article 27 du CCAG " marché public de travaux " sont seules applicables.

- Piquetage général des terrassements : Le piquetage général de l'ouvrage est effectué par le Maître d'Oeuvre.
- Piquetage complémentaire : Le piquetage complémentaire sera exécuté par l'entrepreneur, conformément aux dispositions de l'article 12 du fascicule 2 du CCTG.
- Restitution des points : Pendant toute la durée des travaux, l'entrepreneur devra maintenir matérialisé les axes principaux des ouvrages.
- Piquetage spécial : Le piquetage spécial prévu à l'article 12 du fascicule 2 du CCTG est à la charge de l'entrepreneur sous réserve de tenir le Maître d'oeuvre au courant des démarches avec les organismes gestionnaires des ouvrages.

### **12.8) Encadrement**

L'entrepreneur assurera obligatoirement la direction de la fabrication par un agent de formation technique convenable, capable de procéder, en particulier, au réglage du poste et à l'interprétation des contrôles de réglage.

Il lui sera adjoint un agent capable de le seconder efficacement pour toutes les questions matérielles.

La mise en oeuvre sera dirigée par un chef de chantier compétent.

Le maître d'oeuvre pourra exiger le remplacement de ces agents en cas d'incapacité professionnelle et en application de l'article 36 du Cahier des Clauses Administratives Générales.

### **12.9) Sujétions particulières**

- Venues d'eau : L'entrepreneur devra sous sa responsabilité et à ses frais organiser ses chantiers de manière à les débarrasser des eaux de toute nature : eaux pluviales, eaux d'infiltration, eaux de source, etc. ... L'entrepreneur prendra toutes les dispositions pour l'étalement, le blindage des fouilles et les pompes nécessités par la venue éventuelle d'eau.
- Câbles, conduites de réseaux divers : L'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires à la bonne conservation des réseaux divers existants tels que : eau, électricité, câbles France Télécoms, éclairage public. Il sera responsable de tout accident de rupture, à charge pour lui de prendre contact avec les administrations ou collectivités intéressées pour la reconnaissance et le repérage des diverses conduites.

### **12.10) Mesures de sécurité**

L'administration ne saurait être tenue pour responsable des accidents pouvant survenir sur le chantier de l'entreprise.

L'approche du chantier devra être signalée conformément au Code de la Route et à l'Instruction Interministérielle du 15/7/1974.

Toutes les mesures destinées à garantir la sécurité des travailleurs incombent à l'entrepreneur, sous sa responsabilité exclusive et sans qu'elles aient à être prescrites par l'administration ou le maître

d'œuvre. L'entreprise ne pourra, en aucun cas, dévier la circulation. Elle sera tenue de laisser une demi-chaussée libre de manière à maintenir le trafic de transit.

## **CHAPITRE II: NATURE - PROVENANCE - QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX**

### **1) Provenance des matériaux**

Les provenances des matériaux autres que celles imposées dans le paragraphe ci-dessous devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre, en temps utile, pour respecter le délai d'exécution contractuel et au minimum dans un délai de vingt (20) jours ouvrables à compter de la notification de l'approbation du marché.

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

Nature des matériaux	Provenance
Tout-venant 0/80 ou 0/100	Carrières dont l'exploitation est autorisée par arrêté préfectoral et dont les matériaux sont conformes aux spécifications définies dans le présent CCTP. En aucun cas, les matériaux de type alluvionnaire ne seront pas acceptés.
GNT concassée 0/31,5	Carrières régionales proposées par l'Entrepreneur et agréées par le Maître d'œuvre
Granulats pour béton et mortiers	Produits de criblage en provenance du Rhône ou de la Durance
Sable	"
Ciments	Usines agréées par le Maître d'œuvre (agréées par le Ministère de l'Equipement, fascicule 71-31 bis du 16/04/1971)
Cadres préfabriqués et tuyaux	"
Tuyaux PVC	"
Bordures et caniveaux	Usines agréées par le Maître d'œuvre
Pièces en acier ou en fonte	"
Aciers pour béton armé	"
Gaines et câbles	"
Emulsion de bitume	Raffinerie de la région de BERRE
Enrobés	Centrale agréée par le Maître d'œuvre

Toutes les fournitures nécessaires à l'exécution des travaux font partie de l'entreprise et sont à la charge de l'entrepreneur qui assurera l'approvisionnement à pied d'œuvre et la mise en œuvre.

## 2) Tout venant 0/80

La couche de fondation sera constituée par du tout-venant concassé 0/80. Le matériau devra impérativement être de la classe C3 écrêté à 100 et bien gradué. Le niveau de trafic admissible sera de la classe TC3<sub>20</sub> défini par le catalogue des structures du SETRA.

Les caractéristiques géotechniques seront les suivantes :

- Coefficient de Los Angeles < 40
- Essai Micro-Deval en présence d'eau < 35
- Equivalent de sable mesuré sur échantillon humide > 20

## 3) GNT 0/31.5 concassée

La courbe granulométrique de la grave non traitée 0/31,5 non traitée devra s'inscrire à l'intérieur du fuseau suivant :

TAMIS	31,5	20	10	6,3	4	2	0,5	0,2	0,08
Passant au moins %	85	62	40	31	25	20	10	5	2
Passant au plus %	100	90	70	59	52	43	27	17	10

Le niveau de trafic admissible sera de la classe T 2 définie par le catalogue des structures du SETRA. Les caractéristiques géotechniques seront les suivantes :

- Coefficient de Los Angeles < 25
- Essai Micro-Deval en présence d'eau < 20
- Equivalent de sable mesuré sur échantillon humide > 50
- Indice de concassage > 60
- Coefficient d'aplatissement > 30

La teneur en eau sera de l'ordre de 8 % ; elle devra être précisée après l'exécution d'un essai PROCTOR MODIFIÉ donnant la valeur optimale.

## 4) Cadres et tuyaux pour assainissement pluvial

Les cadres préfabriqués et les tuyaux devront recevoir l'agrément du maître d'oeuvre.

Ils proviendront d'une usine agréée et seront soit :

- Diamètre  $\geq$  à 300 mm : en béton centrifugé armé du type 135 A et devront avoir satisfait aux essais d'étanchéité, définis à l'article 6.1.3 du CCTG n° 70.
- Diamètres < 300 mm : en PVC à emboîtement et avec bague de joint d'étanchéité en caoutchouc et devront avoir satisfait aux essais d'étanchéité définis à l'article 6.1.3 du CCTG n° 70.

### 5) Dispositif de fermeture des ouvrages

Tous les regards de visite, regards grille et regards avaloirs seront recouverts d'un dispositif capable de résister à des charges de 400 KN.

L'ensemble, cadre et tampon, sera obligatoirement agréé par le maître d'oeuvre.

### 6) Couche d'accrochage, d'imprégnation et de revêtement bicouche

L'émulsion de bitume sera une émulsion cationique à 69 % de bitume. La nature et la qualité de l'émulsion devront répondre aux conditions prévues au chapitre I du fascicule 24 du CCTG.

Les granulats devront respecter les normes de granularité, de forme, d'homogénéité et de propreté définies par les articles 4 à 8 du fascicule 23 du C.C.T.G. Le coefficient de Los Angeles ne sera pas supérieur à 25.

### 7) Liants

Les liants seront fournis par l'entreprise qui en soumettra la provenance au maître d'œuvre.

Le tableau ci-dessous indique les catégories de liants recommandées en fonction du trafic.

Catégories minimales de liants recommandées :

	trafic inférieur				
Catégories	à T3	T3	T2	T1	T0
Bitumes fluxés	400 / 600	800 / 1200	1200 / 1600	1600 / 2400	
Emulsions	69 %	69 %	69 %		
Liants améliorés			suivant recommandations des fabricants		

Le liant pour enrobés sera du bitume pur 35/50 ou 50/70. Il proviendra d'une raffinerie agréée par le maître d'œuvre. L'entrepreneur devra s'assurer que la nature et la qualité des liants seront conformes aux stipulations des articles 1 et 2 du chapitre I de la deuxième partie du fascicule 24 du CCTG.

Pour le contrôle de la qualité des liants, les dispositions de l'article 3-2 du fascicule 27 du CCTG sont applicables.

L'entrepreneur assurera à ses frais l'organisation des livraisons du liant et devra s'assurer en permanence que le bitume fourni est conforme aux spécifications du présent CCTP.

Les dispositions du second alinéa du paragraphe 1 de l'article 3 du fascicule 27 du C.C.T.G restent applicables.

Le liant pour couche d'accrochage sera une émulsion cationique dosée à 69% de bitume 70/100 ESSAIS. L'entrepreneur assure le contrôle de la fourniture des liants normalisés dans les conditions fixées aux articles 4 et 5 du fascicule 24 du CCTG. Il doit, à cet effet, présenter à l'accord du maître d'œuvre un plan d'assurance de la qualité des liants (PAQ). Un essai de contrôle sera effectué aux frais de l'entreprise par journée de travail. Le prélèvement sera effectué contradictoirement entre le représentant du maître d'œuvre et un représentant qualifié du fournisseur et de l'entreprise. Les résultats des essais seront communiqués au maître d'œuvre et devront être conformes au fascicule 24 du CCTG. Pour les catégories de liants qui n'y figurent pas, ils devront être conformes aux normes AFNOR expérimentales T - 65 000, T - 65 003, T - 65 011, T - 65 004.

## **8) Dopes ou activants**

Il n'est pas prévu d'utiliser de dopes ou activants pour les fabrications courantes. Le recours au dopage d'interface après accord du maître d'œuvre sera notamment justifié par des conditions atmosphériques incertaines telles que risques de pluie, les travaux en arrière saison, ou lors de l'utilisation de granulats détremés avec des bitumes fluxés. Les produits de dopage seront alors fournis par l'entrepreneur et à ses frais. Il devra également soumettre au maître d'œuvre la nature et les conditions d'emploi de ces produits. Le dopage dans la masse des bitumes fluxés est obligatoire. Il sera effectué par le fournisseur.

## **9) Granulats pour les enrobés**

### **9.1) Provenance**

Les granulats seront fournis par l'entreprise. Ils proviendront de galets concassés de la Durance ou du Rhône ou de matériaux de caractéristiques au moins équivalentes et de carrières agréées par le maître d'œuvre. Cet agrément devra être demandé par l'entrepreneur avant tout approvisionnement sur chantier. A sa demande d'agrément, l'entrepreneur joindra tous les procès verbaux d'essais, d'échantillons et de références utiles.

Les granulats seront conformes aux prescriptions suivantes :

- du fascicule n° 23 du CCTP "fourniture de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées" ;
- de la directive SETRA LCPC d'avril 84 "spécifications relatives aux granulats pour chaussées"
- de la circulaire du 8 novembre 1978 relative à une instruction traitant des enduits superficiels.

Ils seront agréés après essais préliminaires.

Pour le BBSG 0/6 ou 0/10, les granulats seront issus de graviers silico - calcaires de Durance (ou matériaux similaires) ou de carrières de basalte ou de porphyre entièrement concassés définis par les seuils de granularité d/D 2/6,3 ou 4/6,3 et 6/10. Le sable sera issu du broyage et du concassage de graviers silico - calcaires de Durance de granularité d/d 0/2 ou 0/4. Il ne pourra être toléré l'incorporation de sable roulé (maximum 10%) que dans la mesure où les caractéristiques mécaniques obtenues seront suffisantes.

### **9.2) Caractéristiques et qualité des granulats**

Les granulats appartiennent aux catégories définies par la norme NF P. 18.321.

Les granulats fournis seront de granularité (d/D) 2/4 ou 4/6 ou 6/10.

Les pourcentages de refus à D et de passant à d doivent être inférieurs à 15 % et le refus sur le tamis de maille 1.58 D doit être nul.

LEGENDE :

LA Essai Los Angeles

MDE Essai Micro - Deval en présence d'eau

A Coefficient d'aplatissement

P1, P2 % d'éléments inférieurs à 0.5 mm (P1) ou 5 microns (P2)

CPA Coefficient de polissage accéléré

RC Rapport de concassage

IC Indice de concassage

Tn Classe de trafic - catalogue des structures

trafic ( PL/J )	T3 et inférieur	à T3	T2	T1	T0
Essais	< 25	25 à 150	150 à 300	300 à 750	> 750
L A	≤ 25	< 20	≤ 15	< 15	< 15
M D E	≤ 20	< 15	≤ 10	< 10	< 10
A	≤ 25	< 20	< 20	< 15	≤ 10
P1	< 2	< 2	< 1	< 0,5	≤ 0,5
P2		< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
C P A	> 0,45 ( 1 )	> 0,50	> 0,50	≥ 0,50	≥ 0,55
RC		> 4	> 4	≥ 6	( 2 )
IC	100				

Nota :

( 1 ) on pourra admettre 0,40 comme minimum absolu lorsque la vitesse est limitée à 60 km/h.

( 2 ) Pas de matériaux alluvionnaires dans cette classe de trafic.

Les caractéristiques et la qualité des granulats seront conformes à celles prévues :

- par le fascicule 27 (arrêté ministériel du 2 août 1974)
- par la circulation du Ministère de l'Équipement et de l'Aménagement du Territoire
- n° 77/186 du 26 décembre 1977 (instruction provisoire traitant des granulats routiers).
- par la directive SETRA LCPC pour la réalisation des assises de chaussée en grave bitume de septembre 1972 et par la directive SETRA LCPC pour la réalisation des couches de surface en béton bitumineux de septembre 1969.
- par la note technique SETRA LCPC pour la réalisation des enrobés en couche mince de décembre 1979.

### 9.3) Stockage des granulats

Les granulats seront stockés, en première phase, en carrière au moins quinze jours avant le démarrage des travaux puis en deuxième phase sur le chantier moins de 5 jours avant la mise en place. L'entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour assurer la protection des granulats contre les agents atmosphériques et pollutions de toutes sortes.

### 9.4) Contrôle des granulats

L'entrepreneur assure le contrôle de la fourniture des granulats fixée à l'article 11 du fascicule 23 du C.C.T.G. Il doit à cet effet présenter à l'accord du maître d'oeuvre un plan d'assurance de la qualité des granulats (P.A.Q.).

Le contrôle extérieur du maître d'oeuvre est adapté à celui exercé par l'entrepreneur dans le cadre du P.A.Q.

Essais préliminaires :

Pendant la première phase, des essais de contrôles de réglages de bon fonctionnement avant la fabrication proprement dite seront exécutés par le fournisseur de granulats qui devra disposer d'un laboratoire sur les lieux de production.

Ces essais seront effectués, à ses frais, et porteront sur :

- la granularité (couche moyenne et fuseau), la forme, la propreté ;
- les caractéristiques mécaniques : essais Los Angeles - Micro - Deval en présence d'eau.

A la fin de cette première phase de "réglages", le laboratoire de l'administration chargé des contrôles effectués sur les lieux de production procédera pendant une seconde phase, d'une durée de 4 à 5 jours, à la vérification des essais préliminaires, soit à l'exécution de :

- 12 granulométries par voie humide ; - 12 essais de propreté superficielle ; - 12 essais de forme ;
- 2 essais Los Angeles ; - 2 essais Micro - Deval en présence d'eau.

Ces essais seront effectués aux frais du maître d'ouvrage.

Essais de contrôle :

Les essais de contrôle de fonctionnement seront exécutés par l'entreprise ou le fournisseur de granulats à ses frais, pendant la durée de production. Les essais avec leur fréquence sont mentionnés dans le tableau ci-après :

ESSAIS	FREQUENCES MINIMALES
Granularité	1 par 200 T par jour de production
Forme	idem
Propreté P1 et P2	idem
Los Angeles	1 par 500 T par jour de production
Micro - Deval en présence d'eau	idem

Essais de réception :

Les essais de réception seront exécutés par le maître d'oeuvre, aux frais du Maître d'ouvrage, en deux phases :

- sur les lieux de production :

Par le laboratoire de l'administration habilité à effectuer ces contrôles départ carrière.

Ils seront exécutés soit sur la fabrication, soit sur stock en carrière des granulats destinés à ces enduits superficiels, suivant les natures de contrôle et les cadences respectives ci-dessous :

ESSAIS	FREQUENCES MINIMALES
Granularité	1 par 400 T
Forme	idem
Propreté superficielle	idem
Los Angeles	1 par 2000 T ou par semaine sur un échantillon représentatif de la période considérée
Micro - Deval en présence d'eau	idem

Pour chaque classe de granulats, les lots auront une masse comprise entre 500 T et 2 000 T.

Un lot ne sera accepté que si la moyenne arithmétique des résultats de toutes les mesures effectuées sur ce lot pour la détermination de chaque caractéristique est supérieure ou égale aux valeurs des caractéristiques définies dans le présent devis technique. Il est précisé toutefois que les résultats obtenus pour le coefficient Los Angeles (LA) et l'essai Micro - Deval en présence d'eau seront interprétés sur



l'ensemble des gravillons et non par lot. De même, il faut considérer que ces fréquences d'essais constituent une base de travail pour le laboratoire de l'administration qui se réserve la possibilité de mettre l'accent tout particulièrement sur un point de contrôle qui le nécessiterait ou à l'inverse diminuer ses cadences sur un autre point.

- sur les aires de stockage définies par le maître d'oeuvre:

Ce complément de contrôle sur les stocks consiste essentiellement à effectuer des constatations sur les précautions prises au cours de l'opération de mise en stock de ces granulats (propreté de l'aire, mode gerbage, séparation des clauses granulaires, etc. ...) et dans le cas de pollution observée sur ces granulats, d'effectuer des essais complémentaires de propreté.

## 10) Adjuvants

Les adjuvants, élastomères, résines, etc. qui pourront être additionnés à certains liants seront fournis par l'entreprise. Ils devront être agréés par le maître d'oeuvre.

## 11) Enrobés

### 11.1) Caractéristiques des granulats

Le B.B.S.G 0/6 sera constitué à partir des fractions granulométriques suivantes :

sable : 0/2 ou 0/4

gravillons : 2/6,3 ou 4/6,3.

Les caractéristiques des granulats à utiliser sont les suivantes :

CARACTERISTIQUES NORMALISEES		CATEGORIES	
- dureté des gravillons ( LA - MDE - CPA )		C	
- granularité, forme, propreté des gravillons (A.P)		II	
- granularité, propreté des sables ( ES 10% - VB )		a	
CARACTERISTIQUES COMPLEMENTAIRES		Rc > ou = 2	
angularité des gravillons et des sables		classe granulaire	le passant à
Les miroirs seront démontés, stockés, puis refixés sur les dalles béton avant d'avoir exécuté la finition du trottoir.			doit être compris entre
position du fuseau de régularité aux tamis intermédiaires pour les gravillons	4 - 6,3	5 mm	30 et 55 %
	6,3 - 10	8 mm	37 et 62 %

### 11.2) Rappel des catégories de la norme NF P 18-321

Caractéristiques intrinsèques des gravillons : Catégorie B

- LA < ou = à 25

- M D E < ou = à 20
- C P A > ou = à 0,50

Le principe de compensation est applicable entre les valeurs des coefficients L A , M D E et 100 C P A ; une macrorugosité durable d'un revêtement ( bonnes valeurs LA et MDE ) peut compenser une macrorugosité un peu faible et inversement . La compensation est limitée à 5 unités, l'expression 100 CPA - (LA + MDE) devant rester supérieure ou égale à celle correspondant aux limites spécifiées pour chaque catégorie considérée.

Ainsi si la valeur de 100 CPA est inférieure de 1 à 5 unités à la valeur spécifiée, une compensation (limitée à 5 unités) est admise entre LA + MDE et 100 CPA.

#### Catégorie II

- granularité :

refus à 1,58 D = 0%

refus à D et tamisât à d :

1 à 15 % (20 % si D < ou = à 1,58 d)

tamisât à 0,63 d :

< 3% (< 5% si D < ou = à 5 mm).

L'étendue maximale du fuseau de régularité doit être de :

- 10 % à d et D

- 25 % à (D + d)/ 2

si D > ou = à 2,5 d ,le tamisât à (D + d)/2 doit être compris entre 33 et 66 % .

- A < ou = à 20

ou EM > ou = à (D + d)/ 3,5

- P < ou = à 2

Caractéristiques de fabrication des sables ou des graves : Catégorie a

- Granularité :

.refus à 1,58 D = 0 %

.refus à D = 1 à 15 %

.L'étendue maximale du fuseau de régularité doit être de :

10 % à D et au tamis de 0,5 mm ,

15 % aux tamis intermédiaires

(2-4-6,3-8-10 et 14 mm)

4 % à 0,08 mm si la teneur en fines < 12 % ,

6 % à 0,08 mm si la teneur en fines > ou = à 12 %.

- ES 10% > ou = à 60

- VB < ou = à 1

\* VB = valeurs de bleu à respecter si la valeur d'ES est inférieure à la valeur spécifiée.

I c	Indice de concassage
R c	Rapport de concassage
L A	Coefficient Los Angeles = essai NFP 18 573
M D E	Coefficient Micro Deval = essai NFP 18 572
C P A	Coefficient de polissage accéléré = essai NFP 18 575
A	Coefficient d'aplatissement = essai NFP 18 561 ( 1 )
P	Propreté superficielle = essai NFP 18 591
E S 10 %	Equivalent de sable à 10 % de fines = essai NFP 18 597

V B	Valeur de bleu de méthylène = essai NFP 18 592 ( sables)
-----	--

on peut substituer à la notion d'angularité la mesure du "coefficient d'écoulement" = normes NFP 18 563 pour les gravillons et NFP 18 564 pour les sables.

### 11.3) Fines d'apport - Fines du sable

Quand la teneur en fines (éléments inférieurs à 0,080 mm) apportée par le sable de concassage ou de broyage entrant dans la composition du béton bitumineux s'avère insuffisante, il faut prévoir l'addition de fines d'apport.

Ces fines d'apport doivent avoir les caractéristiques granulométriques ci-après :

- passant au tamis de 0,080 mm > 80 %;
- passant au tamis de 0,20 mm = 100 %.

Dans le cas d'utilisation de matériaux nouveaux, la qualité de ces fines seront caractérisées en utilisant les essais mentionnés dans le tableau ci-après pour lesquels sont indiqués les valeurs conseillées .Les fines seront rejetées lorsqu'au moins trois des résultats se trouvent en dehors des valeurs conseillées et considérées comme acceptable dans tous les autres cas.

S'il y a doute, utiliser d'autres fines d'apport, et dans le cas d'un sable, s'orienter vers une formule mixte ou encore utiliser un sable défillérisé. Dans le cas de granulats poreux, susceptibles de produire des phénomènes de "soupe", les fines d'apport présenteront une teneur en chaux vive (C a O ) qui ne doit pas excéder 1 % du poids total de l'enrobé

E S S A I	VALEUR CONSEILLÉE
- Indice des vides Rigden (1)	32 % < IVR < 40 %
- Pouvoir absorbant (quantité de fines nécessaires pour "absorber" 15 g de bitume 50/70 ) (2)	P.A. > 40 g
- Pouvoir rigidifiant (différence entre une température de ramollissement bille et anneau d'un bitume 50/70 et celle d'un mastic composé de 60% de fines et de 40% du même bitume 50/70 ) (3)	10 < TBA < 20
- Essai au bleu (quantité de bleu absorbée pour 100 g de fines ) (4)	bleu < ou = 0,8 g
- Essai de tenue à l'eau en film mince ( essai de compression simple réalisé sur un mélange composé de 85 % de sable 0/2 lavé, de 15 % des fines à étudier et de 5% de bitume 50/70) (5)	r / R > 0,50
- Surface spécifique Blaine (6)	entre 3.000 et 7.000 cm <sup>2</sup> /g

- NFP 18 565 - "Détermination de l'indice des vides Rigden" défini comme étant le quotient du volume des vides inter granulaires existant entre des fines sèches compactées, au volume du conteneur occupé par ces fines.

(2) - Processus d'essai disponible au L.C.P.C., Section Propriétés des Matériaux de Chaussées.

(3) - NFT 66 008 - Détermination du point de ramollissement des produits bitumineux Méthode bille et anneau.

(4) - NFP 18 592 - "essai au bleu de méthylène".

(5) - Méthode d'essai L.C.P.C. : "Essai de compression simple sur enrobé hydrocarboné" .

(6) - NFP 15 442 - "Mesure de la surface spécifique par le perméabilimètre de Blaine".

### 11.4) Formulation - Etude de laboratoire

Composition granulométrique :

La formule semi - grenue composant le béton bitumineux 0/10 respectera l'indication des pourcentages de passant aux tamis indiqués dans le tableau ci-après :

T A M I S	P A S S A N T E N %
10 mm	94 à 100
6,3 mm	65 à 75
4 mm	45 à 60
2 mm	30 à 45
0,080 mm	7 à 10

Les fourchettes données dans ce tableau ne correspondent pas à des tolérances de fabrication mais indiquent dans quelle plage doit se trouver la valeur moyenne.

Teneur en fines :

La teneur en fines du béton bitumineux semi - grenu sera définie à partir de l'étude de laboratoire et sera à l'intérieur des fourchettes indiquées au tableau ci-dessus .Lorsque la teneur en fines provenant des matériaux est insuffisante, on utilisera des fines d'apport.

Teneur en liant hydrocarboné :

Pour le B.B.S.G. 0/6, le module de richesse en liant aura une valeur usuelle comprise entre 3,5 et 3,7, soit une teneur en liant comprise entre 5,8 % et 6,1 %.

Dans le cas de granulats de densité différente, il est nécessaire de corriger la teneur en liant par la formule suivante :

$TC = Tp \cdot 2,65 / \text{masse volumique réelle des granulats}$

TC = Teneur en liant corrigé

TP = Teneur en liant proposé pour des granulats de densité 2,65

Nota : pour le BB 0/10 discontinu la teneur en liant moyenne pour des granulats de masse volumique 2,65 est de 5,7 %

Liant hydrocarboné :

Le liant hydrocarboné sera un bitume de classe 35/50 ou 50/70.

Adjuvants :

Les adjuvants, élastomères, résines, etc. qui pourront être additionnés à certains liants seront fournis par l'entreprise. Ils devront être agréés par le maître d'oeuvre.

## 12) Matériaux pour les ouvrages d'art

Les dispositions des armatures en attente seront conformes à l'article 63.3 du CCTG :

### 12.1) Aciers lisses

Les armatures rondes et lisses seront exclusivement de la nuance Fe.E.24. Ces aciers seront utilisés comme barres de montage ou comme armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à seize (16) mm si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

## **12.2) Aciers à haute adhérence**

Toutes les armatures autres que celles énoncées au paragraphe précédent. Les armatures seront approvisionnées en longueur telle que toute armature transversale ne puisse pas comporter plus de tronçons que si elle était constituée d'éléments de dix (10) mètres et que les recouvrements des armatures longitudinales puissent être espacées entre milieux de onze (11) mètres au moins. Toutes ces armatures devront être aptes au soudage.

Toutes les barres seront de diamètre strictement supérieur ou égal à huit (8) mm.

## **12.3) Bétons et mortiers hydrauliques**

(cf. fasc. 65 A - Articles 71 à 75 = article 77)

Les bétons destinés à des ouvrages béton armés seront de types B30 P 0/25 350 CPA 55 (caractères complémentaires :  $f_{t28} = 2.2$  MPa)

Les bétons de propreté seront de types B16 P 0/25 150 CPA 45.

Dans le cas d'emploi d'une centrale à béton prêt à l'emploi conforme à la norme NF, tous ces bétons sont des bétons à caractères spécifiés. La centrale de béton prêt à l'emploi éventuellement utilisée pour la fabrication du béton mis en oeuvre sur le chantier sera de niveau d'équipement 2 ou 3.

Dans le cas d'emploi d'une centrale de chantier, celle-ci devra répondre aux exigences du niveau d'équipement indiqué à l'article 73.1 du CCTG fasc. 65A et être soumise à l'acceptation du Maître d'Oeuvre.

## **12.4) Les ciments**

Les ciments entrant dans la fabrication des bétons seront des ciments avec ou sans constituants secondaires (C.P.J. ou C.P.A. de classe 45 pour les ouvrages courants). Ils devront en outre satisfaire aux obligations de la norme NF P 15-301.

Le mode de livraison et de stockage des ciments devra satisfaire aux obligations de la norme NF P 15-300.

## **12.5) Les granulats**

Les spécifications sont celles de la norme NF P 18301. Pour répondre aux exigences de qualité des parements, la provenance précise des sables sera soumise à l'accord du maître d'oeuvre (teinte, régularité, qualité). En particulier, les sables employés devront être réguliers au niveau de leur pourcentage (%) en fines - Tolérance + ou - 1 %.

Aucun des granulats ne devra être approvisionné directement à la centrale.

Il sera constitué, à proximité de la centrale, un stock différé permettant d'éviter d'une part toute rupture de stock et d'autre part d'essorer les granulats avant utilisation. Le stock sera constitué sur une aire bétonnée présentant une pente assurant l'évacuation des eaux d'essorage.

Le volume de ce stock et l'organisation des manutentions devront être tels qu'au moment du transfert à la centrale, la durée d'essorage effectif soit de 3 jours pour le sable O/D et de 2 jours pour les gravillons d/D.

## **12.6) L'eau de gâchage**

Elle sera fournie par l'entrepreneur et devra répondre aux caractéristiques de la norme NF P 18-303 et aux spécifications de l'article 72-3 du fascicule 65 A.

### **13) Autres matériaux**

Tous les autres matériaux nécessaires à la réalisation du projet et non définis au présent chapitre devront recevoir l'agrément du Maître d'Oeuvre.

### **14) Normes et règlements**

L'ensemble des fournitures devra être homologué et répondre aux prescriptions imposées par les normes françaises NF en vigueur ainsi que par les normes européennes.

Toute fourniture, article ou produit, objet du présent marché devront être conformes aux derniers règlements, lois et décrets en vigueur. Toute matière ou produit incorporé dans la fourniture qui présenterait une quelconque nocivité pour l'utilisateur devra faire l'objet d'un étiquetage informatif clair, prévenant les risques encourus dans l'utilisation de la fourniture, le mauvais stockage ou l'ingestion accidentelle.

Dressé par la SELARL VIA GEO  
Maître d'œuvre Infrastructure  
Immeuble Portes Grand Angles  
n° 30 rue Di Cardelino  
30133 Les Angles

Lu et accepté par  
l'entrepreneur soussigné  
à  
le