

Marché public de travaux

Ville de La Ferté-Macé
Place de la République
61600 La Ferté-Macé

Tél : 02.33.14.00.40
e-mail : mairie@lafertemace.fr

Rue Félix Desaunay
Aménagements cyclables

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

A :

Date :

Société :

Nom, prénom :

Mention manuscrite « lu et approuvé » et signature :

A : La Ferté-Macé

Date :

Le pouvoir adjudicateur,

A. DISPOSITIONS GENERALES	4
ARTICLE 1 - Objet du marché et consistance des travaux	4
1.1 - Objet	4
1.2 - Travaux compris	4
1.3 - Travaux non compris	4
1.4 - Prestations supplémentaires éventuelles	4
ARTICLE 2 - Description des travaux	4
2.1 - Le projet et les travaux	4
2.2 - Géometrie du projet	5
2.3 - Terrassements	5
2.4 - Chaussée	6
ARTICLE 3 - Modalités de réalisation	6
3.1 - Contraintes de chantier	6
3.2 - Organisation de Chantier	7
B. TRAVAUX PREPARATOIRES	12
ARTICLE 4 - Dégagement des emprises	12
4.1 - Dépose de caniveaux et bordures	12
4.2 - Dépose de panneaux de signalisation	12
4.3 - Dépose de pavés	12
4.4 - Dépose de regards et chambres	12
4.5 - Démolition de maçonnerie	12
4.6 - Dépose de canalisations	12
C. TERRASSEMENTS	13
ARTICLE 5 - Déblais	13
5.1 - Purgés	13
5.2 - Assainissement et drainage	13
5.3 - Fosses de plantations	13
ARTICLE 6 - Contrôles de l'exécution des terrassements	13
6.1 - Contrôle du compactage	13
6.2 - Planches d'essai de compactage	14
6.3 - Insuffisance de compactage	14
ARTICLE 7 - Démolition de la couche de surface en matériaux bitumineux	14
D. TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT ET DE DRAINAGE	15
ARTICLE 8 - Assainissement des eaux pluviales (EP)	15
8.1 - Tranchée	15
8.2 - Canalisations	16
8.3 - Caniveaux (en U) à grille	17
8.4 - Regards	18
8.5 - Bouche d'engouffrement (ou bouche-avaloir) avec bavette	18
8.6 - Mises à niveau	19
8.7 - Raccordements de gouttières	19
E. TRAVAUX DE CHAUSSEE	20
ARTICLE 9 - Graves non traitées	20
9.1 - Nature des matériaux	20
9.2 - Fourniture des matériaux	20
9.3 - Mise en œuvre des GNT	20
9.4 - Contrôles et tolérances	21
ARTICLE 10 - Matériaux enrobés	21

10.1 - Nature des matériaux	21
10.2 - Fourniture	22
10.3 - Fourniture des matériaux	22
10.4 - Mise en œuvre des matériaux enrobés	24
10.5 - Contrôle de mise en œuvre des matériaux enrobés	28
ARTICLE 11 - Imprégnation enduit et gravillons	33
11.1 - Cloutage	33
11.2 - Imprégnation	33
11.3 - Enduit	33
ARTICLE 12 - Bordures	34
12.1 - Fourniture	34
12.2 - Mise en œuvre	34
ARTICLE 13 - Résine gravillonnée	35
13.1 - Fourniture	35
13.2 - Mise en œuvre	35
F. EQUIPEMENTS	36
ARTICLE 14 - Bandes d'éveil de vigilance	36
14.1 - Fourniture	36
14.2 - Mise en œuvre	36
ARTICLE 15 - Marquage au sol	36
15.1 - Fourniture	36
15.2 - Mise en œuvre	36
ARTICLE 16 - Clous de chaussée	36
16.1 - Fourniture	37
16.2 - Mise en œuvre	37
ARTICLE 17 - Signalisation verticale	37
17.1 - Fourniture	37
17.2 - Mise en œuvre	38
G. ANNEXES	39

A. DISPOSITIONS GENERALES

Abréviations utilisées dans le présent document :

MOA : maître d'ouvrage

MOE : maître d'œuvre

CCAP : cahier des clauses administratives particulières

CCTP : cahier des clauses techniques particulières

Le titulaire du présent marché de travaux est désigné par la mention « le titulaire ».

ARTICLE 1 - OBJET DU MARCHÉ ET CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.1 - OBJET

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit les spécifications des matériaux et produits ainsi que les conditions d'exécution des travaux nécessaires à l'aménagement de la rue Félix Desaunay sur la commune de La Ferté-Macé.

La réalisation d'une partie des travaux se fera sous circulation. Durant cette période le titulaire devra maintenir l'accès aux riverains pendant la durée du chantier.

1.2 - TRAVAUX COMPRIS

Les prestations du titulaire comprennent toutes les fournitures et les mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des travaux objet du présent marché à l'exclusion de celles mentionnées au paragraphe 1.3 - du présent article.

Sont notamment compris :

- l'installation de chantier ;
- les travaux préparatoires (dégagement des emprises, dépose de bordures...) ;
- le piquetage général ;
- les travaux de terrassement, dont les sondages pour recherche de réseaux enterrés ;
- les travaux d'assainissement (canalisation, caniveau, bouche d'engouffrement...) ;
- les travaux de construction de chaussée (GNT, grave-bitume, béton bitumineux) ;
- les travaux de construction de trottoirs (bordures, GNT, béton bitumineux) ;
- la réalisation d'un îlot central ;
- la signalisation définitive ;
- la signalisation de chantier et sa maintenance ;
- l'autocontrôle des travaux (mémoire qualité).

1.3 - TRAVAUX NON COMPRIS

Ces travaux ne sont pas compris dans l'objet du présent marché :

- La fourniture et la mise en œuvre de terre végétale dans les fosses de plantation (travaux effectués par la Ville) ;
- Les travaux de plantations (travaux effectués par la Ville).

1.4 - PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES

Il est prévu les prestations supplémentaires éventuelles (PSE) suivantes :

- PSE n°1 : surélévation de la traversée piétonne devant le lycée des Andaines (plateau) ;
- PSE n°2 : réfection du trottoir du côté nord de la rue, entre les profils n°101 et n°117 (longueur 180 m) ;

Les travaux relevant des PSE n°1 et n°2 sont décrits sur le plan du projet visé à l'article 3 du CCAP.

Sur les plans et coupes la mention « option » fait référence à une PSE.

ARTICLE 2 - DESCRIPTION DES TRAVAUX

2.1 - LE PROJET ET LES TRAVAUX

Les travaux d'aménagement se situent sur la commune de La Ferté-Macé, rue Félix Desaunay.

Les travaux sont définis sur les plans visés à l'article 3 du CCAP. Les délais d'exécution sont fixés dans l'acte d'engagement. Ils incluent les interruptions de chantier en cas de conditions météorologiques défavorables et tiennent compte des alternats et/ou fermetures de voie(s) éventuels.

Les travaux de terrassement et de chaussée doivent être réalisés selon les plans visés à l'article 3 du CCAP à la cote de chaussée et trottoir finie.

A titre indicatif :

- la période de préparation est prévue du 01/04/2019 au 31/05/2019 ;
- le début des travaux est prévu le 03/06/2019.

2.2 - GEOMETRIE DU PROJET

2.2.1 - Plan

Les ouvrages à exécuter repérés sur les plans sont rattachés au système de coordonnées RGF dans la projection conique CC49. Les cotes indiquées sont définies par rapport au zéro du Nivellement Général de la France, IGN 69, et sont exprimées en mètres.

Les tracés des voies présenteront les alignements et courbes définis sur les plans fournis visés dans le CCAP.

Les caractéristiques géométriques sont calculées sur l'axe d'implantation des voies.

2.2.2 - Profil en long

Les lignes de référence choisies pour définir les profils en long sont l'axe des voies. Elles sont indiquées sur les profils en travers.

2.2.3 - Profils en travers

Toutes les cotes des profils en travers sont rattachées aux cotes des lignes de référence citées ci-dessus.

La mise en œuvre des matériaux doit être réalisée suivant les divers profils en travers types.

Le niveau des déblais indiqué sur le profil en travers type, pourra localement être augmenté ou diminué en cours de travaux, compte tenu de la nature du sol rencontré.

La nature et l'épaisseur de la couche de forme sont susceptibles de varier en fonction des caractéristiques géotechniques des sols et des conditions météorologiques au moment de l'exécution.

2.2.4 - Détails de construction

Les détails de construction définissent les principes de construction d'ouvrages élémentaires que devra appliquer le titulaire. Ils sont précisés le cas échéant dans les articles suivants du CCTP.

2.3 - TERRASSEMENTS

2.3.1 - Déblais / remblais

L'ensemble des déblais extraits sera mis en remblai ou évacué suivant décision du MOE sur proposition du titulaire.

L'extraction des matériaux se fera à la pelle mécanique et si nécessaire au B.R.H.

2.3.2 - Eaux de ruissellement

La collecte des eaux de surface se fera dans le réseau existant.

2.3.3 - Dépôts / Modelé / Terre végétale

Le MOA ne dispose pas de lieu de dépôt pour les matériaux de déblais en excédents ou impropres à leur utilisation. Les lieux de dépôts seront soumis à l'approbation du MOE ; les zones sensibles du point de vue de l'environnement et notamment les secteurs humides, seront exclues. Les lieux seront choisis de façon à assurer leur intégration dans le paysage. Les formes artificielles seront évitées, les dépôts devront épouser les formes naturelles du paysage.

2.4 - CHAUSSEE

Les travaux de chaussée consistent à raboter (soit partiellement soit totalement, selon les profils) la couche de roulement pour en réaliser une neuve en béton bitumineux semi-grenu d'épaisseur 6,00 cm. Selon les profils, un reprofilage partiel en grave bitume sera réalisé.

Le principe retenu est la préservation et la conservation de la structure de chaussée existante décrite en annexe du présent CCTP.

ARTICLE 3 - MODALITES DE REALISATION

Sauf mention spécifique, l'ensemble des travaux respectera les dispositions prévues au CCTG travaux en vigueur, en particulier celles prévues aux fascicules suivants :

- Fascicule 2 : Terrassements généraux ;
- Fascicule 23 : Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées ;
- Fascicule 24 : Fourniture de liants bitumineux pour la construction et l'entretien des chaussées ;
- Fascicule 25 : Exécution des assises de chaussée en matériaux non traités et traités aux liants hydrauliques ;
- Fascicule 26 : Exécution des revêtements superficiels ;
- Fascicule 27 : Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés ;
- Fascicule 31 : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton ;
- Fascicule 32 : Construction de trottoirs ;
- Fascicule 70 : Ouvrages d'assainissement.

3.1 - CONTRAINTES DE CHANTIER

3.1.1 - Générales

Le programme tiendra compte des contraintes auxquelles la zone des travaux est soumise, dont les suivantes :

- Maintenir l'accès aux riverains ;
- Maintenir la circulation des véhicules possible dans l'emprise des travaux, sauf pendant la période de vacances scolaires d'été durant laquelle il est possible de mettre en place des déviations ;
- La proximité des établissements scolaires (collège, lycée) ;
- Les jours d'intempéries prévisibles ;
- La limitation de tonnage pour la circulation.

3.1.2 - Réseaux

De façon générale, pour toute opération le titulaire se mettra en rapport avec les services gestionnaires et effectuera dans les temps réglementaires les déclarations d'intentions de commencement des travaux (DICT) à l'ensemble des concessionnaires avant le début des travaux.

Aucun déplacement de réseaux n'est prévu.

3.1.3 - Circulation

Le titulaire prendra les dispositions nécessaires afin d'assurer l'accès au chantier à partir du domaine public. Il sera tenu responsable des éventuelles dégradations et supportera les coûts de remise en état associés.

Toute coupure de la circulation ou modification d'itinéraire se fera sous réserve de l'accord du gestionnaire de la voirie concernée.

Les travaux se feront sous circulation, sauf pendant la période de vacances scolaires d'été du 08/07/2019 au 30/08/2019. Pendant cette période le titulaire mettra en place les itinéraires de déviation permettant la fermeture de la rue Félix Desauvay et y réalisera les travaux hors circulation, en maintenant toutefois l'accès aux riverains disposant d'un accès à leur habitation et/ou lieu de travail sur la rue. Le titulaire se conformera pour cela aux plans de déviation visés à l'article 3.1 du CCAP.

3.1.4 - Environnement

Le titulaire maîtrisera les causes susceptibles de porter atteinte à l'environnement :

- Poussières et fumées ;
- Incendies ;
- Bruit ;
- Vibrations ;

- Rebuts et déchets de chantier ;
- Pollution des eaux superficielles et souterraines ;
- Impacts sur le bâti existant ;
- Dégradations des voies existantes empruntées par les véhicules du chantier ;
- Stockage des produits polluants.

3.1.5 - Hygiène et sécurité

Le titulaire prendra en compte dans son programme toutes les dispositions prévues dans le présent marché pour assurer l'hygiène et la sécurité sur le chantier (article 6.8 du CCAP et le présent CCTP), notamment :

a) Circulation de chantier

La vitesse de circulation sera modulée en fonction de l'état des sites et de la visibilité et ne sera en aucun cas supérieure à 20 km/h sur terrassement, à 30 km/h sur les chaussées ; en tout état de cause, il conviendra de respecter des vitesses compatibles avec l'état du chantier et de réduire la vitesse en cas de visibilité insuffisante (brouillard, fumée, poussière, etc....). Dans ce cas, les feux de croisement seront utilisés et le conducteur signalera sa présence au klaxon.

La circulation publique est prioritaire sur la circulation de chantier, notamment au raccordement avec les voies publiques. Toutes les sujétions de transport et d'organisation du chantier découlant de cette règle sont incluses dans les prix unitaires d'installation de chantier du présent marché.

Toute fouille sera signalée et entourée. De plus, un balisage de la circulation sera mis en place le cas échéant, pour maintenir celle-ci à une distance suffisante pour ne provoquer aucun ébranlement des parois.

En cas de travail en période obscure, les zones de travaux devront être éclairées avec une puissance et une répartition suffisante pour ne pas compromettre la sécurité du personnel concerné et des tiers (signalisation réfléchissante)

Les engins circulant la nuit devront être en permanence équipés de dispositifs lumineux et éclairants, leur permettant d'évoluer en toute sécurité et d'être parfaitement visibles du personnel, des autres engins et des tiers.

b) Nettoyage et l'entretien des voies publiques

Se reporter à l'article 3.2 -.

c) Signalisation de chantier et des voies circulées, protection des zones de travaux

Se reporter à l'article 3.2 -.

Chaque zone de travaux devra être protégée pour éviter toute circulation du public à l'intérieur. Les cheminements et les accès seront balisés et protégés.

Tous les dispositifs de balisage, de protection ou de signalisation seront adaptés (nature et position) à l'évolution des travaux.

3.2 - ORGANISATION DE CHANTIER

3.2.1 - Organisation générale de chantier

Pendant la période de préparation, le titulaire devra soumettre à l'agrément du MOE, les documents préparatoires et d'exécution du chantier suivants :

- la note d'organisation générale de chantier,
- le planning des travaux,
- le mémoire qualité ;
- les plans d'exécution,
- les fiches produits,
- les épreuves de formulation,
- les notes de calcul,
- le plan de gestion des déchets.

Dans la note d'organisation générale de chantier, le titulaire indiquera :

- Les cadres techniques qui dirigeront le chantier ;
- Les travaux réalisés en sous-traitance et les entreprises sous-traitantes envisagées ;
- Les responsables des contrôles internes et externes et le matériel utilisé par type de contrôle, les laboratoires qui assureront ces contrôles ;

- L'organisation qui sera mise en place pour le chantier pour chaque entreprise qui interviendra,
- La consistance des installations de chantier, leur type et capacité ;
- Les effectifs prévisionnels d'ouvriers par nature de travaux ;
- Les ateliers de mise en œuvre en précisant la consistance et les capacités ;
- Les dispositions prises en cours de chantier pour l'établissement des plans de récolement.

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

Le titulaire prendra toutes dispositions pour limiter les chutes de matériaux et les dépôts de boue sur les voies publiques empruntées par son matériel. Il effectuera en permanence les nettoyages et les ébouages nécessaires, les dépenses correspondantes étant à sa charge.

Le titulaire est tenu responsable de ses ouvrages, ainsi que des ouvrages et matériaux existants à conserver (réseaux EU, EP, AEP, fourreaux, chambres, etc.). Il en doit la protection jusqu'à la réception.

Les détériorations constatées au cours de chantier, sont réparées ou les éléments détériorés remplacés aux frais du titulaire.

3.2.2 - Installation

La zone d'installation de chantier (locaux temporaires du titulaire) sera située sur le parking devant le lycée des Andaines (3 place du Général de Gaulle, 61600 La Ferté-Macé) tout en veillant à laisser à tout moment l'accès libre à l'établissement.

Le stockage des matériels et matériaux nécessaires au chantier se fera sur la parcelle cadastrale AM 296 située à l'arrière du Centre Aquatique du Pays Fertois (accès par la rue des Cinq Frères Robinet, RD 20, 61600 Magny-le-Désert). Se référer au plan de situation annexé au présent CCTP.

Le projet d'installation devra préciser les dispositions envisagées pour :

- L'implantation des installations de chantier. Elles seront clôturées. Le stationnement des engins de chantier ainsi que leur entretien se fera sur une plateforme aménagée avec récupération des huiles de vidanges et de carburant avant rejet des eaux dans le réseau EP ;
- L'implantation, la construction et l'aménagement des bureaux du titulaire, des locaux sanitaires (douche, toilettes, vestiaire), du réfectoire le cas échéant.

Le titulaire devra assurer à ses frais et pendant toute la durée du chantier :

- l'alimentation en eau et en énergie électrique des installations,
- la liaison téléphonique et internet des installations et tous les branchements aux différents réseaux.

Les réunions de chantier et autres réunions nécessaires auront lieu soit sur le chantier, soit aux Services Techniques situés 16 rue Pierre Neveu, 61600 La Ferté-Macé.

3.2.3 - Mémoire qualité

Le mémoire qualité du titulaire est produit par lui lors de la remise de son offre. Le mémoire qualité est soumis au MOE et visé par ce dernier lors de la période de préparation.

3.2.4 - Plan de gestion des déchets

Le titulaire indique les principes qu'il prévoit d'adopter pour la gestion des déchets de chantier notamment concernant la valorisation par nature de déchets, leur recyclage, leur réutilisation ou leur élimination en décharge contrôlée. Chaque fois que la valorisation est possible, elle sera privilégiée.

Le plan de gestion des déchets est mis au point en concertation avec le MOE et visé par ce dernier lors de la période de préparation.

3.2.5 - Implantation

L'implantation du projet est réalisée suivant les dispositions de l'article 6.4 du CCAP.

L'implantation est effectuée par le titulaire et consiste à matérialiser selon les plans et profils fournis :

- L'axe des voies ;
- Les profils.

Les points seront définis dans les coordonnées indiquées au paragraphe 2.2 -.

Le plan de piquetage sera remis par le titulaire au MOE pendant la période de préparation. Ce plan indiquera :

- les points piquetés,
- les repères utilisés.

Dans le cas de contestation, un constat contradictoire sera établi entre le titulaire et le MOE.

Le titulaire sera responsable de l'entretien de tous les piquets, bornes, marquages et tous repères. En outre, les décisions suivantes seront applicables concernant les repères et bornes en cas de destruction et quel que soit l'auteur de cette destruction :

- les bornes et repères fixes seront immédiatement rétablis sur demande et aux frais du titulaire par une personne agréée par le MOE ;
- la redéfinition des éléments d'implantation des points de l'axe par rapport à la nouvelle borne sera effectuée par le MOE aux frais du titulaire. Ces opérations seront constatées par un procès-verbal établi contradictoirement avec le MOE ;
- le titulaire sera responsable de toutes fausses manœuvres et de toutes augmentations de dépenses qui résulteraient du dérangement et de la destruction des piquets ou repères fixes matérialisant le projet.

Le titulaire aura un géomètre à sa disposition pour l'ensemble des diverses implantations ou piquetage de chantier et repères de nivellement. Il indiquera dans son mémoire qualité les modalités et les dispositions envisagées pour l'implantation des différents aménagements.

Tous les points de constructions de voiries (voies, trottoirs, allées, places...) ou des ouvrages seront implantés en x, y, z par un géomètre à l'aide d'un appareil topographique.

3.2.6 - Journal de chantier

Le titulaire sera tenu d'ouvrir, dès le démarrage du chantier, un journal de chantier sur lequel seront consignés tous les renseignements concernant le chantier et en particulier :

- les conditions météorologiques ;
- la nature et le nombre des engins en fonctionnement ou en panne ;
- l'effectif du personnel, y compris le personnel d'encadrement ;
- les tâches réalisées ;
- les essais de conformité et de contrôles réalisés (position, résultats,...) ;
- la nature et la cause des arrêts de chantier ;
- toutes les prescriptions imposées au cours du chantier par le maître d'œuvre.

Ce journal sera disponible en permanence et devra être visé au moins une fois par semaine par le MOE ou son représentant, qui pourra y ajouter ses propres remarques ou observations, et par le titulaire.

3.2.7 - Plans d'exécution / Notes de calcul

Les plans d'exécution et les notes de calcul devront être rédigés et soumis à l'agrément du MOE pendant la période de préparation, pour respecter le délai d'exécution contractuel, tel que définis dans le présent marché.

3.2.8 - Provenance / Qualité des fournitures / Agréments

Les fournitures nécessaires à la complète réalisation des travaux faisant l'objet du marché sont à la charge du titulaire et devront être soumis à l'agrément du MOE pendant la période de préparation.

Le titulaire présentera au MOE une fiche produit pour chaque matériau, composant de construction. Cette fiche produit indiquera les caractéristiques, provenances, destination et formulation du produit.

3.2.9 - Réseaux

a) Autorisations / DT-DICT

Le titulaire devra repérer tous les réseaux enterrés des exploitants de réseaux sur le chantier et pendant toute sa durée.

Pour toutes les interventions réalisées à proximité des réseaux, le titulaire devra adresser une DICT aux divers exploitants de réseaux et en avoir reçu réponse. Cette demande de DICT doit être référencée par le numéro **2018101101479TUA** du dossier de déclaration de travaux réalisé par le MOE en date du **11/10/2018**.

b) Documents fournis

Le responsable de projet fournit à l'entreprise titulaire le dossier de marquage qui est à minima constitué des éléments suivants :

- le(s) plan(s) des ouvrages remis en réponse aux DT ;
- le cas échéant, les éléments résultant du marquage réalisé par un exploitant à la suite d'un rendez-vous sur site en phase préalable au chantier ;
- le cas échéant, les éléments résultant des investigations complémentaires et des opérations de localisation.

Ces éléments sont complétés par l'entreprise par les réponses aux DICT qu'elle aura préalablement réalisées.

c) Réalisation du marquage-piquetage

Le titulaire du marché de travaux réalise le marquage-piquetage pour le compte et sous la responsabilité du responsable du projet ou son représentant pendant la période de préparation des travaux et veillera à son maintien en état pendant toute la durée des travaux conformément à l'article R554-27 du Code de l'Environnement.

À partir des récépissés des DT, des récépissés des DICT et des résultats des éventuelles investigations complémentaires le titulaire réalisera ce marquage piquetage des réseaux conformément aux prescriptions de la Norme NF S70-003-1 (article 7.8 et annexe G [14]) et aux préconisations de la Norme NF S70-003-2 (article 6.10 et ses Annexes), notamment en matière de codes couleur et de dispositifs de marquage.

Le titulaire rédigera un compte rendu du marquage piquetage contradictoirement avec le MOE qui spécifiera la liste des réseaux faisant l'objet de ce marquage piquetage et réalisera un reportage photographique de ce marquage-piquetage. A cette occasion les éventuels marquages piquetages réalisés par les exploitants seront intégrés et maintenus par le titulaire.

3.2.10 - Signalisation de chantier / Plan de circulation

La signalisation de chantier sera conforme au manuel du chef de chantier et soumise à l'agrément du MOE.

Le titulaire devra porter une attention toute particulière à la signalisation de chantier, adapter et maintenir les dispositifs de signalisation afin de réduire les risques d'accident.

Lors de la période de préparation le titulaire détaillera le plan de phasage du chantier qu'il aura soumis lors de son offre.

3.2.11 - Nettoyage de chantier

Le titulaire maintiendra en état de propreté les voies et trottoirs circulés pendant toute la durée du chantier. A défaut, ce nettoyage sera effectué par le MOA aux frais du titulaire.

Après achèvement des travaux et avant leur réception, le titulaire procédera au nettoyage du chantier. Les matériaux en excédent et les débris de toutes natures seront évacués par le titulaire. A défaut, ce nettoyage sera effectué par le MOA aux frais du titulaire.

3.2.12 - Dossier de récolement

Le titulaire est tenu de fournir dès l'achèvement des travaux des ouvrages et avant réception des travaux les relevés topographiques de leur implantation ainsi que les différentes notices de fonctionnement et d'entretien des différents ouvrages réalisés (DIUO, DOE). Les relevés topographiques de l'implantation des ouvrages sont dressés par un prestataire certifié, agréé par le responsable de projet ou son représentant.

Les relevés topographiques sont établis conformément à la réglementation en vigueur, en particulier à l'arrêté du 15 février 2012, et précisent au minimum :

- la nature et la catégorie des ouvrages, leur légende permettant de comprendre tous les symboles utilisés ;
- pour les réseaux, les génératrices supérieures des ouvrages ou du tronçon d'ouvrage ;
- les points particuliers ;
- l'échelle des plans sous forme d'une règle graduée ;
- tout élément utile à la compréhension des plans ;
- les plans doivent rester compréhensibles en cas de reproduction en noir et blanc.

Tous les éléments sont géoréférencés et rattachés en X, Y au système géodésique RGF93 projection conique conforme et en Z au système NGF IGN 69 ou aux systèmes spécifiques à l'outre-mer fixés par le décret n° 2000-1276 du 26 décembre 2000 modifié.

Les relevés topographiques sont imprimables à l'échelle du 200ème et à l'échelle du 50ème pour les éléments de détail.

La méthode de levé est laissée à l'initiative du prestataire, mais les coordonnées X, Y et Z devront permettre de livrer un relevé topographique avec une classe de précision A au minimum.

Les relevés topographiques sous forme de coordonnées x, y et z point par point seront restitués sur un support numérique (exemple : tableur type .csv).

Les plans restituant les relevés topographiques sont fournis au format .PDF et/ou sous format vectoriel. Chaque réseau sera représenté dans sa couleur conventionnelle et par un trait caractéristique qui figurera dans la légende du plan. Les textes associés devront être lisibles sur un tirage papier ce qui imposera de les disposer judicieusement en évitant les recouvrements et superpositions.

3.2.13 - Constat d'huissier

Avant le démarrage des travaux le titulaire fera réaliser un constat d'huissier sur l'ensemble de l'emprise du projet et des ouvrages adjacents (murs notamment) et remettra au MOE et au MOA chacun un exemplaire du dit constat avant le démarrage des travaux.

B. TRAVAUX PREPARATOIRES

ARTICLE 4 - DEGAGEMENT DES EMPRISES

4.1 - DEPOSE DE CANIVEAUX ET BORDURES

Les bordures et caniveaux en béton déposées seront évacués et mises en décharge par le titulaire.
Les bordures et caniveaux en pierre naturelle seront mis à disposition du MOA au dépôt dont disposent les Services Techniques à l'adresse suivante : 76 rue d'Alençon, 61600 La Ferté-Macé.

4.2 - DEPOSE DE PANNEAUX DE SIGNALISATION

Les panneaux seront déposés avec soin et stockés sur le chantier, au centre d'exploitation du MOA ou évacués s'ils ne sont pas réutilisables. Les massifs associés seront démolis dans leur intégralité.

4.3 - DEPOSE DE PAVES

Les pavés éventuellement déposés le seront avec soin. Le titulaire triera les pavés de sorte à mettre à disposition du MOA les pavés réutilisables. Les autres seront évacués par le titulaire.

4.4 - DEPOSE DE REGARDS ET CHAMBRES

Tous ces éléments seront démolis dans leur intégralité, les éléments récupérables (tampons, grilles, etc...) seront mis à la disposition du MOA. Le comblement des fouilles sera réalisé jusqu'au niveau du terrain naturel dans le respect des règles de remblayage de tranchées (guide SETRA Remblayage des tranchées et réfection des chaussées).

Les matériaux non récupérables provenant des démolitions seront évacués en décharge aux frais du titulaire.

4.5 - DEMOLITION DE MAÇONNERIE

Les éléments de maçonnerie seront démolis dans leur intégralité (têtes d'ouvrages, socles...). Les éléments récupérables (têtes de sécurité...etc...) seront mis à la disposition du MOA.

Les matériaux provenant de ces démolitions seront évacués en décharge aux frais du titulaire.

4.6 - DEPOSE DE CANALISATIONS

Il n'est pas prévu de dépose de canalisations.

Si par nécessité technique imprévue des canalisations devaient être déposées, elles seraient évacuées en décharge aux frais du titulaire.

C. TERRASSEMENTS

ARTICLE 5 - DEBLAIS

5.1 - PURGES

Sous les assises des ouvrages, le titulaire sera tenu de réaliser toutes les purges que le MOE jugera nécessaire de faire exécuter.

Le titulaire soumettra à l'approbation du MOE les dispositions qu'il compte prendre pour assurer le drainage du fond de purge. Si aucun dispositif de drainage n'est prévu, le remplissage sera effectué avec des matériaux insensibles à l'eau soumis à l'agrément du MOE.

Les matériaux curés seront évacués en dépôt définitif.

5.2 - ASSAINISSEMENT ET DRAINAGE

L'exécution des terrassements sera conduite de telle manière que l'écoulement longitudinal et transversal des eaux de ruissellement soit assuré en permanence vers les exutoires existants ou créés.

Le titulaire exécutera en temps utile les saignées, rigoles, fossés et ouvrages provisoires, assurant l'évacuation des eaux de manière gravitaire vers les exutoires et en assurera l'entretien pendant toute la durée du chantier.

Le titulaire assurera le contrôle des eaux de ruissellements issus des eaux du chantier avant leur rejet afin d'éviter tout apport de fines.

5.3 - FOSSES DE PLANTATIONS

Les fosses de plantations seront réalisées conformément aux plans et profils en travers visés à l'article 3 du CCAP.

Le terrassement des fosses sera réalisé par le titulaire. Leur remplissage en terre végétale sera réalisé par le MOA.

Le titulaire prendra à sa charge le remblaiement provisoire des fosses et leur déblai si les fosses ne pouvaient être maintenues ouvertes entre le moment de leur réalisation et leur remplissage en terre végétale par le MOA.

ARTICLE 6 - CONTROLES DE L'EXECUTION DES TERRASSEMENTS

6.1 - CONTROLE DU COMPACTAGE

Le titulaire devra s'assurer en permanence du fonctionnement des engins de compactage, de la bonne répartition de l'effort de compactage à la surface de la plateforme de mise en œuvre et du respect de l'épaisseur des couches.

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

En cas d'insuffisance de compactage et notamment si les résultats imposés au CCTP ne sont pas atteints ou plus généralement si des réserves ont été émises par le MOE sur le carnet de service journalier, le titulaire devra procéder à ses frais à :

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

Dans le cas contraire, il devra évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres en satisfaisant aux prescriptions du présent CCTP.

Les frais entraînés par ces opérations seront entièrement à la charge du titulaire.

Le titulaire devra définir dans le mémoire qualité :

- la liste des engins (extraction, transport, régaling, épandage, malaxage, compactage) qui seront utilisés sur le chantier
- la marque et la liste des contrôlographes
- Le matériel de compactage sera classé et soumis au MOE par le titulaire concernant notamment :
 - la charge par roue pour les rouleaux à pneus,
 - la charge statique appliquée par unité de largeur de cylindre et la fréquence de vibration pour les rouleaux vibrants,
 - la charge statique moyenne par unité de largeur de tambour pour les rouleaux à pieds dameurs.

Avant le démarrage du chantier le titulaire devra faire la preuve que les valeurs réelles des caractéristiques ci-dessus définies correspondent au classement qui a été retenu dans le cas contraire, le MOE procédera à ces vérifications aux frais du titulaire.

Le matériel de compactage sera soumis à l'approbation du MOE. Celui-ci vérifiera la compatibilité du matériel proposé avec les prescriptions du CCTP (approbation qualitative) et avec les cadences maximales d'approvisionnement que lui indiquera le titulaire en début de chantier. Si des variations de la qualité des sols ou des rendements interviennent par rapport aux prévisions, le titulaire devra soumettre à nouveau à l'approbation du MOE le matériel de compactage.

6.2 - PLANCHES D'ESSAI DE COMPACTAGE

Le cas échéant, les modalités d'exécution des planches d'essai de compactage seront définies par le MOE.

6.3 - INSUFFISANCE DE COMPACTAGE

En cas d'insuffisance de compactage et notamment si les résultats imposés ne sont pas atteints ou plus généralement si des réserves ont été émises par le MOE sur le carnet de service journalier, le titulaire devra procéder à ses frais à :

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

Dans le cas contraire, il devra évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres.

Les frais entraînés par ces opérations seront entièrement à la charge du titulaire, y compris les incidences financières diverses qu'elles peuvent avoir sur le mouvement des terres (augmentation des volumes d'emprunts pour substitution de matériaux sous compactés ; augmentation du volume mis en dépôt ...)

ARTICLE 7 - DEMOLITION DE LA COUCHE DE SURFACE EN MATERIAUX BITUMINEUX

Le mode d'exécution des démolitions de la couche de surface en matériaux bitumineux sera soumis à l'agrément du MOE. Il devra permettre une réutilisation optimale du produit des démolitions. Ces produits seront évacués en décharge au frais du titulaire.

Les couches de surface (BB) à démolir seront rabotées ou démontées à la pelle.

Dans le cas d'une démolition partielle de chaussée un sciage devra être exécuté pour assurer la conservation de la chaussée réutilisée.

Les résultats des sondages de chaussée et analyses amiante / HAP sont annexés au présent CCTP.

D. TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT ET DE DRAINAGE

ARTICLE 8 - ASSAINISSEMENT DES EAUX PLUVIALES (EP)

8.1 - TRANCHEE

8.1.1 - Fouilles

Le titulaire prendra les dispositions utiles pour éviter tous éboulements et assurer la sécurité du personnel, conformément aux règlements en vigueur, si nécessaire, en talutant, en étayant, blindant ou confortant la fouille par tous moyens adaptés à la nature du sol.

Au cours des travaux, il veillera à ce que les dépôts de déblais et la circulation des engins ne puissent provoquer d'éboulement.

Dans le cas de sol fluant ou susceptible de le devenir au cours des travaux, le blindage devra être jointif.

Les terres en excédent seront évacuées en décharge, sauf dispositions contraires.

Pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations, conduites, câbles, ouvrages de toutes sortes rencontrés pendant l'exécution des travaux, le titulaire prendra toutes dispositions utiles, pour le soutien de ces canalisations ou conduites.

La largeur de tranchée sera déterminée par le titulaire, tout en étant réduite le plus possible, cette largeur sera telle qu'il soit aisé de descendre dans la tranchée et d'y placer les tuyaux.

Pour faciliter le montage des joints, on pratiquera si cela est nécessaire, des niches dans la paroi de la tranchée. Le fond de fouille sera approfondi de façon que le tuyau porte sur sa longueur et non sur les bagues.

Il est expressément interdit au titulaire de commencer la pose dans une tranchée sans en avoir reçu l'autorisation qui lui sera donnée après vérification de ladite tranchée.

La largeur de la tranchée, au fond, entre blindages s'ils existent, est au moins égale au diamètre extérieur du tuyau avec des sur largeurs de 0,30 m. de part et d'autre.

8.1.2 - Remblaiement

Après pose des tuyaux et autres éléments, le remblaiement sera entrepris suivant les prescriptions du fascicule n° 70 du CCTG

L'exécution de l'assise et du remblai de protection seront effectués avec tous matériaux (sable, gravier, tout-venant), agréés par le MOE et compatibles avec les caractéristiques des tuyaux.

Pour leur réutilisation, les déblais seront purgés de tous éléments susceptibles de porter atteinte aux canalisations et à leur aptitude au compactage. Dans le cas contraire, le titulaire approvisionnera les matériaux de remplacement nécessaires.

Afin d'assurer à la canalisation une assise qui ne sera pas décomprimée par la suite, il convient de réaliser l'assise après relevage partiel des blindages, s'ils existent.

Au-dessus de l'assise, le remblai et son compactage seront poursuivis, par couches successives symétriquement puis uniformément jusqu'à une hauteur d'au moins 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure de l'assemblage (manchon, collerette...) de façon à parfaire l'enrobage.

Les côtés et les flancs seront damnés au fouloir pneumatique. Le compactage de la génératrice supérieure du tuyau devra être léger et très éloigné.

Le titulaire triera et enlèvera, s'il y a lieu, les blocs de roches, gravois, débris végétaux ou animaux qui ne devront pas être enfouis dans les fouilles.

L'épaisseur des couches et les modalités du compactage seront telles que le degré de compacité fixé, 90 % dans le corps de chaussée, 95 % dans les 0,20 m supérieur du remblai, sera atteint.

Dans le cas où il ne serait pas possible d'obtenir la compacité recherchée, le titulaire se conformerait aux instructions du MOE (traitement ou substitution des sols).

Cependant, il sera demandé un remblaiement des tranchées en G.N.T. sur 30 cm de la partie supérieure de la même qualité que celle utilisée pour le corps des chaussées dans certaines zones définies par le MOE.

8.1.3 - Epuisement

D'une façon générale, le titulaire devra, sous sa responsabilité, assurer la protection de son chantier contre les eaux de toute nature et de toute origine. Il sera responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime de l'écoulement des eaux de surface, il assurera également, sous sa responsabilité, et à sa charge, l'évacuation des eaux de toutes origines, depuis le chantier jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues.

Les épuisements seront réalisés par le titulaire qui aura la charge de tous les travaux et fournitures nécessaires à leur exécution.

Ces obligations comprennent la construction et l'entretien des ouvrages (rigoles, drains, puisards) de captage et d'adduction des eaux, la fourniture de l'énergie et du combustible, la main-d'œuvre d'exploitation et de surveillance, la remise en état des lieux, etc...

Le titulaire devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre, les marques, types, caractéristiques, âge et nombre de matériels qu'il se propose d'utiliser et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer l'exécution à sec des ouvrages.

Le MOE pourra prescrire au fur et à mesure de l'exécution, toutes dispositions utiles pour activer les épuisements, modifier ou compléter les réseaux de drainage, afin d'éviter tout risque d'affaissement ou de délavage des bétons frais.

8.2 - CANALISATIONS

8.2.1 - Fourniture

Conformément à l'article 2 du fascicule 70 du CCTG, le titulaire a la charge de vérifier la convenance des séries aux conditions d'utilisation et d'informer le MOE des anomalies qu'il relèverait et des modifications qu'il jugerait convenable d'y apporter.

Chaque tuyau devra porter une marque indélébile conforme à la norme NF EN 476 indiquant notamment le nom du fabricant, la classe du tuyau, la date de fabrication. Tout tuyau ne portant pas cette marque sera rejeté.

Les tuyaux sont munis de joints appropriés ou sont assemblés par l'intermédiaire d'accessoires appropriés assurant l'étanchéité.

Les raccordements sur tuyaux sont réalisés par des éléments de piquage préfabriqués à joints incorporés ou par perforation avec mise en place d'un joint. Il n'est admis aucun piquage direct par scellement au mortier.

Les éléments de piquage sont du même matériau que la canalisation principale sur laquelle ils se raccordent. Ils ont également la même résistance mécanique que la canalisation principale sur laquelle ils se raccordent (si cette classe est inconnue, la classe de résistance sera 135A pour les canalisations en béton ou CR8 pour les canalisations en PVC).

a) Tuyaux béton

Tous les tuyaux en béton sont en béton armé de série 135A centrifugé à collets et joints en caoutchouc. Ils sont conformes à la norme NF P 16-341 ou certification européenne équivalente.

Diamètre : selon plans fournis.

Localisation : canalisations entre avaloirs créés et collecteur existant.

b) Tuyaux PVC

Tous les tuyaux en PVC sont en polychlorure de vinyle de classe de résistance CR8 à collets et joints en caoutchouc. Ils sont conformes aux normes XP P 16-362 et NF P 16-352 ou certification européenne équivalente.

Diamètre : Ø 160 mm, Ø 200 mm selon plans fournis.

Localisation : collecte des EP sous trottoirs avant regard et branchement sur collecteur principal.

c) Tuyaux fonte

Tous les tuyaux en fonte sont en fonte ductile. Ils sont conformes à la norme NF EN 598 ou certification européenne équivalente.

Diamètre : Ø 80 mm.

Localisation : raccordements de gouttières au fil d'eau.

8.2.2 - Mode d'exécution

Au moment de leur mise en place, le titulaire examinera l'intérieur des tuyaux et des autres éléments et débarrassera de tous les corps étrangers qui pourraient y avoir été introduits.

Le titulaire devra respecter les cotes d'altitude données à chaque ouvrage de visite, entre deux regards consécutifs, la pente de la canalisation devra être uniforme et régulière. Les tolérances de pose sont les suivantes :

- +/- 20 cm en planimétrie ;
- +/- 5 cm en altimétrie.

Le fond de fouille sera préalablement nivelé et dressé. Il sera soigneusement purgé de pierres et recevra un lit de sable de 0,10 m d'épaisseur.

Le lit de pose sera dressé suivant la pente prévue au projet. La surface devra être bien dressée pour que le tuyau ne repose sur aucun point dur ou faible. Si le profil des assemblages les rend nécessaires, des niches seront aménagées dans le lit de pose.

Après exécution du lit de pose, le titulaire vérifiera que celui-ci est dressé selon la pente fixée au projet et en informe le MOE pour qu'il la vérifie lui-même s'il le juge utile.

Les éléments seront posés à partir de l'aval et l'emboîture, lorsqu'elle existe, est dirigée vers l'amont.

Chaque élément sera descendu sans heurt dans la tranchée et présenté dans l'axe de l'élément précédemment posé, emboîté, réaligné et calé.

Avant la mise en place, les abouts mâle et femelle seront nettoyés. Avant l'emboîtement, les bagues dites "glissantes" et les abouts mâle et femelle seront lubrifiés selon les prescriptions du fabricant.

L'emboîtement sera réalisé par une poussée progressive exercée suivant l'axe de l'élément précédemment posé et de l'élément en cours d'assemblage, en s'assurant que les abouts restent propres.

Après assemblage, le jeu entre les extrémités des éléments adjacents est maintenu dans les tolérances indiquées par le fabricant.

Le calage sera soit définitif par remblai partiel, soit provisoire à l'aide de cales. Le calage au moyen de pierres est interdit.

A chaque arrêt de travail, les extrémités des tuyaux non visitables en cours de pose seront provisoirement obturées pour éviter l'introduction de corps étrangers.

Le titulaire posera un grillage avertisseur dont la couleur et la position seront adaptées à la nature de la canalisation.

8.3 - CANIVEAUX (EN U) A GRILLE

Les caniveaux (en U) à grille devront être préfabriqués et conformes aux spécifications des normes NF EN 1433 et NF EN 1433/A1.

Les caniveaux à grille sont en béton avec grille en fonte ductile conforme à la norme NF EN 124 ou certification européenne équivalente. La classe de résistance de la grille est D 400 kN.

Deux formats de caniveaux sont prévus :

- Caniveaux avec ouverture intérieure de 150 mm dans les cas courants ;
- Caniveaux avec ouverture intérieure de 260 mm dans le cas de pente forte.

A leur point haut les caniveaux seront équipés d'éléments d'extrémité fermée ou à obturateur, lequel sera le cas échéant mis en place. A leur point bas les caniveaux seront connectés à un regard EP de 30 cm x 30 cm avec décantation, ce dernier sera raccordé au collecteur EP.

Les grilles reposeront dans la feuille prévue à cet effet, elles devront être maintenues fermées par auto-verrouillage dans toutes les situations soit par clips soit par boulonnage.

8.4 - REGARDS

8.4.1 - Types de regards

Les regards mis en œuvre dans le cadre du présent marché de travaux sont :

- Regard 30 x 30 cm (à tampon ou à grille) ;
- Regard 50 x 50 cm (à tampon ou à grille) ;
- Regard Ø 1000 mm (à tampon).

8.4.2 - Fourniture

Les regards seront exécutés :

- de préférence en éléments préfabriqués en usine sous réserve d'un contrôle de qualité ;
- ou coulés sur place en béton armé dosé à 350 kg de C.P.J. 45.

Les regards seront en béton armé à feuille avec incorporation d'un profil en acier galvanisé, les grilles seront en fonte ductile aux normes PMR.

Dans le cas d'éléments préfabriqués, ils proviendront d'une usine agréée et feront l'objet de certificats de qualité NF SP béton.

Les dispositifs de fermeture définitifs des regards, bouches d'égout et ouvrages spéciaux, ainsi que leur cadre, seront soit en acier, soit en fonte à graphite sphéroïdal (ductile ou équivalent) et devront résister à la rupture, à des charges centrées 400 KN sous chaussées et 250 KN en zone sous trottoir ou piste cyclable.

Les tampons et les grilles seront en fonte de la classe D 400 sur chaussée, stationnement ou C 250 dans les autres cas et devront répondre à la norme PR EN 1917 et NF 16-342. Ils seront conformes aux prescriptions de l'article 2.3 du fascicule 70 du CCTG, et répondront aux prescriptions de la norme NF EN 124 et de la certification de qualité NF-SP Voirie attestée par le logo NF moulé sur le produit. Les tampons articulés porteront l'inscription EU (eaux usées) ou EP (eaux pluviales) selon leur nature.

8.4.3 - Mode d'exécution

Le cadre du dispositif de fermeture sera scellé dans la feuille du couronnement à la cote indiquée sur le plan d'exécution. La mise à niveau et le scellement seront assurés par le titulaire.

Les alvéoles destinées au déblocage des tampons seront dirigées dans la direction de la canalisation et le sens de l'écoulement.

Pour la pose des cadres béton, on procédera de la manière suivante :

- couler un béton de propreté, si possible débordant de part et d'autre de la traverse inférieure de l'ouvrage,
- après durcissement du béton de propreté, étaler un mortier dosé à 400 kg de ciment, consistance terre humide, sur 2 cm d'épaisseur environ,
- régler le mortier
- poser le cadre,
- vérifier la parfaite position du cadre en alignement et en verticalité,
- poser tous les autres cadres en respectant tous les alignements,
- réaliser l'étanchéité de l'ensemble de l'ouvrage selon les règles de l'art.

8.5 - BOUCHE D'ENGOUFFREMENT (OU BOUCHE-AVALOIR) AVEC BAVETTE

8.5.1 - Fourniture

Les bouches d'engouffrement (ou bouche-avaloir) seront composées d'un regard en béton surmonté d'un avaloir avec une plaque de recouvrement en fonte. Elles seront équipées d'une bavette. Elles seront de la classe D 400 et devront répondre à la norme NF EN.124. et à la certification de la marque NF attestée par le logo NF moulé sur le produit (conformité au référentiel NF 110). Les grilles ou tampons seront articulés et verrouillés avec une clef. Le support du tampon ou de la grille sera constitué par un joint néoprène.

8.5.2 - Mise en œuvre

L'exécution des branchements sur les divers réseaux d'évacuation d'eaux pluviales sera assurée par le titulaire.

Toutes fournitures et sujétions de mise en œuvre seront à sa charge. Il sera tenu de suivre les indications fournies par le MOE.

8.6 - MISES A NIVEAU

Les mises à niveau consistent à mettre à la cote du projet toutes les émergences concernées : regards, bouches à clef, chambres, tampons.

Les mises à niveau seront réalisées en préservant l'intégrité de l'élément mis à niveau, toute modification de l'élément en question sera faite en utilisant les matériaux et fournitures adéquats.

Dans le cas de tapons appartenant à des exploitants de réseau, ceux-ci pourront à l'occasion de leur mise à niveau être remplacés par des tampons neufs, auquel cas ceux-ci seraient fournis par l'exploitant de réseau concerné. Le MOE indiquera au titulaire les émergences concernées.

8.7 - RACCORDEMENTS DE GOUTTIERES

Pour les gouttières qui ne sont pas directement raccordées à un collecteur EP, le raccordement de la gouttière au fil d'eau se fait au moyen :

- D'un sabot recevant les EP de la descente (gouttière) pour la diriger vers la bordure de trottoir via une canalisation fonte prévue au paragraphe 8.2.1 -c) ;
- D'une tête (ou bec) de gargouille de type T (adapté au type de bordure).

Le sabot et la tête sont en fonte de résistance 250 kN et de finition noire.

E. TRAVAUX DE CHAUSSEE

ARTICLE 9 - GRAVES NON TRAITEES

9.1 - NATURE DES MATERIAUX

Les matériaux à mettre en œuvre devront répondre à la norme NF EN 13285.

Produits	Code norme	Type	Utilisation
GNT 0/31.5 (secondaire)	GNT 2	A	Couche d'assise

9.2 - FOURNITURE DES MATERIAUX

Les granulats devront répondre aux spécifications de la norme NF P 18-545 en correspondance avec la norme NF EN 13242 et devront respecter au minimum les catégories définies ci-après :

Produits	Caractéristiques	Code norme NF P 18-545
Graves non traitées Type A (Secondaire)	Résistance mécanique des gravillons Caractéristiques de fabrication des gravillons Caractéristiques de fabrication des sables	D IV b

La même et unique provenance doit être concernée pour l'exécution de la totalité de la fourniture. Les granulats seront issus de roches massives entières concassées.

- Angularité du mélange :

Les granulats proviennent du concassage de roche massive.

- Approvisionnement et stockage des granulats

Le transport de ces graves sera à la charge du titulaire.

Le titulaire indiquera la situation géographique et l'emplacement des centrales qu'il compte utiliser pour la fabrication des granulats.

Sauf en fin de chantier, le titulaire assure en permanence un stock garantissant la totalité de la fourniture. Il devra disposer d'un pont bascule.

En cas de stockage sur aire, le titulaire doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires dans les conditions suivantes :

- la hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock doit être de 6 mètres ;
- le stockage doit être réalisé en couches horizontales stratifiées.

Il ne doit pas y avoir interférence entre les différents tas.

- Transports des graves

Le transport des graves est assuré par le titulaire.

Les cadences horaires et journalières de livraison de ces matériaux seront fixées en réunion de chantier.

Les camions utilisés pour le transport des granulats doivent présenter une benne parfaitement propre, exempte de toute souillure pouvant polluer la fourniture. Le MOE se réserve la possibilité de refuser la livraison d'un ou de plusieurs camions dont l'état de propreté de la benne ne serait pas satisfaisant.

Les approvisionnements de nuit ou les dimanches et jours fériés sont interdits.

9.3 - MISE EN ŒUVRE DES GNT

Les cadences horaires et journalières de livraison de ces matériaux seront fixées en réunion de chantier.

La mise en œuvre des GNT par temps de pluie est interdite. Dans le cas d'orage survenant en cours de mise en œuvre, la grave répandue et non compactée sera mise en cordon et aérée, sa remise en œuvre pourra se faire si

la teneur en eau est redevenue normale.

9.3.1 - Répandage et régalage

Le répandage sur une surface comportant des flaques d'eau n'est pas autorisé.

Le répandage et le régalage seront simultanés. Ils se feront à la niveleuse en une seule passe.

9.3.2 - Réglage

Le réglage de la GNT sera exécuté conformément aux spécifications du fascicule 25 du C.C.T.G.

9.3.3 - Compactage

L'atelier de compactage devra suivre immédiatement l'atelier de répandage et de régalage et être prévu en conséquence.

L'atelier de compactage devra comporter au moins et par atelier de mise en œuvre :

- 1 rouleau vibrant de classe V3 dont la charge statique appliquée par unité de largeur de cylindre vibrant est comprise entre 35 et 45 kg/cm.
- 1 rouleau automoteur à pneus ayant une charge d'au moins 4 tonnes par roue. La pression minimale des pneumatiques devra être de 5 bars. Ce rouleau sera de classe P2.

Les mesures de densité devront répondre à la qualité q2 du guide pratique de compactage des assises.

Le titulaire conservera la faculté de présenter au MOE un atelier de compactage différent de celui défini au paragraphe ci-avant.

Les frais des essais préalables et ceux des mesures de densité en place seront entièrement supportés par lui en cas de résultats insuffisants.

9.4 - CONTROLES ET TOLERANCES

Les tolérances d'exécution sont les suivantes :

- cotes après compactage de la grave : + 1 cm,
- pente des voiries : + 0,2 %,
- l'épaisseur des couches de G.N.T ne devra pas être inférieure à $\pm 1/15^{\text{ème}}$ de l'épaisseur prescrite.

Le MOE effectuera des contrôles pour s'assurer que les fournitures et les modalités d'exécution répondent aux prescriptions prévues.

ARTICLE 10 - MATERIAUX ENROBES

10.1 - NATURE DES MATERIAUX

Les enrobés hydrocarbonés seront conformes aux spécifications des normes produits NF EN 13108-1 (enrobés bitumineux) et NF EN 13108-2 (bétons bitumineux très minces) et aux fiches de caractérisation fournies par le titulaire. Les matériaux susceptibles d'être mis en œuvre sont les suivants :

Référence de la norme	ENROBÉS POUR COUCHE D'ASSISE (couche de fondation et de base)		
	Appellation normalisée européenne	Appellation française	Granulométrie / épaisseur en cm Suivant la norme NF P 98-150-1
NF EN 13108-1	EB 14 assise 35/50	GB 0/14 classe 3	0/14 : 8 à 14
ENROBÉS POUR COUCHE ROULEMENT ET LIAISON			
NF EN 13108-1	EB 10 roulement ou liaison 50/70	BBSG 0/10 classe 2	0/10 : 5 à 7
NF EN 13108-1	Trottoir	BB 0/6	0/6 : 4

Les classes de bitume peuvent être différentes de celles indiquées dans le tableau, elles doivent permettre de répondre aux exigences des normes produits des enrobés (NF EN 13108-1 et NF EN 13108-2).

10.2 - FOURNITURE

10.2.1 - Granulats

Les granulats sont impérativement issus de roche massive.

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications de la norme NF P 18-545, à savoir :

Caractéristiques	COUCHES DE ROULEMENT (inférieur ou égale à T3)	COUCHE DE LIAISON OU D'ASSISE (inférieur ou égale à T3)
Résistance mécanique des gravillons	C	D
Caractéristiques de fabrication de gravillons	III	III
Caractéristiques de fabrication des sables	a	a

10.2.2 - Bitume pur

Les liants hydrocarbonés doivent être conformes aux spécifications de la norme NF EN 12-591 et aux normes mentionnées dans celle-ci.

Les caractéristiques des liants en fonction de leur destination sont indiquées dans le tableau ci-après :

DESIGNATION	CLASSE DE BITUME
COUCHE DE SURFACE OU DE LIAISON	50/70 ou autre liant pour atteindre les exigences des normes produits
COUCHE D'ASSISE	35/50 ou autre liant pour atteindre les exigences des normes produits

10.2.3 - Liant modifié

Les liants modifiés ou hors norme nécessaires à la fabrication des bétons bitumineux spéciaux sont laissés à l'initiative du titulaire et devront être soumis à l'accord du MOE.

10.2.4 - Liant pour couche d'accrochage

Le liant pour couche d'accrochage du béton bitumineux est une émulsion cationique de bitume, à rupture rapide, à 65 % de bitume, conforme à la norme NF EN 13808.

10.2.5 - Fines d'apport

Les caractéristiques des fines d'apport seront conformes à la norme NF P 18-545 et à la norme NF EN 13043.

10.3 - FOURNITURE DES MATERIAUX

10.3.1 - Composition des matériaux enrobés

La composition et les caractéristiques des enrobés sont fournis par le titulaire lors de la période de préparation.

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

Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une épreuve de formulation qui devra dater de moins de cinq ans.

Les épreuves de formulation sont du niveau 2 pour les GB, BBSG, elles comportent les essais suivants:

- détermination de la masse volumique apparente (NF EN 12697-6) ;
- essai PCG (NF EN 12697-31) ;
- essai de tenue à l'eau à 18 °C (NF P 98-251-1 ou NF EN 12697-12) ;

- détermination de la masse volumique apparente (NF EN 12697-6) ;
- essai d'orniérage (NF EN 12697-22).

10.3.2 - Fabrication des matériaux enrobés

La fabrication des enrobés fait référence à la norme NF P 98-150 et NF P 98-150-1.

L 'titulaire devra indiquer le lieu de fabrication, les caractéristiques de la centrale et de l'aire de fabrication et fournir au MOE les autorisations correspondantes.

a) Types, niveaux et capacité des centrales

La centrale doit être de type discontinu, continu ou à sécheur enrobeur. Elle sera de catégorie C, de niveau 2, tel que défini à l'annexe 1 des clauses techniques du fascicule n°27 du CCTG.

La centrale doit être équipée d'un bornier regroupant l'ensemble des informations électriques provenant des doseurs et des différents organes de contrôle (température, impulsion, débit, etc...). Les informations ainsi obtenues seront à la disposition de le titulaire et du MOE.

b) Température d'enrobage

Les températures normales en centrale de type continu et discontinu doivent être comprises dans les limites suivantes :

Catégorie de bitume pur	Température usuelle de fabrication (°C)
160/220	130 - 150
70/100 - 50/70	140 - 160
35/50	150 - 170
10/20 - 15/25 - 20/30	160 - 180

Pour les postes de type T.S.E. les températures ci-dessus pourront être diminuées, après accord du MOE, en fonction notamment des conditions météorologiques ou de la proximité des chantiers. Dans tous les cas, ces températures seront majorées de 10 C°, après accord du MOE, si les conditions météorologiques sont défavorables.

Le listing de fabrication, sur lequel les températures seront notées, devra être joint journallement.

Le titulaire ne devra pas livrer les enrobés dont la température de chauffe aura excédé les prescriptions ci-dessus. Dans le cas où ils auraient été mis en œuvre, le titulaire devra les enlever et les refaire à ses frais.

c) Dosage, stockage et chauffage des composants

Les dispositifs de dosages, stockage et chauffage des divers composants des matériaux hydrocarbonés doivent satisfaire aux prescriptions des articles 4.8.2 à 4.8.5 de la norme NF P 98-150 et aux prescriptions complémentaires suivantes :

Stockage des granulats

Le titulaire est tenu d'installer un dispositif sur le circuit de dosage du sable fillérisé pour éliminer, le cas échéant, les mottes durcies.

Stockage et chauffage du liant

Les bitumes purs seront stockés à une température de $155 \pm 5^{\circ}\text{C}$

Chauffage et déshydratation des granulats

Les granulats seront chauffés à une température compatible avec la température préconisée pour les matériaux hydrocarbonés à l'article 4.8.5 de la norme NF P 98-150. La température maximale étant fixée à 170°C.

La teneur en eau résiduelle des enrobés est au maximum de 0,5 %.

d) Pesées des enrobés

La pesée des camions sera effectuée sur bascule équipée du système AQP (Association Qualité Pesage) ou équivalent.

L'original du bon de pesée sera remis au représentant du MOE sur le chantier.

Le MOE pourra effectuer des contrôles de pesage inopinés.

10.4 - MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX ENROBES

10.4.1 - Conditions générales

Préalablement au chantier, le MOE et le titulaire reconnaissent le support.

L'inventaire des défauts ou discordances du support qui peuvent être constatées sont notifiées et traitées en conséquence.

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

L'atelier de mise en œuvre des bétons bitumineux est relié à la centrale d'enrobage par liaison téléphone et internet.

La mise en œuvre des bétons bitumineux, lorsque la température relevée le matin à 7 heures sous abri est inférieure à 5 degrés Celsius, est subordonnée à l'accord préalable du MOE.

La mise en œuvre des bétons bitumineux est interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues ; elle peut être autorisée par le MOE en cas de pluies fines.

De plus celle des enrobés spéciaux sera interrompue lorsque la température est inférieure à celle indiquée dans la fiche technique correspondante.

La température minimale de répandage est augmentée de 10°C en cas de vent ou de pluie fine.

Les bétons bitumineux qui sont, soit chargés sur camions et non répandus, soit répandus à une température inférieure à la norme ou sous la pluie sans autorisation préalable du MOE, sont rebutés et évacués hors du chantier.

La fabrication, le transport et la mise en œuvre des quantités de matériaux correspondants ne sont pas payés au titulaire.

Le répandage est effectué au finisseur, le répandage à la niveleuse ne sera autorisé que pour des graves-bitumes en emploi partiels et ce avec l'approbation du MOE.

10.4.2 - Transports

Le transport des enrobés devra satisfaire aux dispositions de l'article 7 de la norme NF P 98-150-1.

L'approvisionnement des matériaux fabriqués se fera exclusivement par un itinéraire préalablement soumis au MOE.

Le transport des enrobés de la centrale de fabrication au chantier de mise en œuvre sera effectué dans des véhicules à bennes métalliques qui doivent être nettoyées de tout corps étranger avant chaque chargement.

Tous les camions utilisés pour le transport des enrobés doivent satisfaire aux dispositions suivantes :

- présenter des caractéristiques qui les rendent aptes à déverser, dans de bonnes conditions, leur chargement dans les matériels du chantier de mise en œuvre, pour éviter tous risques de ségrégation ;
- le bâchage des camions est obligatoire et le titulaire s'engage à faire respecter rigoureusement cette consigne ;
- les bâches assureront une réelle isolation thermique entre le matériau et l'air ambiant. Elles devront être mises en place dès la fin du chargement de la dernière gâchée et n'être enlevées qu'après le déversement total de la benne dans la trémie du finisseur.

Néanmoins le MOE pourra imposer des bennes calorifugées pour les centrales distantes de plus de 60kms, et sous conditions météorologiques défavorables.

L'intérieur des bennes doit être lubrifié avec une huile anti collage. L'utilisation de produits susceptibles de dissoudre le liant ou de se mélanger à lui (fuel, gazole, sable, etc...) est formellement interdite.

Tout camion en surcharge ne sera pas pris en compte.

10.4.3 - Déchargement des enrobés

Avant le déchargement, le bon de pesée doit être remis au représentant du MOE.

L'approche des camions contre le finisseur doit se faire sans heurt ; en fait, il convient que dans la dernière phase

de la manœuvre ce soit le finisseur qui s'approche du camion, ce dernier étant arrêté.

La vidange des camions dans la trémie du finisseur doit être complète.

10.4.4 - Répandage des enrobés

a) Nettoyage du support

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

b) Guidage du finisseur

La méthode du guidage se fera sur les bordures après traçage sur celles-ci du niveau supérieur fini des enrobés.

Le guidage se fera au fil pour la section courante.

c) Couche d'accrochage

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

La couche d'accrochage est mise en œuvre par une rampe intégrée au finisseur ou par tout dispositif ou produit accepté par le MOE, permettant d'éviter le collage aux pneumatiques des camions approvisionnant l'enrobé.

Toute circulation autre que celle des camions approvisionnant le finisseur est interdite sur la couche d'accrochage ou la couche d'imperméabilisation.

d) Vitesse de répandage

Le titulaire veillera à organiser le chantier de façon à minimiser en nombre et en durée les arrêts du finisseur.

La vitesse du finisseur sera aussi régulière que possible.

e) Joints transversaux

Lors de chaque reprise, le bord de la bande ancienne doit être coupé sur toute son épaisseur, en éliminant une longueur de bande correspondant à la partie en biseau. La surface fraîche créée par cette coupe est badigeonnée à l'émulsion cationique juste avant la mise en œuvre de la nouvelle bande.

Les joints transversaux des différentes couches sont décalés d'au moins 1 m. Le raccordement en épaisseur à la couche précédente sera assuré grâce à un calage approprié.

En cas d'arrêt du finisseur par défaut d'approvisionnement momentané, il ne doit pas être procédé au relevage de la table.

Les joints transversaux consécutifs à un sifflet de raccordement provisoire à la chaussée existante doivent être exécutés par découpage suivant un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal de la chaussée, à environ 50 cm en arrière de l'arête supérieure du sifflet. Les matériaux enlevés lors du découpage des joints sont évacués hors du chantier.

f) Joints longitudinaux

Dans le cas d'un répandage par bandes, le titulaire veillera particulièrement à la réalisation des joints.

Pour ce faire, il sera procédé :

- soit au compactage soigné du bord de la première bande à l'aide d'un compacteur à pneus équipé d'une roulette latérale,
- soit au découpage et à l'évacuation des matériaux à la niveleuse sur 5 cm de large en bordure du joint.

Dans tous les cas, il sera procédé avant la mise en œuvre de la couche jointive à un badigeonnage à l'émulsion cationique.

D'autre part, le joint longitudinal ne devra jamais se situer au droit de celui de la couche immédiatement inférieure. Le décalage des joints sera maximal, tout en étant compatible avec les conditions de circulation, et au minimum de

20 cm. Ce joint se situera, autant que faire se peut, le plus près possible des bandes de signalisation horizontales.

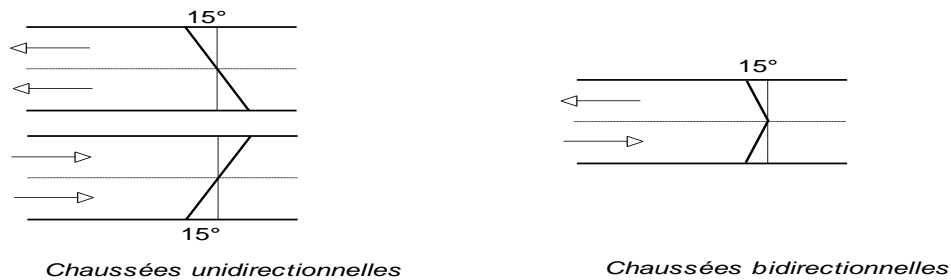
g) Biseaux de raccordement à la voirie existante

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

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

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

Vue en Plan



Coupe en long



La profondeur maximale doit être égale à :

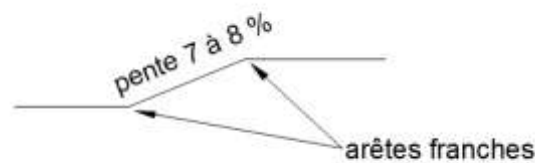
- l'épaisseur du tapis si cette dernière est inférieure ou égale à 4 cm ;
- à 4 cm pour des épaisseurs de tapis supérieures à 4 cm (ceci permet une réalisation de l'engravure indépendante de la mise en œuvre de l'enrobé).

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

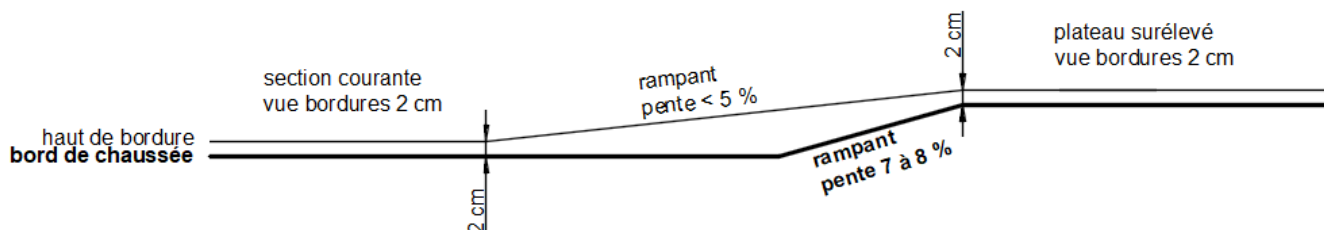
h) Réalisation des rampants du plateau surélevé

Les rampants des plateaux surélevés seront réalisés à la main.

Ils seront réalisés de manière à garantir le respect des pentes prévues sur les profils projet et l'obtention d'arêtes franches en pied et en haut des rampants.



A la jonction entre une section courante avec bordures à 2 cm de vue et le plateau surélevé (bordures à 2 cm de vue) afin de ne pas imposer au cheminement piéton une pente aussi importante, le nivellement sera adapté de la manière suivante :



i) Température de répannage

La température de répannage (mesurée conformément à la norme NF EN 12697-13) est fixée de telle sorte qu'elle permette :

- d'obtenir les objectifs fixés (pourcentage de vides, uni, adhérence,...)
- d'assurer la régularité de l'épaisseur et de la qualité de la couche.

Les températures minimales sont définies par le tableau (issu de la norme NF P 98-150-1) ci-après :

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

Note : Ces températures sont indiquées par le producteur pour les techniques permettant d'abaisser la température de répannage.

Les enrobés mis en œuvre à une température inférieure aux températures ci-dessus seront systématiquement refusés. Le titulaire devra à ses frais les enlever et les refaire.

Dans tous les cas, ces températures seront majorées de 10 C°, après accord du MOE, si les conditions météorologiques sont défavorables.

j) Compactage

Composition de l'atelier de compactage

L'atelier de compactage sera composé au minimum de :

- 1 rouleau à pneus dont la charge par roue est supérieure à 3 tonnes, la pression des pneumatiques devant normalement être de 0,7 à 0,8 MPa ;
- 1 rouleau tandem à jantes métalliques avec une masse sur génératrice vibrante d'au moins 6 tonnes et une charge par centimètre de génératrice inférieure à 35 kg.

Les compacteurs à pneus devront être équipés de jupes de protection afin de limiter les échanges thermiques. Le titulaire devra étudier un système spécifique évitant le collage des pneus à l'enrobé étant précisé qu'en aucun cas les pneus ne devront être arrosés avec de l'eau.

Le titulaire devra remettre au MOE dans un délai de 10 jours à compter de la date de notification des fiches techniques détaillant les caractéristiques du matériel de compactage.

Tout changement dans la composition devra être soumis à l'agrément du MOE.

Modalités de compactage

Les modalités de fonctionnement des finisseurs et de l'atelier de compactage seront soumises à l'agrément du MOE à l'issue de la réalisation des planches d'essais et de référence (réalisées pour chaque formule d'enrobé). Les modalités de compactage, la moyenne et l'écart type de la population de référence seront alors contractuels après accord du MOE. Les planches de références seront effectuées conformément à la norme NF P 98-150 (Article 4-17-6-1).

La réalisation de ces planches, à la charge de le titulaire, s'effectuera en début de chantier dans les conditions normales de mise en œuvre.

Les planches d'essai permettront de déterminer les modalités optimales de fonctionnement de l'atelier de mise en œuvre selon les paramètres suivants :

- vitesse d'avancement des finisseurs ;
- fréquence et amplitude des couteaux dameurs ;
- fréquence et amplitude de la table vibrante lourde ;
- vitesse d'avancement de chaque compacteur ;
- nombre de passes de chaque engin de compactage ;
- charge de chaque engin ;
- pression de gonflage des pneumatiques ;
- fréquence et amplitude de vibration des cylindres vibrants
- température de répandage et de compactage.

Il sera alors établi un plan de balayage de l'atelier de compactage.

Une planche dite de référence (ou épreuve de convenance) sera réalisée selon les modalités optimales de fonctionnement et le plan de balayage adopté.

Elle sera effectivement retenue comme référence pour l'ensemble du chantier si la moyenne des pourcentages de vides obtenus est inscrite dans les seuils définis au tableau 8 de la norme NF P 98-150-1. Dans le cas contraire, le titulaire sera tenu de mettre à la disposition du MOE un compacteur supplémentaire de mêmes caractéristiques que celles demandées ci-dessus, rémunéré par ce dernier, et il sera procédé à une nouvelle planche de référence réalisée par le MOE. La population de référence sera définie par le nombre de mesures n ; la compacité moyenne m ; l'écart type t ; la compacité de référence sera définie comme étant la compacité atteinte pour 95% des observations statistiques,

$$\text{soit } Cr = m - 1,645 t.$$

Les mesures de densité seront réalisées à l'aide de gammadensimètres Troxler, GPV 10/22, GPV 3/8 ou GMPV.

En cas de panne de l'un de ces engins de compactage, le titulaire sera tenu de le remplacer par un engin identique s'il veut conserver le même débit de fabrication ; dans le cas contraire, il devra diminuer le débit de fabrication de façon à conserver pour chaque type de compacteur les nombres de passe définis à la planche de référence.

10.5 - CONTROLE DE MISE EN ŒUVRE DES MATERIAUX ENROBES

10.5.1 - CONTROLE INTERNE

Le contrôle est conduit conformément aux dispositions du mémoire qualité du titulaire et aux dispositions de l'article 4 du fascicule 27 du CCTG et selon les précisions ci-après :

- contrôle sur l'ensemble des constituants.
- contrôle de fabrication
- contrôle de mise en œuvre

La nature et la fréquence des essais sont indiquées dans l'annexe contractuelle du mémoire qualité.

a) Contrôle des granulats et fines d'apport

Les essais et leur fréquence sont indiqués dans l'annexe au mémoire qualité et précisés dans le SDQ.

Fines récupérées

Un essai d'identification complet doit avoir été réalisé par le titulaire depuis moins de trois ans, à savoir :

Pouvoir absorbant (NFP 98 256-1)	$PA \geq 40g$
Pouvoir rigidifiant	$10^{\circ}C \leq TBA \leq 20^{\circ}C$
Essai au bleu (P 18592)	$VBta < 1g$
Indice des vides Rigden (P 18-565)	$IVR \leq 40 \%$

Fillers d'apport

Un essai d'identification identique à ceux définis ci-dessus, par provenance, doit avoir été réalisé depuis moins de trois ans.

b) Contrôle des liants

Les essais et leur fréquence sont indiqués dans l'annexe au mémoire qualité et précisés dans le SDQ.

c) Contrôles de fabrication

Le titulaire doit fournir les étalonnages de la centrale datant de moins d'un an ou de moins de 1000 heures de fabrication pour les centrales fixes.

Pour les centrales mobiles, l'épreuve de convenance est effectuée au démarrage du chantier.

d) Conformité du mélange

Les contrôles permettant au MOE de prononcer la conformité sont réalisés conformément à la norme NFP 98.150, sous la responsabilité de le titulaire. Les essais portent sur le respect de la granularité et de la teneur en liant.

Le lot de réception correspond à une journée de fabrication ou au minimum à 500 tonnes d'enrobés fabriqués.

Les valeurs obtenues sont comparées aux seuils d'alerte et de refus proposés par le titulaire dans son mémoire qualité et acceptés par le MOE.

Tout dépassement du seuil de refus conduit à l'arrêt de la production, qui ne peut être reprise qu'avec l'accord du MOE.

e) Contrôles de mise en œuvre des enrobés

Les contrôles permettant au MOE de prononcer la conformité sont réalisés conformément à la norme NFP 98.150, sous la responsabilité de le titulaire. Les matériels de contrôle utilisés par le titulaire doivent être calés par le contrôle extérieur lors de l'épreuve de convenance et doivent être gardés pendant tout le chantier.

Le lot de contrôle correspond à une journée de mise en œuvre.

f) Teneur en vide

Enrobés autres que BBDr et BBTM : les teneurs en vide sont obtenues par la mesure de masse volumique apparente effectuée sur les enrobés. Lors des contrôles, 90 % des mesures doivent être comprises dans l'intervalle (ou *maximum pour GB et EME*) défini au CCTG.

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

La méthode de l'intervalle (comparaison de la population de contrôle à deux valeurs minimale et maximale, V_i et V_s , définissant un intervalle de pourcentage de vide de référence) est utilisé. Le lot est déclaré recevable si la proportion de défectueux, c'est à dire de valeurs mesurées situées en dehors de l'intervalle V_i , V_s , est au plus de 5%.

10.5.2 - CONTRÔLE EXTERNE

a) Contrôle des constituants fournis par le MOA

Sans objet.

b) Epreuve de convenance

▪ Epreuve de convenance sur les granulats

L'épreuve de convenance est réalisée au frais du MOA. Elle porte sur chacune des fractions granulaires proposées dans les FTP. Elle consiste à vérifier que :

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

L'épreuve de convenance permet de démarrer les contrôles d'acceptation des granulats du chantier suivant les 2 critères (Ac) prévus par l'article 6.3.1 de la norme NF P 18 545.

▪ Epreuve de convenance de fabrication

Le titulaire doit fournir les étalonnages de la centrale datant de moins d'un an ou de moins de 1000 heures de fabrication pour les centrales fixes.

Pour les centrales mobiles, l'épreuve de convenance est effectuée au démarrage du chantier.

▪ Epreuve d'homogénéité :

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

Le coefficient de variation t/m de la teneur en liant doit être inférieur à 5 % où t est l'écart-type et m la valeur moyenne de la teneur en liant. Il est déterminé par la réalisation d'un test d'homogénéité qui doit dater de moins d'un an réalisé sur l'enrobé majoritairement utilisé par la méthode décrite ci-après. Le test est réalisé lorsque la fabrication est représentative des conditions normales d'approvisionnement du chantier ; il se pratique sur une gâchée vidangée dans la benne vide d'un camion.

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

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

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

Ces contrôles sont à la charge du MOE aux frais du MOA.

▪ Epreuve de convenance de mise en œuvre

Planche de vérification

Dès que la fabrication des enrobés est jugée correcte, le MOE peut faire procéder, aux frais du MOA, à l'exécution d'une planche de vérification afin de s'assurer que les modalités de compactage arrêtées dans le SDQ permettent d'obtenir la teneur en vide de référence fixée ci-après, pour 90% des valeurs sur un lot minimum de vingt mesures.

En cas de résultats insuffisants, le titulaire est alors tenu de proposer d'autres modalités. Dans ce cas la nouvelle planche est réalisée à ses frais.

Planche de référence

Après vérification des modalités de compactage, le MOE peut procéder à la réalisation d'une planche de référence, les frais en incombant au MOA.

▪ Epreuve de convenance de la macrotexture

A l'issue de la planche de convenance de la teneur en vide, le MOE peut faire procéder, aux frais du MOA, à la vérification de la macrotexture par mesure de la Profondeur Moyenne de texture (PMT) norme NF EN 13036-1.

c) Contrôles de fabrication et de mise en œuvre

▪ Epreuve de contrôle de fabrication

Les contrôles de conformité sont réalisés conformément à la norme NFP 98.150, sous la responsabilité du MOE aux frais du MOA.

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

Le lot de réception correspond à une journée de fabrication et au minimum à 500 tonnes d'enrobés fabriqués.

Les valeurs obtenues sont comparées aux seuils d'alerte et de refus proposés par le titulaire dans son mémoire qualité et soumises à l'agrément du MOE.

Tout dépassement du seuil de refus conduit à l'arrêt de la production, qui ne peut être reprise qu'avec l'accord du MOE.

* Les valeurs suivantes sont retenues pour des enrobés de granularité continue, inférieure ou égale à 0/14 pour un minimum de 6 analyses :

Nature des essais	Définition des seuils de qualités de fabrication sur la moyenne d'un lot Zones de qualité (valeurs absolues)				
	<refus	< alerte >	<correcte>	< alerte >	refus>
GRANULARITE					
% passant à 10 mm	- 7	- 5	valeurs	+ 5	+ 7
% passant à 6,3 mm	- 5	- 3	théoriques	+ 3	+ 5
% passant à 4 mm	- 5	- 3	absolues	+ 3	+ 5
% passant à 2 mm	- 5	- 3	en %	+ 3	+ 5
% passant à 0,08 mm	- 1,5	- 1		+ 1	+ 1,5
TENEUR EN LIANT					
extraction	- 0,30	- 0,20		+ 0,20	+ 0,30
débitmètre(t/m)* par lot de 20 camions			relatives	+ 2%	+ 4 %

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

▪ Epreuve de contrôles de mise en œuvre des enrobés

Les contrôles sont à la charge du MOE aux frais du MOA. Le lot de contrôle correspond à une journée de mise en œuvre.

Teneur en vide

Enrobés autres que BBDr et BBTM

Avec planche de référence : les teneurs en vide sont obtenues par la mesure de la masse volumique apparente effectuée sur les enrobés au moyen des mêmes matériels que ceux utilisés pour la planche de référence. Dans ce cas, les contrôles sont exécutés conformément à la norme XP P 98 151.

La méthode de l'intervalle (comparaison de la population de contrôle à deux valeurs minimale et maximale , Vi et Vs, définissant un intervalle de pourcentage de vide de référence) est utilisé. Le lot est déclaré recevable si la proportion de défectueux, c'est à dire de valeurs mesurées situées en dehors de l'intervalle Vi, Vs, est au plus de 5%.

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.

Essai complémentaire

En complément le MOE 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, (norme NF P 98.150 § 4.17.6.3).

Uni transversal / Profils en travers

Le contrôle s'effectue à la règle de 3 mètres (norme NFP 98 218 1), selon les spécifications de la norme NFP 98-150 § 4.17.6.4 et 4.17.6.6.

d) Caractéristiques de surface

▪ Uni longitudinal

Organisation générale du contrôle

Le contrôle de l'uni est réalisé à l'aide de l'APL. il est effectué conformément à la norme NF P 98-218-3 et à la méthode d'essai LPC n° 46 « mesure de l'uni des chaussées et des pistes » - module 1 – « vérification de la conformité de la couche de roulement des chaussées ».

Modalités de contrôle

Les mesures sont exécutées dans les bandes de roulements de chaque voie de circulation.

Pour chaque lot, les spécifications ci-après, sont appliquées pour chaque voie et par sens de circulation à la bande de roulement dont les notes petites ondes ont des valeurs les plus faibles. Si ces valeurs sont identiques pour les deux bandes de roulement, on applique les spécifications sur la bande de roulement droite.

Spécification concernant l'uni longitudinal

Travaux de construction

Lot de contrôle incluant l'extrémité du chantier : les seuils de spécification sont fixés dans le tableau ci-dessous, pour les 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 :

- soit à l'application des pénalités fixées dans le CCAP,
- soit à la réfection de l'ouvrage.

suivant les seuils définis dans le tableau.

BANDES D'ONDES	S E U I L		
	de spécification	d'application de pénalités	De réfection
PO	100% des notes ≥ 6 90% des notes ≥ 7	pas plus de 10% des notes < 6 et 0% des notes < 5	si plus de 10% des notes < 6 au moins 1 note < 5
MO	100% des notes ≥ 6 90% des notes ≥ 7	Si non respect des spécifications	
GO	100% des notes ≥ 5 80% des notes ≥ 6	Si non respect des spécifications	

▪ Adhérence

Les mesures sont faites aux frais du MOA, uniquement sur la couche de surface définitive.

Le contrôle des paramètres d'adhérence se fait sur l'ensemble du chantier et sur chaussées finies.

Le contrôle consiste en une vérification systématique de la macrotexture, une vérification occasionnelle, à la demande de le titulaire, du coefficient de frottement longitudinal (C.F.L.).

La macrotexture est mesurée par la Profondeur Moyenne de Texture (PMT) selon la norme NF EN 13036-1.

Elle peut être estimée par la Hauteur au Sable calculée (HSc) au moyen du Mini-Texture-Meter (MTM) ou au Rugolaser, dans un délai de trois mois après la fin de la mise en œuvre. Le coefficient de correspondance est établi in-situ après étalonnage avec la PMT seule valeur contractuelle.

La même méthode de mesure est utilisée pour la réception de tout le chantier et par tous les partenaires.

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

Les mesures de PMT sont réalisées suivant deux lignes longitudinales situées :

- dans l'axe de la voie de circulation considérée ;
- dans la trace de roulement droite des véhicules (1 m de la rive environ) ; les valeurs sont fournies tous les dix mètres. Il est alors établi une valeur moyenne par zone de 50 mètres appelée V50. La moyenne de ces valeurs V 50 constitue l'adhérence Vm de chaque lot de contrôle.

▪ **Niveaux de qualité à atteindre**

Les niveaux minimaux de macrotexture exigés après mise en œuvre sont indiqués dans l'annexe B de la norme NF P 98-150-1.

Le MOE s'assure que ces valeurs peuvent être atteintes par le titulaire, soit à l'occasion d'une planche de référence d'au moins 250 m réalisée sur une voie de circulation, soit par référence à des résultats obtenus par le titulaire à l'occasion d'un chantier précédant qu'il aurait réalisé avec la même formule et avec la même épaisseur nominale.

Dans le cas contraire, pour une formule n'ayant pas encore été utilisée, celle-ci est modifiée pour atteindre les objectifs initiaux.

ARTICLE 11 - IMPREGNATION ENDUIT ET GRAVILLONS

11.1 - CLOUTAGE

11.1.1 - Fourniture

Les granulats de granulométrie 10/14 seront conformes aux normes NFP 98-160 et NF-P.18-545 et seront de catégorie B. II.

11.1.2 - Mise en œuvre

Un cloutage sera réalisé sur GNT type B.

11.2 - IMPREGNATION

11.2.1 - Fourniture

L'émulsion pour imprégnation sera de l'émulsion cationique à 65 % de bitume à rupture rapide conformément à la norme NF EN 13808.

Les granulats de granulométrie 6,3/10 seront conformes aux normes NFP 98-160 et NF-P.18-545 et seront de catégorie B. II.

11.2.2 - Mise en œuvre

L'imprégnation sera dosée à raison de 2 kg d'émulsion cationique à 65 % de bitume et de 7 à 8 litres de gravillons 6,3/10 par mètre carré.

11.3 - ENDUIT

11.3.1 - Fourniture

L'émulsion pour enduit sera de l'émulsion cationique à 65 % de bitume à rupture rapide conformément à la norme NF EN 13808.

Les granulats de granulométrie 4/6,3 seront conformes aux normes NF EN 13043 et NF-P.18-540 et seront de catégorie B. II.

11.3.2 - Mise en œuvre

L'enduit sera dosé à raison de 2 kg/m² d'émulsion de bitume à 65 % et de 7 L/m².

Le compactage sera effectué à l'aide d'un cylindre à jantes lisses d'un poids compris entre 6 et 12 tonnes ou à défaut à l'aide d'un cylindre à pneus dont la pression est comprise entre 5 et 8 bars.

Il sera effectué 2 passes pour l'enduit monocouche.

ARTICLE 12 - BORDURES

12.1 - FOURNITURE

Les bordures et caniveaux seront en béton monocouche, pleine masse. Ils devront répondre aux normes NF EN 1340 et NF P 98-340/CN.

Les bordures sont de type :

- T2 pour les bords de chaussée, les îlots, les limites entre piste cyclable et trottoir ainsi qu'entre stationnement et trottoir ;
- P1 en fond de trottoir pour délimiter les espaces verts du trottoir.

Dans le référentiel NF les bordures ont les classes suivantes :

- Classe de résistance mécanique : U ;
- Classe de résistance aux agressions climatiques : B.

Les bordures sont de teinte gris clair. Le béton a un aspect fermé et lisse.

12.2 - MISE EN ŒUVRE

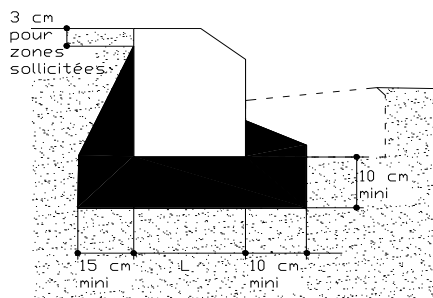
▪ Terrassement

Le piquetage des bordures sera validé par le MOE avant la réalisation du fond de fouille.

Un compactage du fond de fouille sera réalisé. L'acceptation du fond de fouille constitue un point d'arrêt.

▪ Fondations

Le massif de fondation, réalisé avec un béton C 16/20, défini par la norme en vigueur doit présenter les caractéristiques minimales du croquis ci-après :



▪ Pose des bordures

Les bordures sont posées sur un lit de béton frais de classe C 16/20. Tout béton qui aurait commencé à faire prise avant la pose des bordures sera retiré et évacué en décharge.

▪ Calage

Le calage arrière dont le rôle est de s'opposer au déplacement et au renversement des bordures sera réalisé par un solin continu dont la hauteur est au moins égale à la moitié de celle de la bordure mise en œuvre. Le béton doit être le même que celui utilisé pour les fondations.

- Joints

Les bordures sont posées avec joints de 0,5 cm rempli de mortier de ciment entre deux éléments. Un espace vide de 0,5 cm sera laissé tous les 10 m (pour permettre la dilatation). Le mortier de ciment utilisé aura la même teinte que les bordures ; il aura un module d'élasticité inférieur à celui des éléments de bordure tout en ayant un dosage minimal de 200 kg/m³.

- Contrôles

Les tolérances maximales en altitude et en alignement sont de +/- 1 cm par rapport au projet.

Les désaffleurements entre bordures contiguës doivent être strictement inférieurs à 0,3 cm.

- Réouverture à la circulation

Un délai de sept jours minimum sera respecté entre la pose des bordures et l'ouverture à la circulation.

ARTICLE 13 - RESINE GRAVILLONNEE

13.1 - FOURNITURE

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 et de granulats naturels, de granulométrie comprise entre :

- 2,5 et 5 mm pour les surfaces circulées (chaussée) ;
- 1,5 et 2 mm pour les surfaces autres (trottoirs, îlot).

Le revêtement ainsi obtenu sera adhérent, résistant au trafic poids lourds (225 PL/j rue Félix Desauvay), non gélif, antidérapant.

A titre indicatif le granulat pourra être du quartz jaune ou blanc. La teinte des granulats sera définie par le MOA sur la base de présentation d'échantillons ou du nuancier RAL puis validée après la réalisation d'une planche d'essai (dimensions 2 x 3 m) par le titulaire. Le titulaire sera tenu de réaliser à ses frais autant de planches d'essai que nécessaire, sur décision du MOA, dans la limite de 3 planches d'essai.

13.2 - MISE EN ŒUVRE

- Localisation

Les zones concernées sont situées aux entrées de la zone 30 projetée, soit :

- face au parc Barré-Saint,
- face à l'entrée du lycée des Andaines.

- Application

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 la réalisation de la couche de roulement en matériaux bitumineux, après ressuage.

La prestation comprend le nettoyage et la préparation de la surface avant application afin que celle-ci soit parfaitement propre et exempte de surfaces non adhérentes.

La résine sera appliquée manuellement, à la spatule, à un dosage de 5 kg/m², dans le respect des préconisations du fabricant.

Les granulats seront appliqués manuellement, par saupoudrage, à un dosage de 10 kg/m², dans le respect des préconisations du fabricant.

Après la prise, la surface enduite sera balayée et aspirée, les granulats en excédent seront évacués par le titulaire.

- Surfaces traitées en imitation de revêtement pavé (trottoirs et îlot central)

Le titulaire prévoira la mise en place de matrices (gabarits) avant l'application de la résine et des granulats, qui seront utilisées selon les préconisations du fabricant. L'aspect obtenu sera des pavés à bord droit de 15 cm x 15 cm, imitant un calepinage à rangs décalés. La réalisation de planches d'essai prévue ci-dessus inclut le présent matriçage imitation pavés.

F. EQUIPEMENTS

ARTICLE 14 - BANDES D'EVEIL DE VIGILANCE

14.1 - FOURNITURE

Les bandes d'éveil de vigilance sont situées au droit de chaque passage piéton. Il s'agit de dalles podotactiles en béton préfabriqué.

Les bandes d'éveil de vigilance à poser seront conformes à la norme NF P 98-351. Leurs dimensions sont les suivantes :

- Bande d'éveil standard pour trottoir > 1,90 m :
 - Longueur : 60 cm ;
 - Largeur : 60 cm ;
 - Epaisseur : 8 cm ;
 - Plots ronds de diamètre 2,5 cm et hauteur 0,5 cm ;
- Bande d'éveil réduite pour trottoir < 1,90 :
 - Longueur : 60 cm ;
 - Largeur : 42 cm ;
 - Epaisseur : 8 cm ;
 - Plots ronds de diamètre 2,5 cm et hauteur 0,5 cm.

Leur aspect et leur teinte seront :

- Pour les bandes d'éveil de vigilance posées dans une zone en enrobé noir : couleur gris clair, identiques à l'aspect et la teinte des bordures définies au paragraphe E.ARTICLE 12 - ;
- Pour les bandes d'éveil de vigilance posées dans une zone en résine gravillonnée claire : couleur gris foncé voire noir pour obtenir un contraste suffisant.

14.2 - MISE EN ŒUVRE

Les dalles seront encastrées dans l'enrobé en respectant les préconisations du fournisseur.

Pour les bandes d'éveil de vigilance posées dans une zone en résine gravillonnée, la hauteur d'encastrement des dalles dans l'enrobé sera diminuée d'autant que l'épaisseur de la résine gravillonnée.

L'alignement des dalles et des plots devra être parfaitement respecté.

Les dalles seront posées à 50 cm du bord de chaussée.

ARTICLE 15 - MARQUAGE AU SOL

Il s'agit de réaliser le marquage des stationnements, de la piste cyclable, des passages piétons, du plateau surélevé.

Toutes les marques seront exécutées pour être conformes aux préconisations de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR), 7^{ème} partie.

15.1 - FOURNITURE

Le marquage au sol sera réalisé par la mise en œuvre d'enduit à chaud extrudé, sans solvants, rétro réfléchissant et de couleur blanche.

Le produit utilisé sera conforme à l'arrêté du 10 mai 2000 relatif à la certification de conformité des produits de marquage de chaussées.

15.2 - MISE EN ŒUVRE

Les surfaces à marquer seront préalablement nettoyées et la mise en œuvre des marquages ne se fera que sur des surfaces sèches.

ARTICLE 16 - CLOUS DE CHAUSSEE

Les clous de chaussée sont utilisés pour matérialiser les endroits de passage privilégiés pour les piétons au sein de la zone 30.

16.1 - FOURNITURE

Les clous de chaussée seront des clous en acier inoxydable (inox) qualité 316, finition mate et antidérapante. Leur tige d'ancrage sera filetée.

Les clous auront un diamètre de 150 mm.

16.2 - MISE EN ŒUVRE

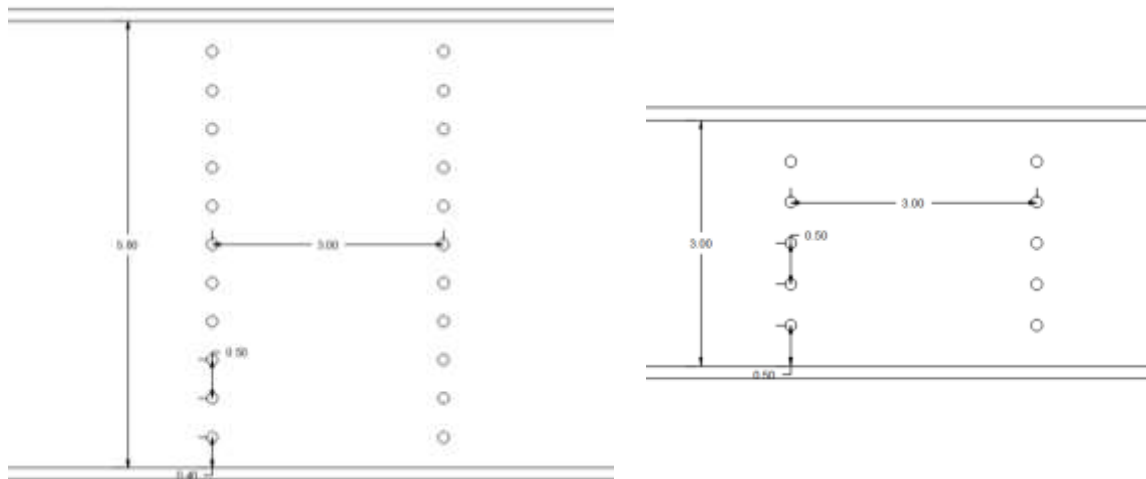
Les clous seront fixés au sol (bitume, pavés) par vissage ou scellement chimique. Le mode de fixation sera soumis à l'agrément du MOE.

Selon le mode de fixation choisi un délai pourra être exigé avant remise en circulation.

L'implantation des clous sera soumise à l'agrément du MOE avant la pose. Les clous seront implantés :

- Pour une chaussée de 5,80 m : à 40 cm des bordures et espacés de 50 cm entre eux ;
- Pour une chaussée de 3,00 m : à 50 cm des bordures et espacés de 50 cm entre eux.

L'espace entre 2 lignes de clous matérialisant une traversée piétonne sera de 3,00 m.



ARTICLE 17 - SIGNALISATION VERTICALE

La fourniture et la mise en œuvre des matériels seront conformes aux préconisations de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière (IISR), à l'arrêté du 2 avril 2012 relatif à la signalisation des routes et autoroutes et à la circulaire n°82-31 du 22 mars 1982 relative à la signalisation de direction.

17.1 - FOURNITURE

Les panneaux seront en aluminium. La surface inscrite sera rétro réfléchissante de classe II.

Les panneaux seront de gamme normale pour les panneaux relatifs à la circulation sur les chaussées et de gamme petite pour les panneaux relatifs à la circulation sur la piste cyclable.

Les mâts seront en aluminium, de section circulaire. Le diamètre minimal des mâts sera de 76 mm pour un panneau simple. L'épaisseur de l'aluminium sera de 5 mm.

Les mâts seront scellés dans des fourreaux en fonte. Ces derniers seront arasés au niveau fini de la surface.

Les dos de panneaux et les mâts auront une finition brute identique (aluminium).

Les éléments de fixation (colliers, boulonnerie) seront en aluminium et leur finition sera identique à celle des mâts et dos de panneaux.

17.2 - MISE EN ŒUVRE

Les mâts seront fixés dans des massifs parallélépipédiques en béton (préfabriqués ou coulés en place). La fixation se fera selon les préconisations des fournisseurs.

Les massifs bétons devront être dimensionnés suivant les normes de calcul utilisées par le SETRA pour une pression dynamique du vent égale à 130 daN/m² (zone 2) et 160 daN/m² pour panneaux SD3.

Les massifs et ancrages seront posés avant réalisation du revêtement de trottoir afin d'éviter toute reprise du revêtement en pied de mâts. En cas de pose d'un panneau sur un revêtement existant, ce dernier sera soigneusement découpé à la scie rotative.

Lors de la réalisation de la fouille pour massif, le fond de forme sera soigneusement réglé et compacté.

Le niveau supérieur des massifs devra être à -10 cm du niveau du sol fini de façon à ne pas laisser apparaître les dispositifs d'ancrage.

La hauteur libre sous panneau (HSP) sera de 2,30 m (sauf panneaux J5).

G. ANNEXES

- Résultats des sondages de chaussée :
 - Analyse structurelle
 - Analyse amiante et HAP
- Plan de situation de l'aire de stockage des matériels et matériaux
- Codification des granulats (correspondance normes NF EN 13242 et NF P 18-545)