

Département de la Gironde



Maître d'ouvrage :

Commune de Lustrac Médoc

Mairie de Lustrac Médoc
23, Grande Rue
33 480 Lustrac Médoc
Tél : 05 56 58 03 16
Fax : 05 56 58 06 55

Programme de voirie 2019

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

3 – CCTP

EPR/DIAG	AVP	PRO	DCE	EXE/VISA	LSE	PA
----------	-----	-----	-----	----------	-----	----



Indice	Modification(s)	Date	Etabli par	Validé par
A	Etablissement du document	06/06/19	LM	ASZ

SOMMAIRE

1	GENERALITES	4
1.1	OBJET DU MARCHE	4
1.2	REFERENCE AU CCAP	4
1.3	OBJET DU DOCUMENT	4
1.4	DESCRIPTION ET MODE D'EXECUTION DE L'OUVRAGE - GENERALITES	4
1.4.1	Coordination sécurité et protection de la santé	4
1.4.2	Reconnaitances des lieux - réserves	4
1.4.3	Installation de chantier	5
1.4.4	Organisation et sécurité du chantier	5
1.4.5	Contraintes de travaux	6
1.4.6	Traçabilité des déchets	7
1.4.7	Contraintes environnementales et protection de l'environnement	7
1.4.8	Clôtures de chantier	7
1.4.9	Maintien de la circulation	7
1.4.10	Maintien en état des voies et réseaux	8
1.5	ASTREINTE DE SECURITE	9
1.6	ETUDES ET DOCUMENTS D'EXECUTION	9
1.7	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES	9
1.7.1	Contrôles et réception	9
1.7.2	Dossier des ouvrages exécutés	10
1.8	INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES DE DETECTION DE RESEAUX ET MARQUAGE PIQUETAGE DES RESEAUX	11
1.8.1	Emprise concernée par les investigations complémentaires	11
1.8.2	Réseaux sensibles et non sensibles	11
1.8.3	Marquage et piquetage des réseaux	11
1.8.4	Investigations complémentaires en phase de préparation de chantier	11
1.8.5	Investigations complémentaires en phase de chantier	13
1.8.6	Responsabilités	13
1.9	CONSISTANCE DES TRAVAUX	13
2	TRAVAUX PREPARATOIRES	15
2.1	DEPOSE ET DEMOLITIONS	15
2.1.1	Travaux préalables aux terrassements	15
2.1.2	Dépose de bordures et pavés	15
2.1.3	Démolition de maçonnerie ou de béton existant	15
2.1.4	Découpes, démolition, rabotage ou scarification de chaussées et de trottoirs	16
3	TERRASSEMENTS GENERAUX	16
3.1	IDENTIFICATION DES SOLS	16
3.2	MOUVEMENT DES TERRES (REFERENCE FASCICULE 2 DU CCTG - ARTICLE 2)	17
3.3	DECAPAGE DE TERRE VEGETALE	17
3.4	DEBLAIS	17
3.5	REMBLAIS	17
3.6	RECEPTION DE L'ARASE TERRASSEMENTS	18
3.7	COUCHE DE FORME ET RECEPTION DE LA PLATE-FORME SUPPORT DE CHAUSSEE	18
3.8	ÉCOULEMENT ET EPUISEMENT DES EAUX	18
3.9	ESSAIS DE PORTANCE	19
3.10	GEOTEXTILES	19
3.10.1	Caractéristiques	19
3.10.2	Mise en œuvre	20
4	ASSAINISSEMENT – EAUX PLUVIALES	21
4.1	GENERALITES	21
4.2	CANALISATIONS	21
4.2.1	Mise en œuvre	21
4.3	REGARDS	22
4.4	AVALOIRS ET GRILLES	23

4.4.1	Mise en œuvre	23
4.4.2	Mécanismes de fermeture	24
4.5	CANIVEAUX A GRILLES	24
4.5.1	Description	24
4.5.2	Mise en œuvre	24
4.6	ESSAIS ET CONTROLES	25
4.6.1	Hydrocurage	25
4.6.2	Contrôle de compacité des tranchées	25
5	STRUCTURES	26
5.1	DESCRIPTION DES PRESTATIONS	26
5.1.1	Constitution de la structure de voirie	26
5.2	MATERIAUX NON TRAITES ET TRAITES AUX LIANTS HYDRAULIQUES	27
5.2.1	Description des ouvrages	27
5.2.2	Constituants	27
5.2.3	Prescriptions de fabrication et de mise en œuvre	29
5.2.4	Contrôles	32
6	BORDURES ET REVETEMENTS	34
6.1	BORDURES	34
6.1.1	Généralités	34
6.1.2	Bordures et caniveaux en béton	35
6.2	REVETEMENTS DE CHAUSSEE	39
6.2.1	Description des prestations	39
6.2.2	Description élémentaire des travaux	39
6.2.3	Béton bitumineux	40
6.2.4	Prescriptions de fabrication et de mise en œuvre	46
6.2.5	Contrôles	51
6.2.6	Bétons hydrauliques	52
6.2.7	Béton : étude, composition, caractéristiques, fabrication et contrôle	54
6.3	MISES A NIVEAU DEFINITIVES	65
7	SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE	66
7.1	GENERALITES	66
7.2	SIGNALISATION HORIZONTALE	66
7.2.1	Généralités	66
7.2.2	Caractéristiques des matériaux	66
7.2.3	Mise en œuvre	66
7.3	SIGNALISATION VERTICALE DE POLICE	67
7.3.1	Généralités	67
7.3.2	Massifs et supports de panneaux	68
7.3.3	Signalisation verticale directionnelle	68

1 GENERALITES

1.1 Objet du marché

Le présent marché a pour objet **l'aménagement de la route de Cindrey et du Chemin de Larrivet, sur la commune de Listrac Médoc.**

Lieu(x) d'exécution : Commune de Listrac Médoc (33)

Les travaux sont les suivants :

- Installation de chantier
- Voiries
- Accotements

1.2 Référence au CCAP

Ce marché est régi par le Cahier des Clauses Administratives Particulières (C.C.A.P.) qui énumère par ordre décroissant tous les documents contractuels, constituant le présent marché, dont les prescriptions sont imposées au titulaire.

Ce marché n'est pas décomposé en tranches.

1.3 Objet du document

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.), a pour objet de définir l'étendue des travaux et fournitures à la charge de l'entrepreneur, ou du groupement d'entreprises, titulaire du marché.

Il décrit les ouvrages et définit les prescriptions techniques particulières relatives au marché.

Chaque entrepreneur doit détenir les qualifications professionnelles ou références équivalentes se rattachant aux travaux décrits dans ce CCTP et dans le Bordereau des Prix Unitaires.

1.4 Description et mode d'exécution de l'ouvrage - généralités

1.4.1 Coordination sécurité et protection de la santé

Pour l'exécution des travaux, le titulaire sera tenu de se conformer aux mesures particulières de sécurité et de protection de la santé prescrites par la réglementation en vigueur dans les chantiers du bâtiment et des travaux publics.

1.4.2 Reconnaitances des lieux - réserves

L'entrepreneur est censé s'être rendu sur les lieux afin d'appréhender au mieux les contraintes dont il doit tenir compte dans le déroulement du chantier.

Un constat de l'état du site, des abords, ainsi que des voiries d'accès pourra être établi, par un huissier de justice, avant travaux et de façon exhaustive. Il rendra compte, entre autres de l'état des chaussées, des trottoirs, des accotements, des réseaux existants, des aménagements paysagers, de l'état des plantations et végétaux, des clôtures riveraines, des portails, etc. Ce constat est à la charge de l'entrepreneur et les prix du D.Q.E sont censés en tenir compte. L'entreprise de chaque lot sera chargée de contacter l'huissier de justice et organisera la visite. Un exemplaire du constat sera remis au maître d'ouvrage avant tout début de travaux.

Il doit s'informer auprès des différents concessionnaires, des différents services compétents et du propriétaire des lieux (le maître d'ouvrage) pour obtenir les renseignements qu'il juge nécessaires de connaître.

Dans le cas où l'entrepreneur désirerait faire des réserves sur certaines dispositions, ou certains matériels ou matériaux prévus dans le CCTP, il doit les formuler par écrit, lors de la remise de son offre.

Aucune réserve ne pourra être formulée ou acceptée en cours d'exécution.

En aucun cas l'entrepreneur ne pourra arguer du manque de renseignements concernant les contraintes rencontrées au cours des travaux ou d'omissions dans son étude pour présenter toute demande de rémunération complémentaire.

1.4.3 Installation de chantier

Le titulaire du marché a à sa charge l'installation de chantier uniquement nécessaire à ses propres besoins, la mise en place, le démontage et le nettoyage.

Les bases travaux et les aires de stockage à proximité du chantier sont à rechercher par le titulaire. Le titulaire se charge d'en réaliser la viabilisation (décapage, terrassement, couche de forme, bi-couche, assainissement pluvial, ...) et les clôtures.

Afin de stocker les fournitures (revêtements minéraux et bordures etc.), le titulaire devra disposer d'une enceinte fermée afin d'assurer la conservation qualitative et quantitative de ces matériaux, produits et composants.

1.4.4 Organisation et sécurité du chantier

Outre la sécurité des agents de chantier et des usagers de la route, cette signalisation devra permettre d'éviter la dégradation des travaux effectués et d'assurer à tout moment la desserte pour les riverains.

L'entrepreneur titulaire ou le mandataire, en cas de cotraitance ou de sous-traitance et en fonction des dispositions prévues dans le CCAP, fera appliquer l'ensemble du présent article à l'ensemble de ses partenaires. En cas de manquement, il sera le seul responsable.

1.4.4.1 Autorisations administratives – Permissions de voirie

Par dérogation à l'Article 31-3 du C.C.A.G., l'Entrepreneur se chargera d'obtenir en temps utile les autorisations administratives et permissions de voirie qui s'avèreraient nécessaires à la bonne exécution des travaux.

1.4.4.2 Signalisation

Dans le cas d'une signalisation de chantier non conforme à la prescription en vigueur, après mise en demeure préalable, le maître d'œuvre se réserve le droit de faire exécuter la signalisation par une entreprise de son choix, aux frais de l'entrepreneur titulaire ou mandataire.

Les panneaux utilisés pour la signalisation de chantier devront être conformes à la réglementation en vigueur, en fonction de la situation rencontrée. Les panneaux utilisés pour la signalisation de chantier devront correspondre au minimum à la prescription du Manuel du chef de Chantier (signalisation temporaire) diffusé par le SETRA (mars 93) et conforme à la réglementation en vigueur, en fonction de la situation rencontrée et du programme d'exécution des travaux (article 5).

Certaines situations particulières de terrain (perte de visibilité en profil en long, courbe, etc.) pourront entraîner la mise en place d'une signalisation plus importante.

L'entrepreneur titulaire ou le mandataire se doit de mettre en place les signalisations d'approche, de positionnement, de fin de prescription et de jalonnement en cas de détournement de la circulation.

Le chantier doit être isolé, en permanence, des espaces réservés aux personnes et des portions de chaussée non affectées par les travaux.

Si un réseau aérien ou souterrain existant (électricité BT MT HT, téléphone, eau potable, ...) est située sur l'emprise du chantier, l'entreprise aura à sa charge la fourniture, la pose et la dépose de l'ensemble de la signalisation préconisée par le service exploitation du gestionnaire de réseau pour la protection de son réseau (gabarit pour véhicule, affichage préventif de positionnement de réseau, hauteur de véhicule limitée...) pendant toute la durée du chantier.

Si pour des raisons d'exploitation, il est nécessaire de prévoir une circulation alternée, celle-ci sera à la charge de l'entreprise titulaire ou mandataire ainsi que la fourniture, la pose et la maintenance des feux de chantier durant toute la période des travaux.

1.4.4.3 Dépôt de chantier

Le dépôt de chantier est totalement isolé des circulations piétonnes et routières par une clôture constituée d'éléments jointifs et présentant un relief dissuadant la pose d'affiches.

Dans la mesure du possible, le stationnement des véhicules assurant la desserte du chantier doit se faire à l'intérieur des emprises autorisées.

Les matériaux et le matériel seront convenablement rangés à l'intérieur du dépôt en préservant la libre circulation des personnes et véhicules affectés au chantier.

1.4.4.4 Nettoyage

Dans un souci de renforcement de la sécurité, l'entrepreneur assurera en permanence le nettoyage des voiries utilisées pour les travaux, sur la totalité du site du chantier y compris le recours à une balayeuse aspiratrice à chaque fois que le besoin s'en fera sentir ou sur simple demande du maître d'œuvre. Les prix de la DPGF sont sensés en tenir compte.

Il devra le nettoyage journalier et la remise en état éventuel (si dégradation) des chaussées et trottoirs publics limitrophes.

Dans le cas où le nettoyage ne serait pas fait régulièrement et que cela compromettrait la sécurité, le maître d'ouvrage se réserve le droit de faire appel à une entreprise extérieure pour assurer cette prestation et au frais de l'entreprise titulaire.

La zone de chantier, les cheminements piétons provisoires ainsi que le dépôt seront nettoyés au minimum une fois par semaine, les gravats seront évacués au fur et à mesure à la décharge.

Il est formellement interdit de réaliser des feux sur site.

Dans le cadre du développement durable, l'entreprise fera une proposition pour la gestion des déchets (benne, tri, évacuation régulière en décharge ...)

1.4.5 Contraintes de travaux

Le titulaire est réputé avoir tenu compte dans son offre comme dans l'organisation de son chantier de ces contraintes de fonctionnement et de sécurité liées aux différents secteurs de la commune où il devra réaliser ses travaux.

1.4.6 Traçabilité des déchets

Elle est applicable :

- à la fourniture de matières, matériaux et éléments de construction et à leur mise en œuvre.

Elle prendra en compte si le document existe le **SCHEMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ELIMINATION DES DECHETS (SOSED) – DISPOSITIONS SPECIFIQUES**.

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

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

Toute référence à une élimination des déchets dans les articles qui suivent relève du présent article.

1.4.7 Contraintes environnementales et protection de l'environnement

L'entrepreneur prendra toutes les mesures pour éviter les atteintes à l'environnement.

Le titulaire est réputé avoir tenu compte dans son offre comme dans l'organisation de son chantier de l'obligation de maîtriser toutes les nuisances sonores du fait de l'environnement urbain dans lequel il devra réaliser ses travaux. Il soumettra donc à l'approbation du Maître d'Œuvre, les itinéraires de transport de matériaux qu'il envisage d'emprunter.

Le titulaire aura à sa charge toutes les contraintes d'évacuation des eaux de ruissellement, ainsi que l'évacuation des déchets (ordures ménagères et détritiques déposés dans le barriérage) vers les décharges appropriées.

1.4.8 Clôtures de chantier

D'une manière générale, des barrières seront placées en limite de l'emprise du chantier, c'est-à-dire y compris la voie de circulation réservée au chantier quand ceci est possible. Pendant les travaux ces barrières seront susceptibles d'être déplacées. Elles seront interrompues chaque fois qu'un passage voitures ou piétons s'avérera nécessaire pour maintenir les accès aux propriétés riveraines. Les clôtures devront être fixées solidement sur des supports pour obtenir une bonne rigidité de l'ensemble. Les différents éléments ne devront pas être boulonnés entre eux, mais liés par des attaches plastiques facilement sécables par les services de secours. Elles seront maintenues pendant toute la durée du chantier.

1.4.9 Maintien de la circulation

L'entreprise devra organiser le chantier de manière à conserver certaines traversées, en phase réalisation, pour maintenir la circulation générale et les accès riverains.

Le titulaire devra prendre toutes dispositions utiles, en accord avec les services compétents ou le Maître d'Œuvre, pour assurer la continuité des passages.

En toute occasion, le titulaire devra se conformer aux dispositions préconisées par les arrêtés de circulation pris par les services compétents conformément au dossier d'exploitation en ce qui concerne par exemple les itinéraires de déviation locale qui devront être respectés, à l'exclusion de tous autres. Dans le cas de déviation locale, il devra mettre en place la signalisation telle qu'elle aura été définie avec les services compétents ou le Maître d'Œuvre à l'aide de panneaux réglementaires. L'élaboration du dossier d'exploitation est à la charge du titulaire. Il devra être soumis au Maître d'œuvre quinze jours avant le dépôt de la demande d'arrêté. Le titulaire devra déposer en Mairie, quinze jours avant le début des travaux, une demande d'arrêté de circulation accompagnée du dossier d'exploitation. En raison de ce qui précède, il est formellement interdit de barrer une voie, d'interrompre ou de modifier la circulation sans autorisation, même momentanément.

Le stationnement des véhicules est interdit au droit des travaux. Il appartiendra au titulaire de matérialiser cette interdiction par des panneaux mis en place par ses soins. Au-delà de la zone réglementaire, le stationnement pourra être interdit, après étude de la demande, par les services compétents.

Le libre cheminement des piétons devra toujours être assuré en toute sécurité, en dehors de la chaussée. Toutefois, en cas d'obligation majeure, la circulation des piétons pourra être autorisée sur le bord de la chaussée, si elle est séparée de celle des automobilistes par des barrières de protection et sous réserve de l'aménagement d'un passage pour les piétons de 0,90 m de largeur minimum présentant toutes les garanties de solidité et de stabilité. Dans le cas de voies étroites, cette largeur pourra être réduite, après accord des services compétents sans pouvoir être inférieure à 0,70 m et sous réserve que l'obstacle à franchir ne dépasse pas 3,00 m de long.

Le titulaire devra prévenir la société des transports en commun si elle existe, au moins sept jours ouvrables à l'avance, des modifications apportées éventuellement à l'itinéraire provisoire des autobus. Les poteaux indicateurs d'arrêt devront être protégés avec soin ou être démontés après accord de la société. Ils seront remontés dès la fin des travaux.

Éventuellement, les travaux seront exécutés de nuit, ou les dimanches ou sans interruption ou les trois à la fois, suivant les nécessités de la circulation, le titulaire faisant son affaire de l'obtention des autorisations administratives nécessaires à ces travaux.

1.4.10 Maintien en état des voies et réseaux

Le titulaire sera responsable jusqu'à l'expiration du délai contractuel du maintien en bon état des voies, réseaux, clôtures et installations de toute nature, publiques ou privées, affectées par ses propres travaux.

Il devra, de ce fait, faire procéder à tous travaux de réparation, de réfection ou de nettoyages nécessaires.

Dans le cas où le titulaire n'effectuerait pas ces réparations dans le délai fixé, le Maître d'Ouvrage pourra les faire exécuter immédiatement aux frais du titulaire sans qu'il soit besoin d'aucune mise en demeure.

Le titulaire devra dans tous les cas, prévenir les propriétaires, fermiers ou concessionnaires intéressés et signaler suffisamment tôt au Maître d'Œuvre, les permissions, arrêts ou dérogations qu'il y aurait lieu de solliciter des pouvoirs publics. Le titulaire restera responsable vis-à-vis de l'administration et des tiers des conséquences des dégradations qu'il aura causées aux voies publiques.

Il ne saurait se prévaloir, à l'encontre de la responsabilité résultant du présent article, des renseignements qui pourraient être portés aux diverses pièces du dossier, lesquelles sont réputées n'être fournies qu'à titre indicatif.

Il sera tenu de les vérifier et de les compléter par tous sondages nécessaires.

Le titulaire devra prévenir de suite les propriétaires ou concessionnaires des réseaux électriques lors d'une détérioration effectuée sur un réseau électrique.

1.5 Astreinte de securite

Le titulaire devra désigner nommément, un « chargé de sécurité / signalisation » et mettre en place une astreinte permettant un contact permanent 24 heures sur 24 heures y compris le week-end et les jours fériés avec la direction des travaux.

Cette mission d'astreinte permettra de régler en tout temps et à toute heure les éventuelles insuffisances ou déficiences constatées sur les lieux du chantier. L'intervention devra s'effectuer sous 3 (trois) heures à réception de la demande de la part du Maître d'ouvrage ou du Maître d'Œuvre. En cas de défaillance du titulaire vis-à-vis de ses obligations, l'article 31 du CCAG Travaux s'applique.

Les frais d'astreinte et des éventuelles interventions sont réputés inclus dans l'offre ; le titulaire ne pourra pas exiger une rémunération supplémentaire.

Le nom du chargé de sécurité et le numéro de téléphone d'astreinte sera communiqué au Maître d'œuvre et au Maître de l'Ouvrage en début de chantier et restera le même jusqu'à la fin des travaux.

1.6 Etudes et documents d'exécution

Les travaux à réaliser décrits dans le CCTP et le BPU, sont complétés par une représentation graphique sur plans.

Un levé topographique de la plateforme pourra être demandé au titulaire du marché avant le commencement des travaux.

Les documents graphiques et les quantités fournies dans le Dossier de Consultation des Entreprises (D.C.E.) le sont à titre indicatif.

Pour la remise de son offre, l'entrepreneur aura vérifié les documents techniques, établi ses métrés et sera seul responsable des prestations ainsi que des quantités à réaliser.

Les réserves éventuelles seront formulées lors de la remise de l'offre et aucune contestation ne sera admise par la suite.

A partir de ces éléments du DCE, le titulaire a à sa charge l'élaboration de ses plans d'exécution détaillés qui devront intégrer toutes les contraintes indiquées par le maître d'œuvre et toutes les modifications apportées aux dits documents de références.

L'entrepreneur devra fournir au maître d'œuvre les documents suivants :

Document à fournir	Echéance
Etudes et plans d'exécution (les plans d'exécution seront fournis sous format informatique dwg et pdf)	Pendant la période de préparation, ou au plus tard 5 jours calendaires avant le démarrage des travaux correspondants
Demande d'agrément des matériaux, produits et mobilier	Avant la commande des matériaux en question et au minimum 10 jours avant la réalisation des travaux correspondants
Documents de contrôle et de suivi du PAQ	Suivant le PAQ

1.7 Dossier des ouvrages executes

1.7.1 Contrôles et réception

A l'issue des travaux, l'entrepreneur concerné pourra être tenu d'effectuer tous les sondages de contrôle de position demandés par le maître d'œuvre. En fonction des buts recherchés, la position, la profondeur, la largeur du sondage de contrôle de position peuvent être différentes de celles indiquées précédemment. Les sondages peuvent être demandés non destructifs.

Toutefois l'entreprise se doit, dans le cadre de ses contrôles internes et externes, d'exécuter tous les essais et contrôles à sa charge, en application des fascicules concernés du CCTG et des divers articles du présent CCTP et de communiquer ses résultats.

En particulier, l'entrepreneur sera tenu de mettre à disposition du maître d'œuvre, le personnel et le matériel nécessaire au prélèvement de tous les échantillons que le maître d'œuvre voudra faire analyser par son propre laboratoire. Ces prestations font partie intégrante des prix. Sauf dispositions contraires explicitement mentionnées, tous les essais de fabrication, de mise en œuvre et de réception seront à la charge de l'entrepreneur.

Dans le cas d'un mauvais fonctionnement persistant du laboratoire de chantier de l'entrepreneur, après mise en demeure préalable, le maître d'œuvre pourra exiger que tous les essais soient effectués par le laboratoire de son choix, aux frais du dit entrepreneur sans que celui-ci puisse élever de réclamations en raison de retards ou d'interruptions de chantier consécutifs à cette sujétion. Dans ces conditions, le laboratoire désigné deviendra le laboratoire du maître d'œuvre.

L'entrepreneur communiquera, en 2 exemplaires, les résultats de tous les essais au plus tard dans les 48 heures de leur achèvement.

L'entrepreneur communiquera au maître d'œuvre les noms des responsables des essais sur le lieu de fabrication et sur les lieux de mise en œuvre.

1.7.2 Dossier des ouvrages exécutés

Au fur et à mesure de la réalisation des travaux, l'entrepreneur doit compiler les documents reprenant toutes les données relatives aux ouvrages réalisés.

L'ensemble de ces documents est le Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E.), dont le contenu et la forme sont précisés à l'article 9.5 du CCAP, incluant notamment les plans et dessins de détails conforme à l'exécution.

Les plans inclus dans le DOE, établis à partir des relevés en coordonnées dans le système de projection national (Lambert 93 ou à l'une des 9 projections coniques conformes (CC) associées) et en altitudes normales (IGN69), font état :

- De tous les ouvrages et massifs enterrés ;
- De tous les ouvrages d'assainissement apparents et enterrés (regards, avaloirs, petits ouvrages) ;
- Du repérage des canalisations et fourreaux de toute nature avec indication du diamètre, des altitudes du fil d'eau aux débouchés (origine et extrémité de chaque ouvrage) ;
- Des réseaux neufs créés ;
- Les aménagements de surface réalisés, y compris toutes émergences et tous mobiliers urbains (candélabres, potelets barrières etc.), avec indication des éléments d'implantation et de nivellement ;

Ces indications seront portées sur des plans au 1/200e (sur papier et sous informatique sur la base de fichiers dont le format est précisé à l'article 9.5 du CCAP) et sur des schémas de détail.

Les levés seront dressés par un géomètre dont l'agrément sera soumis au maître d'œuvre.

L'entreprise remettra ces documents en 3 exemplaires dont 1 support CD-ROM, ainsi qu'un dossier comprenant :

- Les feuilles de relevé des sondages réalisés ;
- Les fiches de compactage ;
- Les bons de livraison des matériaux ;
- L'ensemble des fiches techniques du matériel et des matériaux mis en œuvre sur le chantier ;
- Les formules de fabrication des produits bitumineux et des bétons utilisés pour les revêtements de surface ;
- Les rapports des différents essais à la charge de l'entrepreneur et prescrits dans le CCTP ;

- Les notes de calculs.

1.8 Investigations complémentaires de détection de réseaux et marquage piquetage des resEaux

L'entreprise a à sa charge la réalisation des investigations complémentaires de détection de réseaux conformément au code de l'environnement ainsi qu'au décret n°2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution.

L'entreprise devra réaliser l'ensemble des détections de réseaux ainsi que l'ensemble de ses travaux à proximité de réseaux souterrains conformément à la norme NF S70-003 « Travaux à proximité de réseaux enterrés et aériens » ainsi qu'au guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux, guide approuvé par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et le ministère du travail, de l'emploi, de la formation professionnelle et du dialogue social (Guide disponible à cette adresse : http://www.reseaux-et-canalisations.ineris.fr/gu-presentation/userfile?path=/fichiers/textes_reglementaires/Guide_technique_V1.pdf)

1.8.1 Emprise concernée par les investigations complémentaires

Les investigations complémentaires devront être réalisées sur l'ensemble du périmètre des travaux.

1.8.2 Réseaux sensibles et non sensibles

La sensibilité des réseaux est fournie par le propriétaire ou l'exploitant du réseau, dans le cadre du récépissé de DT. En l'absence d'information, les réseaux sensibles sont fixés dans le décret n°2011-1241 du 5 octobre 2011. Ils sont les suivants :

- électricité BT, HTA, HTB et éclairage publics mentionnés à l'article R.4534-107 du code du travail
- canalisation de gaz
- Canalisation d'hydrocarbures, réseaux contenant des produits chimiques, canalisations de transport et de distribution de vapeur d'eau et d'eau chaude.

1.8.3 Marquage et piquetage des réseaux

Quel que soit l'intervenant qui a réalisé le marquage et le piquetage des réseaux enterrés, le titulaire a à sa charge la maintenance de ce marquage pendant toute la durée des travaux (tous lots confondus).

1.8.4 Investigations complémentaires en phase de préparation de chantier

1.8.4.1 Objectifs des investigations

Les investigations complémentaires ne concernent que les réseaux sensibles.

L'entreprise aura accès à la classe de précision des réseaux sensibles (A, B ou C) sur les récépissés de DT. Il est rappelé que l'objectif des investigations complémentaires est de classer l'ensemble des réseaux sensibles en classe A.

1.8.4.2 Réalisation des investigations complémentaires

En cas de modifications, extensions ou créations de réseaux intervenues entre la signature du marché et l'exécution des travaux, l'entreprise devra prendre en compte ces modifications dans le cadre des investigations complémentaires ainsi que dans le marquage piquetage.

1.8.4.3 Localisation des réseaux par procédé non intrusif

Le titulaire choisit le ou les moyens de détection appropriés pour en tirer la meilleure efficacité et précision parmi notamment les outils suivants :

- Géo radars ;
- Détecteurs électromagnétiques ;
- Détecteurs acoustiques.

1.8.4.4 Localisation des réseaux par terrassements

Afin de confirmer la présence ou l'absence d'ouvrages, leurs positions exactes ou leurs caractéristiques, il pourra être réalisé par l'entrepreneur une localisation des réseaux par terrassements (*prix 1.5.1.2*).

L'ensemble de ces travaux de localisation devront être réalisés conformément à la norme NF S70-003 ainsi qu'au guide technique relatif aux travaux à proximité des réseaux.

Cette intervention ne pourra être réalisée qu'après accord écrit du Maître d'œuvre sur la localisation et la quantification de l'intervention.

1.8.4.5 Quantités de mesure

Les prestations de détections et de géolocalisation des ouvrages sont conformes à la norme AFNOR NF PR S70-003. En particulier :

- Dans le cas d'un ouvrage rectiligne, la distance entre 2 points de mesures sera au maximum recommandé à 10 mètres ;
- Cette distance pourra être diminuée en cas de courbe et selon la technologie employée de sorte à garantir la localisation du tronçon concerné dans la classe de précision A ;
- Tous les points singuliers de type branchements, coudes et autres changements de direction ou de dénivelé devront être relevés ;
- Pour les ouvrages et branchements non cartographiés, le relevé sera effectué tous les 2 mètres au minimum, ainsi que tous les changements de direction

1.8.4.6 Rendus d'étude

L'entreprise transmettra au maître d'œuvre un rapport de l'ensemble des investigations complémentaires.

1.8.4.7 Forme du rapport

L'entreprise transmettra au maître d'œuvre le compte-rendu définitif des investigations complémentaires sous les formes suivantes :

- Fichiers dématérialisés au format natif (word 2007 ou dwg 2007) ;
- Fichiers dématérialisés au format pdf.

1.8.4.8 Contenu du rapport

Le rapport comportera :

- Le résultat des investigations complémentaires comprenant :
 - o Le type et la référence du matériel utilisé
 - o Le mode opératoire de la détection
 - o De la classe de précision de chaque réseau

- Du nom de la personne qui a procédé à la détection ainsi que de ses qualifications
- De la date des mesures et du levé
- Le plan des réseaux géoréférencés modifié suite aux investigations. Il indiquera :
 - La position des réseaux avec indication de la classe de précision obtenue lors des mesures ;
 - Les résultats des mesures de détection pour chaque réseau ;
 - Les points où les mesures ont été effectuées par rapport aux repères géo référencés en notant les classes tronçon par tronçon ;
 - La mention des zones où les réseaux n'ont pas pu être positionnées en classe A ;
 - Lorsque les investigations complémentaires ne permettent pas, en raison du fort encombrement du sous-sol, la localisation précise de chacun des ouvrages présents dans l'emprise du projet, le plan indiquera la localisation précise des limites de l'enveloppe la plus large occupée par ces différents ouvrages ;
 - Lorsqu'aucune technique de localisation n'a permis de contrôler la continuité du tracé entre deux points de mesure, cette information sera portée sur le tronçon concerné ;
 - Les indications d'altitude se font sur la génératrice supérieure de l'ouvrage ;
 - L'emplacement des points singuliers, tels que les affleurant, les changements de direction et les organes volumineux ou présentant une sensibilité particulière.

1.8.4.9 Marquage et piquetage des réseaux en phase de préparation de chantier

Les marquages et piquetages concernent tous les réseaux (sensibles et non sensibles).

Le marquage piquetage est obligatoire pour tout élément souterrain situé dans l'emprise des travaux ou à moins de 2 mètres en planimétrie de celle-ci.

Il doit être réalisé conformément au code couleur établi dans la norme NF P 98-332. Si la zone d'emprise comprend plusieurs ouvrages très rapprochés les uns et des autres, elle devra être matérialisée par un marquage de couleur rose.

Le marquage piquetage sera réalisé pendant la période de préparation des travaux. L'entreprise a à sa charge la maintenance de ce marquage pendant toute la durée des travaux.

1.8.5 Investigations complémentaires en phase de chantier

Afin de confirmer la présence ou l'absence d'ouvrages, leurs positions exactes ou leurs caractéristiques, ou en cas de découverte de réseaux non signalés ou d'écart important, le maître d'ouvrage peut demander à l'entreprise de localiser le réseau en question par des travaux de terrassements. Le maître d'ouvrage peut également demander à l'entreprise de dégager le réseau enterré découvert ou bien de le protéger.

Ces interventions ne pourront être réalisées qu'après ordre écrit du Maître d'œuvre sur la localisation et la quantification de l'intervention.

1.8.6 Responsabilités

La responsabilité de l'entreprise peut être engagée en cas de dommages, et notamment de dommage aux ouvrages souterrains résultant d'une erreur de géolocalisation directe ou indirecte, ainsi que pour les dommages corporels, matériels et immatériels consécutifs.

1.9 Consistance des travaux

Les travaux de préparation consistent :

- A l'installation et la signalisation du chantier, son suivi pendant toute la durée du chantier,

Les travaux de Terrassement consistent :

- A l'implantation des ouvrages,
- Au décapage
- Aux travaux de terrassements (déblais, remblais, purges) en terrain de toutes natures, y compris toutes sujétions particulières comme l'utilisation de brise roche ou brise béton, pour mise à la cote des fonds de forme des trottoirs, accès riverains et voirie neuve,
- Au réglage et au compactage du fond de forme,
- A la réalisation de purges,
- A la fourniture et la pose d'un géotextile.

Les travaux d'Assainissement consistent :

- A l'implantation des ouvrages,
- A la pose de canalisations, de regards et d'équipements EP,
- Au raccordement au réseau EP existant,
- A l'établissement du dossier des ouvrages exécutés.

Les travaux de Voirie consistent :

- Au rabotage de chaussée,
- A la pose de bordures et caniveaux,
- Aux travaux de constitution de structures de voirie neuve,
- A la réalisation de revêtement de surface de voirie en enrobé,
- À l'établissement du dossier des ouvrages exécutés.

Les travaux de Signalisation consistent :

- A l'implantation de la signalisation,
- A la mise en œuvre de peinture,
- A la fourniture et la pose de signalisation verticale de police et de signalétique,
- À l'établissement du dossier des ouvrages exécutés.

Sont également compris dans l'entreprise, les travaux suivants :

- le maintien de la desserte des riverains ;
- la mise en place et l'entretien, de jour comme de nuit, de la signalisation réglementaire à cet effet ;
- la remise à niveau des regards et des bouches à clés ;
- les travaux de finition et de nettoyage pour le bon fonctionnement du réseau d'assainissement ;
- la reconstruction des clôtures détruites ou endommagées ou définies par le maître d'œuvre ;
- les aménagements de chaussées provisoires en vue d'assurer la sécurité des usagers, qui pourraient être rendus nécessaires pour le rétablissement de la circulation pendant les périodes de travaux.

Les travaux doivent être exécutés de façon à entraîner le moins de gêne possible pour les usagers (restriction de circulation, nuisances sonores, poussières).

L'entrepreneur ne peut prétendre à aucune majoration de prix en raison de la gêne que les usagers pourraient apporter à l'exécution du travail.

2 TRAVAUX PREPARATOIRES

Ces travaux comprennent, si la nécessité est avérée :

- le dégagement des emprises et des zones de dépôt définitif comportant l'arrachage des broussailles, taillis, haies et dessouchage des arbres de circonférence < 0,90m ;
- l'exécution des décaissements de chaussée pour poutre de rive (sciage y compris) ;
- les purges complémentaires dans les terrains de mauvaises qualités ;
- le compactage du fond de forme de la chaussée, des trottoirs et des plateformes ;
- la construction éventuelle des voies provisoires nécessaires pour assurer la continuité de la circulation pendant la durée des travaux.

Ces travaux comprennent également :

- le nettoyage et l'entretien permanents de toutes les voies publiques empruntées par les engins de transport 24h / 24 et 7 jours / 7 ;
- la préparation et la remise en état des zones de dépôts provisoires mis à disposition ou acceptés par le maître d'ouvrage ;
- l'évacuation éventuelle des eaux de ruissellement ;

2.1 Dépose et démolitions

2.1.1 Travaux préalables aux terrassements

Préalablement au décapage de la terre végétale, il sera procédé à l'arrachage des végétaux si nécessaire, qui ne sont pas conservés dans le projet, ainsi que tout le système racinaire et tous les éléments putrescibles enfouis dans le sous-sol. Les broussailles ou autres ne seront impérativement pas brûlées sur le chantier mais devront être évacuées en décharge au fur et à mesure, aux frais de l'entrepreneur.

Les fouilles seront remblayées avec des matériaux agréés par le maître d'œuvre jusqu'au niveau fini projeté. Le prix de terrassement et de décapage de la terre végétale, tient compte de ces travaux préalables.

2.1.2 Dépose de bordures et pavés

Lors de la dépose de bordures, l'entreprise devra au préalable effectuer une découpe soignée du revêtement de chaussée.

Les pavés seront déposés, ils devront être nettoyés, triés et stockés sur palette dans l'enceinte de l'aire de stockage afin d'être reposés.

Les bordures non réutilisées sur le chantier seront évacuées en décharge.

Après la dépose, l'entreprise devra le comblement des vides avec grave naturelle et enrobé à froid.

Les matériaux utilisés devront être validés par le maître d'ouvrage avant mise en œuvre.

2.1.3 Démolition de maçonnerie ou de béton existant

L'entrepreneur devra s'assurer avant de commencer les démolitions, du positionnement exact des réseaux alentour. Il fera ses demandes de DICT auprès des différents services concernés et le cas échéant procèdera à quelques sondages afin de les repérer convenablement.

Le prix du bordereau est réputé tenir compte du fait que toutes les mesures nécessaires devront être prises en cas de présence de réseaux souterrains.

Toutes les dispositions de protection (quelles qu'elles soient) des bâtiments, véhicules en stationnement ou autres devront être mises en place avant le démarrage des travaux.
Les déblais des ouvrages devront être évacués au fur et à mesure dans des centres agréés.

L'ensemble des massifs visibles ou se trouvant découverts au moment des travaux de terrassement seront à démolir afin d'éviter tout point dur sous les revêtements.

L'entreprise devra mettre en œuvre les moyens appropriés pour effectuer la démolition y compris l'utilisation de brise roche ou de brise béton. L'ensemble des gravats produits par les démolitions sera évacué en décharge par l'entreprise. En cas de présence de massif de très grosse dimension, il pourra être procédé après accord du maître d'œuvre à un écrêtement du massif jusqu'au niveau – 0.80 du sol fini.

Les prix de bordereau décrivant les démolitions d'ouvrage, quels qu'ils soient, tiennent compte de toutes les sujétions particulières à mettre en œuvre pour la démolition, y compris l'utilisation d'engins spécifiques comme les brises béton ou les brises-roches ainsi que toutes les démolitions manuelles.

Après démolition et évacuation, la fouille sera remblayée en grave naturelle 0/31.5 par couche successive de 0.20m. Chaque couche sera compactée jusqu'à l'obtention de 95% de l'optimum Proctor modifié. Le fond de forme devra être compacté et la fouille devra être remblayée avec des matériaux d'apport agréés par le maître d'œuvre. Des essais de compactage seront à réaliser afin de vérifier la qualité de la portance et des remblais, soit à l'aide d'essai de plaque, ou à la dynaplaque ou au pénétromètre.

2.1.4 Découpes, démolition, rabotage ou scarification de chaussées et de trottoirs

Une découpe soignée sera systématiquement effectuée en limite des revêtements anciens conservés, au droit des raccordements avec les revêtements nouveaux.

La découpe sera préalable aux démolitions des parties concernées, elle sera effectuée à la scie de sol. En cas de décollement des couches supérieures, dû à l'arrachage intempestif des croûtes par inobservation de cette précaution, dans les parties destinées à être conservées, l'entrepreneur devra circonscrire la zone par une découpe franche et soignée définie par le maître d'œuvre. Les découpes, les démolitions et les revêtements nouveaux nécessaires de ce fait seront à la charge de l'entrepreneur.

Le rabotage des chaussées sera réalisé à la machine sur l'épaisseur nécessaire définie en fonction des côtes projets, des côtes de l'existant et de l'épaisseur de matériaux à remettre en œuvre, prescrite soit sur les plans soit dans le bordereau des prix. En aucun cas le rabotage ne devra décompacter la couche de forme.

Les produits de découpe, de démolition et de rabotage non réutilisables en remblais seront évacués à la décharge de l'entrepreneur. Les croûtes d'enrobés ne pourront en aucun cas servir en remblais.

3 TERRASSEMENTS GENERAUX

3.1 Identification des sols

L'entreprise peut réaliser une étude géotechnique, analyse ou sondage après autorisation du maître d'ouvrage. Les prix sont réputés tenir compte de cette éventualité.

3.2 Mouvement des terres (référence fascicule 2 du CCTG - article 2)

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'œuvre, dans un délai de quinze (15) jours à partir de la signature du marché, un projet de plan de mouvements de terre.

Après identification des matériaux, ceux-ci seront réutilisés suivant leur aptitude.

Les déblais jugés non réutilisables ou non réutilisés en remblais seront soit évacués par l'entreprise et à sa charge décharge ou sur les zones de dépôts définitifs précisés par le maître de l'ouvrage.

3.3 Décapage de terre végétale

Le décapage de la terre végétale sera réalisé sur une épaisseur moyenne de 20 cm. Les terres seront convenablement stockées puis régaliées aux lieux indiqués par le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage en vue de l'exécution des travaux d'aménagements paysagers ultérieurs.

3.4 Déblais

Les déblais seront arrêtés à la cote du fond de forme.

L'entrepreneur est réputé avoir tenu compte dans son prix de toutes les sujétions prévisibles du fait de la nature des matériaux de déblais y compris l'utilisation d'un brise roche. Sont notamment considérées comme prévisibles les sujétions dues à la présence de silex dans certains matériaux ou à la sensibilité à l'eau.

Toutes les purges nécessaires seront à la charge et aux frais de l'entrepreneur y compris leur remblaiement. Le cas échéant, si un traitement de sol s'avérait nécessaire cette prestation serait à la charge de l'entrepreneur.

Les engins de terrassement devront évoluer obligatoirement dans les limites d'emprise du projet. En conséquence, les prix sont réputés tenir compte des sujétions dues à la pente du terrain naturel et en particulier la réalisation provisoire d'aménagement ou d'ouvrage nécessaire à leurs évolutions

3.5 Remblais

Les matériaux utilisés en remblai par l'entrepreneur proviendront soit des déblais du site, soit d'emprunt ou de fourniture extérieure. Ils devront permettre la réalisation d'ouvrages stables.

Les matériaux, quelle que soit leur provenance, seront identifiés et classés conformément à la norme NFP 11.300, en vue de leur emploi. Seuls les matériaux de type R41 ou R61 seront acceptés.

Ils devront respecter les recommandations du « Guide Technique de Réalisation des Remblais et des Couches de Forme - GTR » - SETRA / LCPC.

Tous les remblais seront méthodiquement compactés dans les conditions du fascicule 2 du CCTG et seront mis en œuvre dans les conditions prescrites par le GTR et le fascicule 2 du CCTG. Ils seront mis en œuvre par la méthode du remblai excédentaire.

L'entrepreneur devra soumettre à l'accord du maître d'ouvrage avant exécution et pour chaque nature de matériaux, l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur étant déterminée en fonction de l'intensité de compactage, des matériels utilisés, de la nature de l'état des matériaux.

L'atelier de compactage devra être tel que la cadence de compactage soit égale ou supérieure à la cadence de mise en œuvre.

Les remblais seront compactés à 95 % de l'Optimum Proctor Modifié.

3.6 Réception de l'arase terrassements

L'entrepreneur devra régler l'arase terrassements afin de la dresser à la cote demandée. La tolérance de réglage sera de +/- 5 cm.

L'entrepreneur se devra d'avertir le maître d'œuvre de la fin du réglage et du nivellement de fond de forme qui sera réceptionné planimétriquement et altimétriquement. Des essais à la plaque seront réalisés avant la réalisation de la couche de forme afin de définir les éventuelles zones nécessitant une purge. Ces essais permettront également d'ajuster l'épaisseur de la couche de forme en fonction de la portance réelle de l'arase terrassements.

3.7 Couche de forme et reception de la plate-forme support de chaussée

Afin d'assurer la traficabilité du chantier et obtenir une portance suffisante, une couche de forme en matériaux granulaires sera mise en place sous les structures de chaussées. Les matériaux utilisés devront respecter les stipulations de l'article 5 du présent CCTP.

La réalisation de la couche de forme en matériaux de type R41 ou R61 tels que définis par la norme NFP 11-300. Les matériaux respecteront les caractéristiques suivantes :

- $D_{max} < 150 \text{ mm}$ ou 80 mm selon les données techniques du Maître d'œuvre
- $VBS < 0,1$ permettant la circulation par tout temps des engins approvisionnant les matériaux de chaussée
- $LA < 45$
- $MDE < 45$
- Tamisat $80 \mu\text{m} < 12 \%$

L'entrepreneur devra régler la plate-forme support de chaussée afin de la dresser à la cote demandée. La tolérance de réglage sera de +/- 3 cm.

Avant, la réalisation de la structure de chaussée, des essais à la dynaplaque seront réalisés afin de s'assurer de la qualité de la plate-forme ainsi que de sa compacité. Ces essais seront à la charge de l'entreprise et réalisés au fur et à mesure que les encaissements se feront. Une plate-forme de type PF2 sera exigée.

La couche de base ne pourra pas être appliquée tant que les essais ne seront pas connus et acceptables.

En cas d'intempérie, il peut être demandé, afin de protéger les couches réalisées contre une présence d'eau trop importante, une imprégnation à l'avancement sans que cela n'entraîne de modification du prix.

3.8 Ecoulement et épuisement des eaux

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

Il aura la charge d'assurer tous les épuisements et de prendre toutes les mesures nécessaires à l'assainissement du chantier, de façon que tous les ouvrages soient exécutés à sec. Ces sujétions font parties des aléas normaux de l'entreprise et ne donneront lieu à aucune rétribution spéciale.

L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation, ni ne prétendre à aucune indemnité en raison de la gêne ou de l'interruption de travail, des pertes de matériaux ou de tous autres dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eaux consécutives aux phénomènes atmosphériques ou présence

de nappe phréatique. Dans tous les cas, l'entrepreneur doit prévoir dans ses prix les dispositions à prendre dans le cas de présence d'eau souterraine.

3.9 Essais de portance

Des essais à la plaque ou à la dynaplaque après accord du maître d'œuvre seront réalisés sur le site pour vérifier la portance du sol après terrassement et avant la réalisation des structures de chaussée. Le mode opératoire ainsi que les matériels utilisés pour ces essais devront être conformes aux normes NF P 94 117-1 et NF P 94 117-2. Le maître d'œuvre pourra exiger la réalisation de ces essais ou d'essais contradictoires par un organisme extérieur, à la charge de l'entreprise. En fonction des résultats obtenus l'entrepreneur devra adapter la structure à mettre en œuvre pour répondre aux critères demandés, définis par le type de chaussée à réaliser. La nouvelle structure proposée par l'entreprise devra être conforme au catalogue des structures diffusées par le SETRA, le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, le CERTU et le club d'échange d'expériences de routes départementales.

En cas de nécessité, il sera procédé à une purge. Les adaptations de structure, ni même les purges, n'entraîneront une modification du prix.

Dans le cadre des remblaiements de tranchée, il pourra être demandé, en plus des essais à la plaque ou à la dynaplaque, des essais au pénétromètre à intervalles réguliers et en limite de tranchée pour vérifier la régularité des couches et la qualité des matériaux utilisés. Ces essais au pénétromètre seront conformes aux normes en vigueur.

3.10 Géotextiles

Les géotextiles utilisés devront être conformes aux exigences techniques rencontrées sur le terrain ; il devra en outre tenir compte des stipulations particulières suivantes :

- Le géotextile sera du type non tissé,
- Le géotextile devra être certifié dans le cadre de la certification ASQUAL,
- Le fournisseur sera agréé par le Maître d'Œuvre.

Les conditions de stockage, de manutention et de mise en œuvre seront conformes aux recommandations établies par le Comité Français des Géosynthétiques et aux prescriptions définies dans la norme G38-060.

L'entrepreneur soumet à l'approbation du Maître d'œuvre les géotextiles qu'il compte employer. Il doit fournir la fiche d'identification (NFG 38-050) et les caractéristiques techniques des géotextiles récapitulés ci-dessous. Compte tenu de l'exposition possible au soleil pendant les travaux, les fiches d'identification indiqueront aussi le degré de désensibilisation aux rayons ultraviolets.

3.10.1 Caractéristiques

3.10.1.1 Géotextile pour renforcement de sol (rôle mécanique)

Suivant leur utilisation, les géotextiles devront respecter les normes suivantes :

- NF EN 13 249 – Routes et autres zones de circulation (septembre 2001)
- NF EN 13 250 – Voies ferrées (septembre 2001)
- NF EN 13 251 – Terrassements, fondations et structures de soutènement (septembre 2001)

Le géotextile devra répondre aux caractéristiques suivantes (sens production et sens travers) :

Résistance en traction	(norme NF EN ISO 10319)	≥ 25 kN/m
Déformation à l'effort	(norme NF EN ISO 10319)	≥ 50 %

maximum		
Résistance au poinçonnement	(norme NF G 38-019)	$\geq 1 \text{ kN}$
Perforation dynamique	(norme NF EN 13 433)	$\leq 20 \text{ mm}$
Permittivité	(norme NF EN ISO 11058)	$\geq 0.1 \text{ s}^{-1}$
Ouverture de filtration	(norme NF EN ISO 12956)	$\leq 90 \text{ }\mu\text{m}$

3.10.2 Mise en œuvre

Une zone de stockage doit être réservée aux rouleaux de géotextiles. Ceux-ci comporteront une étiquette d'identification.

La manipulation des rouleaux doit se faire avec un matériel adapté (mandrins, élingues et engins de levage). Le transport sur chantier dans un godet de pelle ou de chargeur, et tout système de préhension pouvant déchirer ou poinçonner les nappes est interdit.

3.10.2.1 **Géotextile pour renforcement de sol (rôle mécanique)**

La bonne exécution de l'ensemble de l'ouvrage dépend en grande partie d'une bonne préparation de l'assise.

Un soin particulier sera apporté :

- Au réglage du fond de forme ;
- Au compactage afin d'obtenir une bonne portance (on se dédouanera en particulier des venues d'eau).

Les nappes géotextiles seront assemblées par recouvrement. Le "soudage" au chalumeau est interdit.

Le recouvrement entre deux nappes adjacentes sera, au minimum, de 0,50 m si l'ouvrage n'est pas assujéti à des tassements ultérieurs trop importants. Dans le cas contraire, le calcul de la flèche de tassement indiquera la valeur du recouvrement (R).

4 ASSAINISSEMENT - EAUX PLUVIALES

Cette partie définit les spécifications des fournitures et les conditions de mise en œuvre des matériaux et produits nécessaires à la réalisation du réseau d'assainissement eaux pluviales.

Elle est établie par référence aux dispositions du **fascicule 70** et des normes citées ci-dessous.

- Fascicule 70 - ouvrages d'assainissement (1^{er} mars 2004)
- La norme NF EN 1610
- Loi sur l'eau du 30 décembre 2006
- Règlement sanitaire départemental, et les différentes circulaires relatives à ses révisions.

D'autre part, tous les matériaux concernant les canalisations, raccords, joints, devront être conformes aux normes françaises ainsi qu'aux normes européennes les concernant.

4.1 Généralités

L'entreprise aura à sa charge :

- Le dossier d'exécution,
- La reconnaissance des réseaux existants,
- L'adaptation éventuelle du projet.

Les travaux à réaliser sont décrits dans le paragraphe 1 « Consistance des travaux ».

L'ensemble des dispositifs de fermeture (tampons et grilles de regards) seront équipés de dispositifs antivols de type articulé ou équivalent. L'ensemble des émergents (tampons de regard, grilles) comporteront la marque NF. Tous les matériaux et produits proposés par l'entreprise pour la réalisation des ouvrages d'assainissement, devront faire l'objet d'une demande d'agrément au maître d'œuvre dans la période de préparation des travaux.

4.2 Canalisations

Les canalisations pour les eaux pluviales seront en :

- en PVC CR8

La tranchée de dimension minimale compatible avec la construction de l'ouvrage sera telle que le fil d'eau de la canalisation suivra les cotes imposées par les plans.

4.2.1 Mise en œuvre

Les canalisations seront posées en tenant compte des spécifications du fascicule 70 du CCTG.

Les canalisations reposeront sur un lit de pose en gravelle ou en sable d'une épaisseur de dix centimètres, dressé suivant la pente prévue au projet et compacté. Toutefois en cas de présence d'eau, le lit de pose sera composé d'une gravelle 5/15 (voir 5/25 pour pose dans la nappe phréatique) avec géotextile. Ces sujétions particulières de pose n'entraîneront aucune modification du prix du bordereau.

Les éléments de canalisations seront descendus soigneusement dans la tranchée et assemblés. Les conduites seront parfaitement raccordées aux ouvrages qu'elles traversent sur toute l'épaisseur de la paroi. En cas de coupes, celles-ci devront se faire suivant un plan perpendiculaire à l'axe du tube au milieu du creux d'une annelure, les bords étant nets et sans bavures et aucune fissure ne devra se produire dans le corps du tuyau.

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

Le calage latéral et la mise en place de la couche de protection jusqu'à dix centimètres (10 cm) au-dessus du collet de la canalisation devront également se faire en gravelle ou en sable soigneusement compactée par couches.

Le remblayage des tranchées de canalisations sera réalisé selon les conditions définies à l'article 5.8 du fascicule 70 du CCTG. Les matériaux mis en œuvre correspondront aux descriptions définies dans le présent CCTP.

La fouille sera remblayée jusqu'à la cote du niveau fini du projet par couches élémentaires de vingt centimètres, énergiquement damées de façon à assurer un bourrage complet entre fond de fouille, parois et tuyaux.

Suivant les indications du maître d'œuvre, les canalisations pourront être enrobées de béton dosé à 200 kg/m³, d'une épaisseur de vingt centimètres (20 cm) minimum si la hauteur de recouvrement entre la génératrice supérieure et le niveau fini est inférieure à quatre-vingts centimètres (80 cm).

Toutes les sujétions de matériels de compactage (pilonneuses, compacteurs radio commandés, etc.), compte tenu des profondeurs des tranchées ou de l'environnement, sont réputées être prévues dans les prix du bordereau.

4.3 Regards

Les regards en béton armé, constitué d'éléments préfabriqués ou coulés en place devront répondre aux spécifications définies dans le fascicule 70 et dans la norme NF EN 1917.

Dans le cas de regards préfabriqués, le fournisseur devra être agréé par le maître d'œuvre. L'assemblage des éléments sera réalisé conformément aux prescriptions du fabricant.

Dans le cas de regards coulés en place, les ouvrages seront calculés conformément au fascicule 62 titre 1 du CCTG. Les matériaux utilisés seront conformes aux prescriptions du présent CCTP.

Les ouvrages, après mise à la cote, seront conformes aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG. A titre indicatif, le maître d'œuvre se réserve le droit de demander au mandataire du marché le plan de ferrailage et d'exécution, ainsi que les calculs de dimensionnement pour approbation avant exécution. Les prix sont réputés tenir compte des prescriptions susmentionnées.

Les mortiers et béton de ciment faisant l'objet des prescriptions précédentes seront pour la confection des divers ouvrages, coulés en place ou à l'assemblage d'éléments préfabriqués.

L'entrepreneur devra fournir au visa du maître d'œuvre les plans d'exécution, ainsi que les calculs de dimensionnement pour approbation avant exécution. L'approbation de ces documents ne modifie en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

Les regards de visite seront en éléments préfabriqués (béton armé dosé à 400 kg/m³) comprenant élément de fond, joints caoutchouc, éléments intermédiaires, rehausse sous cadre ou seront coulés sur place. Crosse et échelons compris.

Les regards visitables de hauteur supérieure à 1,50 m devront être équipés d'échelons scellés dans la paroi des regards.

Les regards de visite Ø800 ou Ø1000 seront mis en œuvre tels que définis sur les plans. Leur fermeture sera assurée par un tampon fonte articulé sur cadre fonte, type D400 ou C250. Le

tampon sera implanté dans le sens de la circulation de manière à ce qu'il se referme en cas de choc avec un véhicule en circulation.

4.4 Avaloirs et grilles

Les grilles sous circulation piétonne (grilles sur trottoir ou grille sur chaussée au droit d'une traversée piétonne) devront être conformes à l'arrêté N°99.756 du 31 août 1999, concernant l'accessibilité aux personnes handicapées, et garantir une dimension des lumières de grilles inférieures à 20mm.

Les bouches d'engouffrement sont constituées d'un regard et d'un dispositif d'engouffrement. Ce dispositif d'engouffrement est constitué d'une grille avaloir.

Les regards seront en béton, préfabriqués ou coulés en place, leurs dimensions intérieures seront comme définies sur les plans, l'épaisseur des parois de douze centimètres (12 cm), celle du radier de quinze centimètres (15 cm). Les parois intérieures devront être parfaitement lisses, sans creux ni balèvres. La totalité regards de bouches d'engouffrement sera équipée d'une décantation (hauteur minimum de 0.30m en dessous du fil d'eau de départ) afin de retenir les impuretés.

La partie supérieure de la bouche sera recouverte d'une grille plate (dimensions selon bordereau des prix) en fonte pour une implantation sous voirie, ou d'une grille concave (dimensions selon bordereau des prix) en fonte pour une implantation dans les noues.

Les avaloirs sont en fonte. L'avaloir devra respecter la forme des bordures mises en place au droit de la grille : profil T pour une mise en place avec bordures T1 et T2 ; profil A pour une mise en place avec bordures A1 et A2.

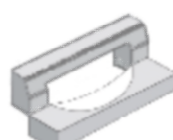
L'ensemble des grilles (750x600,) seront de type articulé. L'articulation sera réalisée par 2 points pivots. La grille sera toujours implantée avec le cadre ouvert côté bord de chaussée.



Grille simple



Grille + avaloir



Avaloir + bavette



Avaloir simple

4.4.1 Mise en œuvre

Les regards seront posés sur un lit de pose en sable ou en gravelle d'une épaisseur de dix centimètres, dressé horizontalement et compacté.

Le remblai sera mis en œuvre autour des regards par couches élémentaires de vingt centimètres, et méthodiquement compacté. Les matériaux mis en œuvre correspondront aux descriptions définies dans le présent CCTP.

Les cadres seront scellés sur les dalles de couverture ou de répartition ou directement sur les parois, ils seront rendus solidaires par l'intermédiaire d'au moins deux dispositifs mécaniques.

Tous les ouvrages situés dans l'emprise des travaux de revêtement devront être mis à la cote du projet. Une attention particulière devra être apportée à l'orientation des éléments de fermeture, tampons ou autres ouvrages en fonction des lignages et du calepinage.

4.4.2 Mécanismes de fermeture

Les dispositifs de fermeture des ouvrages annexes seront conformes à la norme NF EN 124 et de fabrication certifiée ISO 9001.

Les mécanismes de fermeture des regards de visite Ø1000 seront en fonte conformément aux normes en vigueur.

4.5 Caniveaux à grilles

4.5.1 Description

Des caniveaux à grilles seront mis en place. Ils seront marqués CE, respecteront la norme NF EN 1433 ainsi que les caractéristiques suivantes :

- Classes de résistance du caniveau en fonction de son lieu d'implantation :

Implantation du caniveau	Classe de résistance
Passage de piétons et de cycles uniquement	B 125
Passage de véhicules légers	C 250
Passage de véhicules lourds	D 400

- Caniveau en matériau polyester ou matériau composite ;
- Caniveau à pente incorporée / sans pente, avec assemblage par emboitement mâle/femelle ;
- Les grilles seront en fonte et de type passerelle / caillebotis. Elles seront de même classe de résistance que les caniveaux ;
- Les grilles seront conformes aux normes d'accessibilité en vigueur et à l'arrêté N°99.756 du 31 août 1999, concernant l'accessibilité aux personnes handicapées, garantissant une dimension des lumières de grilles inférieures à 20mm ;
- Les grilles seront équipées d'un système de verrouillage rapide ;
- La largeur des caniveaux est indiquée dans le bordereau des prix.

4.5.2 Mise en œuvre

Les caniveaux à grilles seront mis en œuvre conformément aux normes en vigueur, notamment la norme NF EN 1610 concernant les travaux en tranchées et la norme NF EN 1433.

L'entrepreneur devra tout d'abord vérifier que le fond de forme est apte à supporter les charges prévues sans s'affaisser.

Les caniveaux seront posés sur une assise de pose en béton dosé à 250 kg minimum conformément à la norme EN 206-1. L'épaisseur de l'assise sera fonction de la classe de résistance du caniveau :

Classe de résistance	Epaisseur de l'assise béton
B 125	≥ 10 cm
C 250	≥ 15 cm
D 400	≥ 20 cm

Le béton de calage sera réalisé conformément aux préconisations du fabricant. Des plaques d'about en béton seront posées en extrémité, avec un opercule pour le raccordement au réseau d'eaux pluviales.

La surface de la grille doit être posée à environ 3mm (+/- 1 mm) en dessous du sol fini. L'entreprise devra tenir compte des différences de niveau dues au compactage des enrobés.

4.6 Essais et contrôles

L'entreprise aura à sa charge d'effectuer, ou de faire effectuer, dans le cadre de son autocontrôle les contrôles et essais suivants sur les réseaux d'assainissement mis en place :

- Hydrocurage
- Contrôle de compacité des tranchées (essais de pénétromètre, essais de plaque ou dynaplaque, essais de densité)

L'entreprise chargée d'effectuer ces contrôles devra obligatoirement être titulaire de l'accréditation COFRAC « 12.2.1 - Contrôles de réception des réseaux d'assainissement neufs ».

4.6.1 Hydrocurage

Un hydrocurage sera réalisé en fin de chantier à la charge de l'entrepreneur. Si le réseau s'avère « sale » lors des contrôles, un second passage d'hydrocurage sera réalisé au frais de l'entrepreneur.

4.6.2 Contrôle de compacité des tranchées

Se reporter au paragraphe Essais de portance

5 STRUCTURES

5.1 Description des prestations

Les travaux de voirie concernent :

- La constitution de structure de voiries,

La plate-forme sera de type PF2 au sens du GTR. Le module EV2 doit être supérieur 50 MPa ($EV2 > 50 \text{ MPa}$) et le rapport $EV2/EV1 < 2,2$.

5.1.1 Constitution de la structure de voirie

Les structures des chaussées et trottoirs sont indiquées ci-dessous. Ces informations sont complétées par les indications fournies sur les pièces graphiques et dans le bordereau des prix.

5.1.1.1 Structure neuve

CHAUSSEE NEUVE STATIONNEMENT	Couche	Matériaux	Epaisseur
	Couche de roulement	BBSG 0/10 classe 3	5 cm
	Couche de base	GB 0/14 type 3	9 cm Et 8 cm
	Couche de fondation	GNT 0/31.5 type A	30 cm
	Géotextile anti-contaminant		
	Essai de portance – PF2 exigée		
	Couche de roulement	Béton balayé Bicouche clair 6,3/10	12 cm bicouche
	Couche d'imprégnation		
	Couche de base	GNT 0/20 type B	20 cm
	Géotextile anti-contaminant		
	Essai de portance – PF2 exigée		

5.1.1.2 Structure sur chaussée existante à conserver

CHAUSSEE EXISTANTE	Couche	Matériaux	Epaisseur	Remarques
	Couche de roulement	BBSG 0/10 classe 3	6 cm	
	Couche d'imprégnation			
	Couche de reprofilage	GNT 0/20 type B ou GB	Variable	
	Revêtement existant			Rabotage ou non en fonction du nivellement définitif

Ces tableaux sont donnés à titre indicatif.

5.2 Matériaux non traités et traités aux liants hydrauliques

5.2.1 Description des ouvrages

5.2.1.1 Généralités

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières définit les spécifications des constituants, les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre selon la norme NF P 98 115 des graves non traitées.

5.2.1.2 Description élémentaire des travaux

La nature des matériaux à mettre en œuvre est indiquée ci-dessous. L'épaisseur et les quantités de ces matériaux sont indiquées au bordereau des prix.

Graves non traitées

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

Le programme des sections à exécuter est conforme au plan annexé au CCTP.

5.2.2 Constituants

5.2.2.1 Provenance des constituants

L'entreprise indique dans son SOPAQ la ou les provenances des constituants.

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

5.2.2.2 Granulats

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

Les fournitures sont soit titulaires du droit d'usage de la marque NF ou d'une marque équivalente, soit caractérisées par des essais prouvant leur conformité aux normes et leur régularité dans le temps.

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

Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le maître d'œuvre si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance et que l'entrepreneur les a soumis à l'accord du maître d'œuvre. Les granulats d'une même fraction granulaire mais de provenance différente sont alors stockés séparément.

L'acceptation des différents constituants par le maître d'œuvre fait l'objet d'un point d'arrêt. Notamment pour les granulats elle nécessite la fourniture par le titulaire du marché des fiches techniques produits (FTP).

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

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

5.2.2.2.1 Caractéristiques normalisées

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

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

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

5.2.2.2.2 Stockage des granulats

- a) Lieux, caractéristiques et contenance des aires de stockage et de fabrication

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

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

- b) Conditions de mise en dépôt

En cas de stockage sur une aire, l'entrepreneur doit conduire les travaux de mise en dépôt par classes granulaires dans les conditions suivantes :

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

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

5.2.2.3 Autres granulats pour enduit et cloutage

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

5.2.2.4 Autres constituants

a) Produits de cure

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

5.2.3 Prescriptions de fabrication et de mise en œuvre

5.2.3.1 Composition et caractéristiques des mélanges

5.2.3.1.1 Composition des mélanges

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

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

- un mois pour les graves non traitées.

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

Les seuils d'alerte et de refus sont ceux indiqués à l'article 4.2 du présent CCTP.

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

5.2.3.1.2 Caractéristiques des mélanges – Graves non traitées

L'étude de formulation est conduite selon la méthodologie définie par la norme NF P 98-125. Les caractéristiques doivent être conformes à la norme NF EN 13285 (cf. § 1.2.1).

5.2.3.2 Fabrication des mélanges

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

5.2.3.2.1 Types, niveaux et capacité des centrales

Pour les graves non traitées de type B, elle est de niveau 2. Le niveau 1 est autorisé dans le cas où les fractions granulaires sèches sont issues de l'installation de criblage - concassage.

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

5.2.3.2.2 Dosage des granulats

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

5.2.3.2.3 Stockage et chargement des mélanges

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

5.2.3.2.4 Réglage de la centrale

La centrale est réglée conformément à l'article 7.3.1 de la norme NF P 98-115.

L'entreprise doit fournir les derniers contrôles et réglages des centrales de malaxage qu'elle se propose d'utiliser. Ils doivent dater de moins de 1000 heures ou de moins d'un an, dans le cas d'une centrale fixe.

Pour une centrale mobile, le réglage est effectué à chaque transfert.

5.2.3.2.5 Bon d'identification et pesage des mélanges

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

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

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

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

5.2.3.2.6 Transport des mélanges

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

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

5.2.3.2.7 Reconnaissance du support

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

L'inventaire des défauts du support qui sont constatés sont notifiés et traités en conséquence.

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

5.2.3.2.8 Purges

Les purges sont à réaliser sur les sections notifiées par le maître d'œuvre, y compris l'évacuation de matériaux impropres dans des centres agréés et l'apport de matériaux structurants.

5.2.3.2.9 Reprofilage

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

5.2.3.3 Mise en œuvre des matériaux

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

5.2.3.3.1 Conditions générales

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

5.2.3.3.2 Répandage

La méthode de répandage est précisée dans le PAQ de l'entreprise.

5.2.3.3.3 Guidage du matériel de mise en œuvre

Les moyens utilisés doivent permettre de respecter les tolérances définies par la norme NF P 98-115.

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

5.2.3.3.4 Conditions météorologiques défavorables

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

5.2.3.3.5 Joints longitudinaux

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-115, article 7.5.4.

5.2.3.3.6 Joints transversaux de reprise

Ils sont réalisés conformément à la norme NF P 98-115, article 7.5.4.

5.2.3.3.7 Couche de cure et de scellement

Un gravillonnage à raison de 5 à 6 litres de gravillons 10/14 par m² est réalisé, sur la couche de GNT et cylindré.

Un enduit de scellement monocouche 4/6 ou 6/10 à l'émulsion de bitume, répandu mécaniquement à la rampe à raison de 1,2 kg/m² minimum de bitume résiduel est appliqué sur la chaussée par demi-journée.

5.2.3.4 Compactage des mélanges

5.2.3.4.1 Définition de l'atelier

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

5.2.3.4.2 Modalités de compactage

Les modalités de compactage ci-après, sont applicables pour des déflexions du support inférieures à 200/100 ème de mm ou un module EV2 supérieur ou égal à 50 MPa.

En fonction de la nature des mélanges, de l'épaisseur de mise en œuvre, la composition de l'atelier, la mise au point des modalités de compactage sont définies par l'entreprise et précisées dans le PAQ.

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

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

5.2.4 Contrôles

5.2.4.1 Contrôle intérieur

Le contrôle est conduit conformément aux dispositions du PAQ et aux dispositions de l'article 3.1 du fascicule 25 du CCTG et selon les précisions ci-après.

5.2.4.2 Contrôle des granulats

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

Dans le cas contraire, les essais et leur fréquence sont indiqués dans l'annexe au SOPAQ rendue contractuelle.

5.2.4.3 Contrôle des liants

Les essais à réaliser par le producteur ou l'entreprise et leur fréquence sont indiqués dans l'annexe au SOPAQ et précisés dans le PAQ.

5.2.4.3.1 Contrôles de la fabrication et de la mise en œuvre

Le lot de contrôle correspond à la journée de fabrication et de mise en œuvre.

a) Conformité du mélange

Les valeurs obtenues sont comparées aux seuils d'alerte et de refus définis dans le présent C.C.T.P.

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

5.2.4.3.2 Contrôles de mise en œuvre des matériaux

Un contrôle externe est demandé pour la mise en œuvre concernant la masse volumique apparente.

Les masses volumiques apparentes sont obtenues au moyen des mêmes matériels que ceux utilisés pour l'épreuve de vérification, si elle a eu lieu.

Le lot de contrôle correspond à une journée de mise en œuvre et comporte au minimum 20 mesures.

Pour les contrôles de conformité, les mesures sont effectuées par absorption de rayonnement gamma, à une profondeur maximale compatible avec l'épaisseur de la couche répandue.

5.2.4.4 Contrôle extérieur

5.2.4.4.1 Epreuves de convenance, réalisées aux frais du maître d'ouvrage

- a) Epreuve de convenance de mise en œuvre

Il n'est pas fait d'épreuve de convenance de la mise en œuvre.

5.2.4.4.2 Contrôles de fabrication et de mise en œuvre

- a) Epreuve de contrôle de fabrication

Les contrôles de conformité sont réalisés conformément à la norme NF P 98.115.

Les prélèvements sont réalisés dans les conditions définies à l'article 8.2.1.5.2 de la norme NF P 98-115.

Les essais portent sur le respect de la granularité, de la teneur en eau.

Le lot de réception correspond à une journée de fabrication. Les valeurs obtenues sont comparées aux seuils d'alerte et de refus ci-après. Tout dépassement du seuil de refus conduit à l'arrêt de la production, qui ne peut être reprise qu'après accord du maître d'œuvre.

Matériau 0/31,5 ou 0/20 non traité :

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

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

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

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

b) Epreuve de contrôles de mise en œuvre des matériaux

- Masse volumique apparente

Les masses volumiques apparentes sont obtenues au moyen des mêmes matériels que ceux utilisés pour l'épreuve de vérification.

Le lot de contrôle défini au présent CCTP comporte au minimum 20 mesures.

Pour les contrôles de conformité, les mesures sont effectuées par absorption de rayonnement gamma, à une profondeur maximale compatible avec l'épaisseur de la couche répandue.

- Epaisseur

Le contrôle de l'épaisseur s'effectue par quantité moyenne par vérification du dosage moyen par m² pour chaque section ou pour chaque journée de travail, avec la MVA résultant des contrôles de mise en œuvre.

- Contrôle du profil en travers

Le contrôle s'effectue conformément à l'article 8.3.4.2 de la norme NF P 98-115.

A savoir, la pente transversale ne doit pas s'écarter par rapport au profil type de plus de :

- 1,5 cm/mètre pour les couches de fondation,
- 1cm/mètre pour les couches de base.

6 BORDURES ET REVETEMENTS

6.1 Bordures

6.1.1 Généralités

Les bordures et caniveaux répondront aux prescriptions du fascicule 31 du CCTG.

6.1.2 Bordures et caniveaux en béton

6.1.2.1 Spécification des matériaux

6.1.2.1.1 Bétons pour fondations et calage

Les bétons pour fondations et calage sont de classe B16, conformément à la norme NF P 18-305.

6.1.2.1.2 Éléments préfabriqués

Le type des bordures est défini sur les profils en travers types, sur les pièces graphiques ainsi que sur le bordereau des prix.

Les bordures et caniveaux en élément de béton préfabriqué seront conformes aux normes NF EN 1340 et NF P 98-340 et proviendront d'un centre de production agréé NF.

Tous les éléments seront de la classe T. Les vérifications seront faites sur deux éléments pris au hasard dans la fourniture livrée sur le chantier.

Chaque élément devra être identifié par un signe indiquant le fabricant, la classe et la date de fabrication.

Les éléments ne devront présenter aucune défectuosité telle que fissuration, déformation ou arrachement ; les faces vues ne devront avoir de bosses ou de flashes de plus de 3 mm, mesurées à la règle d'un mètre ou de plus de trois millièmes de la longueur pour les éléments de moins de 100 cm, les arêtes et congés devront être nets et réguliers sur toute la longueur.

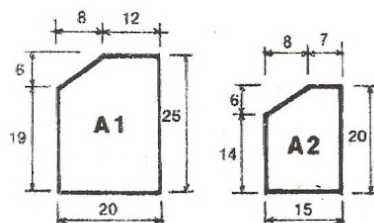
Toute bordure ou caniveau taché et dont le nettoyage serait jugé non satisfaisant par le Maître d'ouvrage sera obligatoirement remplacé aux frais de l'entrepreneur.

Les bordures seront des bordures de type A2, T2 et P1

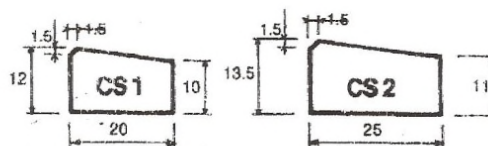
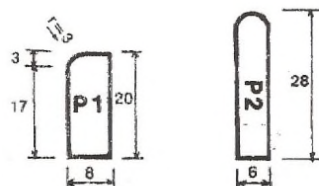
Les caniveaux seront des caniveau CS2 et CC1.

Les bordures et les caniveaux seront de type :

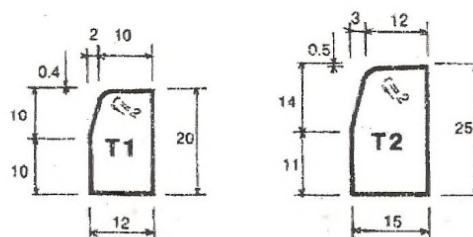
BORDURES ET CANIVEAUX NORMALISES

Bordures franchissables
de route ou autoroute

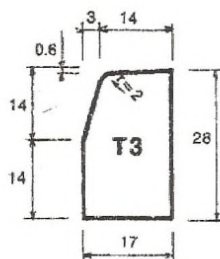
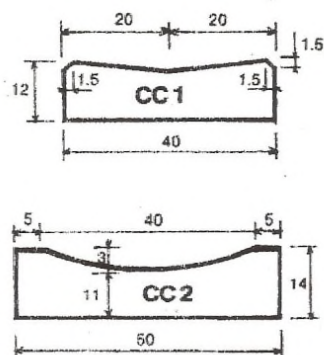
Caniveaux simple pente

Bordures pour parcs, allées,
terrains de sport

Bordures de trottoirs



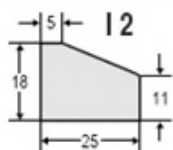
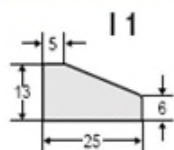
Caniveaux double pente



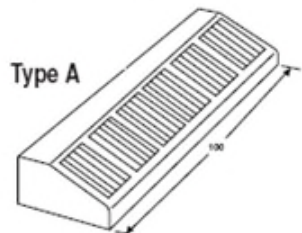
Type	Poids * kg/ml	Classe		
		A	B	C
A1	115.50		X	
A2	69.70	X	X	
T1	54.40	X	X	
T2	85.80	X	X	
T3	110.00		X	
P1	37.20		X	
P2	37.40			X
CS1	54.80	X	X	
CS2	74.80	X	X	
CC1	106.50	X	X	
CC2	149.50	X	X	

Note : les poids sont donnés
à titre indicatif

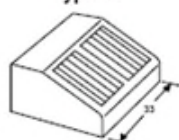
Petites empreintes



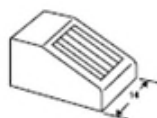
(Profils conformes à la NF P 98 302)



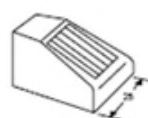
Type B



Type C



Type CD



Réalisation de courbes.

Nombre d'éléments en fonction du rayon.

Type Profils	Type d'él't	L (m)	Poids (kg)	Code	
				gris	quartz*
I 1	A	1,00	56	BIC11000000-64	BIC110QUAL00-64
	B	0,33	19	BIC11000030-64	BIC110QUAL30-64
	C	0,14	9	BIC11000040-64	BIC110QUAL40-64
	CD	0,10/0,25	10	BIC1100005M-64	BIC110QUAL5M-64
I 2	A	1,00	79	BIC12000000-64	BIC120QUAL00-64
	B	0,33	26	BIC12000030-64	BIC120QUAL30-64
	C	0,14	13	BIC12000040-64	BIC120QUAL40-64
	CD	0,10/0,25	14	BIC1200005M-64	BIC120QUAL5M-64

R ext. (m)	Nbre d'éléments pour 1 cercle		
	B	C	CD
0,50			12
0,75		11	11
1,00		15	15
1,20	12	2	11
1,60	18		18
2,00		71	
3,00	60	112	

6.1.2.2 Mise en œuvre des bordures et caniveaux préfabriqués

a) Pose et fondation

La pose des bordures sera effectuée sur un lit de béton dosé à 250 kg/m³ de C16/20 d'une épaisseur de dix (10) centimètres mis en œuvre sur la grave naturelle des structures de voirie. Les bordures franchissables par les poids-lourds seront posées avec une semelle renforcée et ferrillée.

Le calage arrière des bordures sera réalisé par un solin continu.

Les bordures seront placées conformément aux plans de détail. Les joints parfaitement alignés, les pentes et profils respectés de manière à constituer des surfaces harmonieuses, ne présentant pas de flashs. Avant la réalisation des joints définitifs, les bordures seront battues jusqu'à obtention du profil et de la cote définitive à l'aide de règle en bois et d'un maillet. La rectitude et le parallélisme seront réalisés à l'aide d'un cordeau.

La tolérance de pose est de +/- un (1) centimètre en altimétrie et aucun flash supérieur à un (1) centimètre à la règle de trois mètres ne devra subsister.

Les éléments posés seront soigneusement nettoyés afin de ne présenter aucune salissure après la mise en œuvre des joints.

Les pentes, les rampes et les ressauts devront respecter les normes PMR.

b) Joints

Les joints seront réalisés si l'espacement entre les bordures est supérieur à 3 mm. Les joints ne devront pas être supérieurs à un centimètre (1) cm de largeur. Les joints seront réalisés avec un mortier faiblement dosé (200 kg/m³) et coloré si nécessaire, de manière à obtenir une teinte homogène des bordures et des joints. Les joints de bordures seront garnis à refus et arasés pour permettre un serrage au fer qui donnera un joint légèrement creux ou à la balayette suivant l'agrément du maître d'œuvre. Dans ce cas, le mortier sera confectionné avec un sable tamisé. Dans le cas de joints de 3 mm sans mortier, un joint de dilatation de 0,5 cm sera réalisé tous les 10 m.

c) Mise en œuvre en section courante

Les éléments d'ouvrage doivent être utilisés entiers. En cas de nécessité absolue ils doivent être sciés à l'aide d'une scie mécanique. Sur les faces vues la ligne de sciage doit être perpendiculaire aux arêtes longitudinales et ne présenter aucune épaufrure.

d) Mise en œuvre en courbe et en angle

Si des éléments doivent être coupés, ils doivent être sciés suivant un plan radial. La réalisation des coupes tiendra compte des rayons pour que les joints soient constants sur toute l'épaisseur de la bordure. Pour les courbes de rayon supérieur à huit mètres, l'entrepreneur peut utiliser des bordures droites de 30 cm de longueur. La polygone formée par la face extérieure des bordures doit alors s'inscrire dans la courbe.

Lors d'une pose en angle, il sera obligatoirement réalisé des coupes d'onglets.

e) Finition des bordures

Les bordures auront la finition suivante :

Type de Bordure	Finition
P1	Béton brut
T2-A2	Finition lavée

6.2 Revêtements de chaussée

6.2.1 Description des prestations

6.2.1.1 Constitution de la couche de surface de voirie

La réalisation de la couche de surface se fera en béton bitumineux 0/10 sur une épaisseur de 5 cm. La mise en œuvre devra être faite et l'atelier de compactage devra être adapté en fonction suivant les dispositions indiquées dans le chapitre correspondant et tenir compte de l'implantation altimétrique définie sur les documents graphiques.

Une couche d'accrochage sera réalisée préalablement à la mise en œuvre de la couche de surface.

6.2.1.2 Ouvrages annexes

Tous les ouvrages situés dans l'emprise des travaux de revêtement devront être mis à la cote du projet.

Une attention particulière devra être apportée à l'orientation des éléments de fermeture, tampons ou autres ouvrages en fonction des lignages et du calepinage.

Tous les éléments de fermeture devront être en fonte et toutes les sujétions de modification des ouvrages permettant une amélioration esthétique sont réputées être comprises dans le prix.

Les ouvrages, après mise à la cote, seront conformes aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG.

Les prix sont réputés tenir compte des prescriptions susmentionnées.

6.2.2 Description élémentaire des travaux

6.2.2.1.1 État prévisionnel des travaux

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

Référence de la norme	ENROBÉS BITUMINEUX POUR COUCHE D'ASSISE (couche de fondation et de base)			
	Technique	Appellation européenne	Appellation française	Épaisseur cm
NF EN 13108-1	Grave bitume	EB14 assise EB 20 assise	GB classe 2 GB classe 3 GB classe 4	0/14 : 8 à 14 0/20 : 10 à 16
ENROBÉS BITUMINEUX POUR COUCHE ROULEMENT ET LIAISON				
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux semi-grenus	EB 10 roulem. Ou liaison EB 14 roulem. Ou liaison	BBSG classe1 BBSG classe 2 BBSG classe 3	0/10 : 5 à 7 0/14 : 6 à 9
NF EN 13108-1	Bétons	EB 10 roulem.	BBM classe1	0/10 : 3 à 4 (BBM A,

	bitumineux minces	Ou liaison EB 14 roulem. Ou liaison	BBM classe 2 BBM classe 3	B, C) 0/14 : 3,5 à 5 (BBM A, B)
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux à module élevé	EB 10 roulem. Ou liaison EB 14 roulem. Ou liaison	BBME classe 2 BBME classe 3	0/10 : 5 à 7 0/14 : 6 à 9
NF EN 13108-1	Bétons bitumineux souples	EB 10 roulem. EB 14 roulem.	BBS classe1 BBS classe 2 BBS classe 3	BBS1 : 4 à 5 BBS2 : 4 à 6 BBS3 : 8
NF EN 13108-2	Bétons bitumineux très minces	BBTM 06 roul. BBTM 10 roul.	BBTM classe1 BBTM classe2	0/6 et 0/10, 2 à 3
NF EN 13108-7	Bétons bitumineux drainants	BBDr 06 roul. BBDr 10 roul.	BBDr classe1 BBDr classe2	0/10 : 4 à 5 0/6 : 3 à 4
NF EN 13108-1	Autre enrobé	EB 10 liaison EB 10 roul.	-	

6.2.2.1.2 Schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSD) – dispositions spécifiques

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

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

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

6.2.2.2 Plan d'assurance qualité

Il devra être conforme aux indications figurant dans le Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance de la Qualité (SOPAQ).

6.2.3 Béton bitumineux

6.2.3.1 Provenance des constituants

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

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

Les fournitures sont soit titulaires du droit d'usage de la marque NF ou d'une marque équivalente, soit caractérisées par des essais prouvant leur conformité aux normes et leur régularité dans le temps.

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

Toutefois, des granulats de plusieurs provenances peuvent être acceptés par le maître d'œuvre si des études et essais préalables ont été effectués sur les granulats de chaque provenance et que l'entrepreneur les a soumis à l'accord du maître d'œuvre. Les granulats d'une même classe granulaire mais de provenance différente sont alors stockés séparément.

L'acceptation des différents constituants par le maître d'œuvre fait l'objet d'un point d'arrêt. Notamment pour les granulats elle nécessite la fourniture par le titulaire du marché des fiches techniques produits (FTP).

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

6.2.3.2 Granulats pour enrobés

6.2.3.2.1 Caractéristiques normalisées

Les granulats sont impérativement issus de roche massive.

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

Spécifications minimales des granulats pour couche de roulement :

Produits	Caractéristiques	Classe de Trafic (*)		
		≤ T3 TC3	T2-T1 TC4- TC5	≥ T0 TC6
BBSG ou BBM, BBME	Résistance mécanique des gravillons	Code C LA25-MDE20- PSV50	Code B LA20-MDE15-PSV50*	
	Caractéristiques de fabrication de gravillons	Code III** Gc85/20-G20/15ou G25/15-e=10(+ou-5)-f1		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		
BBTM ou BBDr	Résistance mécanique des gravillons	Code B LA20-MDE15-PSV50*		
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code II Gc85/15-G20/15ou G25/15-e=10(+ou-5)-f0,5		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		
BBS	Résistance mécanique des gravillons	Code C LA25-MDE20- PSV50		
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		

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

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

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

Usage Produits	Caractéristiques	Classe de Trafic (*)		
		$\leq T3$ TC3	$\leq T3$ TC3	$\leq T3$ TC3
<u>Liaison</u> BBSG, BBME, BBM	Résistance mécanique des gravillons	Code D LA30-MDE25	Code C LA25-MDE20	Code B LA20-MDE15
	Caractéristiques de fabrication de gravillons	Code III Gc85/20-G20/15ou G25/15-e=10(+ou-5)-f1		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		
<u>Assises</u> GB, EME,	Résistance mécanique des gravillons	Code D LA30-MDE25		Code C LA25-MDE20
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	Code III Gc85/20-G20/15ou G25/15-e=10(+ou-5)-f1		
	Caractéristiques de fabrication des sables	Code a Gf85-Gtc10-MB2		

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

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

6.2.3.2.2 Stockage des granulats

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

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

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

b) Conditions de stockage

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

- la hauteur maximale des tas pour chaque classe granulaire mise en stock doit être de 6 mètres ;
- la distance minimale entre les pieds des tas doit être de 3 mètres ;
- le stockage doit être réalisé en couches horizontales stratifiées.

6.2.3.3 Agrégats d'enrobés à recycler

Les agrégats d'enrobés à recycler sont conformes à la norme NF EN 13108-8 pour la catégorie F1.

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

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

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

Classification de l'étendue de la teneur en liant

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

Classification de la pénétrabilité et de la TBA du liant

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

Classification de l'homogénéité de la granulométrie des agrégats

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

Classification des agrégats selon les caractéristiques intrinsèques des granulats

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

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

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

Utilisation des agrégats d'enrobés								
Usage dans la chaussée	Couche de roulement		0 %	10 % ⁽¹⁾		30 %	10 %	40 %
	Couche de liaison		10 %	20 %	30 %	40 %		
	Couche d'assise							
Composants de l'agrégat d'enrobé	Liant bitumineux	Teneur	TLNS	TL ₂		TL ₁		
		Pénétrabilité ou TBA	BNS		B ₂	B ₁		
	Granulats	Granularité	GNS		G ₂		G ₁	
		Caractéristiques intrinsèques	RNS			R ₁	RNS	R ₁
⁽¹⁾ si la teneur en liant moyenne de l'agrégat est supérieure à 5 %, on considère que l'enrobé est un béton bitumineux dont les granulats ont été choisis selon des critères minimaux voisins de ceux qui sont recherchés pour le matériau recyclé.								

6.2.3.4 Fillers d'apport

6.2.3.4.1 Nature et caractéristiques

Les caractéristiques des fines d'apport sont conformes aux normes NF EN 13043 et XP P 18-545. Les fillers sont de catégorie MB_{f10} pour les fines nocives, $V_{28/45}$ pour la porosité Rigden et $\Delta_{R\&B}8/16$, pour le pouvoir rigidifiant.

6.2.3.4.2 Conditions de stockage

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

6.2.3.4.3 Liants hydrocarbonés

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

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

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

ENROBÉS	Classe de bitume selon le trafic de la voie		
	≥ T0 TC6	T1 et T2 TC5-TC4	≤ T3 TC3
<u>Pour couche de surface ou de liaison</u>			

EB10 ou EB14, BBSG	*20/30 *35/50 * liant modifié ou dur	*20/30 *35/50 * liant modifié ou dur	*35/50 *50/70
EB10 ou EB14 BBME	*20/30 *35/50 * liant modifié ou dur	*20/30 *35/50 * liant modifié ou dur	-
EB10 BBM	*35/50 * liant modifié	*35/50 * 50/70	*50/70 *70/100
BBDr	*35/50 *50/70 * liant modifié	*35/50 * 50/70	*50/70 * 70/100
BBTM	*35/50 *liant modifié	*35/50 *50/70	*50/70 *70/100
EB10 ou EB14 BB souple	-	-	*50/70 *70/100
<u>Pour assise</u>			
EB14 ou EB20 GB	*20/30 *35/50	*20/30 *35/50 * 50/70	*35/50 *50/70
EB 14 ou EB20 EME	liant modifié, 10/20 ou 20/30	liant modifié, 10/20 ou 20/30	liant modifié, 10/20 ou 20/30

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

6.2.3.4.4 Dopes et additifs

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

6.2.3.5 Couches d'accrochage

Pour les couches d'accrochage, le liant utilisé est une émulsion cationique à rupture rapide conforme à la norme NF EN 13808. Elle est au bitume modifié sur toutes les sections spécifiées par le maître d'œuvre, à savoir :

Proximité de bourg, agglomération, accès direct sur un axe important de catégorie A ou B, carrefour giratoire, traversée d'agglomération.

La couche d'accrochage doit permettre le non collage aux pneumatiques.

6.2.3.6 Enduits

Les dispositions de la directive SETRA/LCPC de Novembre 1978 sur la réalisation des enduits sont applicables et complétées comme suit :

- l'usage d'une rampe basse pression n'est pas autorisé,

- l'atelier de compactage comprendra, au moins, deux compacteurs : cylindre à bandage caoutchouc ou à pneumatiques exclusivement. Pour ces derniers, la charge par roue sera supérieure à 1,5 tonne et la pression de gonflage aussi forte que possible.

L'Entrepreneur précisera les modalités de répardage et de mise en œuvre ainsi que la nature du liant et des granulats.

Dans le cadre du contrôle externe, il réalisera une planche d'essai de trente (30) mètres de longueur pour vérifier le bon fonctionnement et les réglages des répandeurs à liant et des gravillonneurs. L'espacement entre eux ne doit pas dépasser quarante (40) mètres.

La température ambiante et au sol ne doit pas être inférieure à 5 °C pour que le liant puisse être répandu.

L'Entrepreneur procèdera à un dopage, après accord du Maître d'Œuvre, lorsque les granulats ne présentent plus, après stockage, toutes les qualités de propreté requises et lorsque le répardage doit être effectué aux températures critiques du liant proposé. La température du liant devra être comprise entre 50 à 70 ° degrés Celsius au stockage et au répardage. La température minimale de répardage sera celle nécessaire pour ramener l'équioscosité du liant à une valeur inférieure à 11°C. Le répardage sera conduit de manière à respecter les tolérances suivantes à partir du dosage prescrit.

Un balayage de la surface à revêtir sera exécuté à l'aide d'une balayeuse mécanique équipée d'un balai métallique.

6.2.3.6.1 Enduit monocouche de protection de la couche de forme

Il sera mis en œuvre sur la couche de forme à la demande du maître d'œuvre.

Cet enduit de protection comprend (par mètre carré d'enduit) :

- la fourniture, le transport et l'épandage de l'émulsion à 69 % répandue à raison de un virgule cinq cent (1,5) kilogramme de bitume résiduel,
- la fourniture, le transport et l'épandage de dix (10) litres de gravillons 10/14,
- un compactage léger (une passe).

Les gravillons non fixes seront balayés et évacués en décharge dans un délai maximum de 48 heures.

6.2.3.7 Autres matériaux

6.2.3.7.1 Matériaux pour accotements et terre-pleins centraux

Le remblaiement des TPC, des BAU et des BDD et BDG se fera en GNT 3 de type B (0/20). Les graves devront avoir les caractéristiques intrinsèques conformes à la catégorie d/D de la norme EN 13 285. Elles seront de catégorie : D III b.

Le remblaiement des accotements se fera en GNT 2 de type A (0/31,5). Les graves devront appartenir à la catégorie C III b définie par la norme NFP 98-129. Le fuseau de spécification de la grave sera conforme à la norme NFP 98-129 tableau III.

6.2.3.7.2 Gravillons pour enduit de protection monocouche

Les caractéristiques minimales des granulats doivent être conformes aux spécifications de la norme NF EN 13 043.

Ils seront de granularité 4/6,3 et seront de la catégorie B II du référentiel XP P 18 545.

6.2.4 Prescriptions de fabrication et de mise en œuvre

6.2.4.1 Composition et caractéristiques des enrobés

6.2.4.1.1 Composition des enrobés

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

Les seuils d'alerte et de refus de la courbe granulaire sont ceux indiqués à l'article 4.2 du présent CCTP.

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

6.2.4.1.2 Caractéristiques des enrobés

Les caractéristiques des enrobés doivent être conformes aux normes en vigueur (cf. chapitre 1 du présent CCTP).

Les études sont réalisées conformément à la norme NF EN 13108-20.

Les caractéristiques mécaniques des enrobés sont conformes aux tableaux des normes NF EN 13108-1, NF EN 13108-2, NF EN 13108-7 des avants propos nationaux, tableaux rendus contractuels. Notamment les valeurs de pourcentage de vide, de sensibilité à l'eau rapport I/C (méthode B en compression) de la norme NF EN 12 697-12, de résistance à l'orniérage et de teneur en liant minimale par type d'enrobé, sont retenues pour le présent CCTP.

Les enrobés font obligatoirement l'objet d'une étude de formulation. Celle-ci doit dater de moins de cinq ans.

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

- BBSG, GB, BBM, BBTM

L'épreuve est de niveau 3 selon la norme NF P 98-150-1 sur les enrobés suivants (pour l'essai de module il convient d'appliquer la norme NF EN 12697-26, annexe A ou E), approche fondamentale :

- EME, BBME

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

6.2.4.2 Fabrication des enrobés

L'entreprise doit fournir les derniers contrôles et réglages, datant de moins d'un an.

Dans le cas de centrale mobile les réglages sont à effectuer à chaque transfert.

6.2.4.2.1 Types, niveaux et capacité des centrales

La centrale doit être de niveau 2, tel que défini par les normes NF P 98 728-1 et NF P 98-728-2.

La capacité nominale de la centrale, telle que définie par la norme NF P 98-701 doit être au moins de 120 Tonnes/heure.

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

6.2.4.2.2 Dosage des granulats

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

6.2.4.2.3 Températures d'enrobage

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

Températures d'enrobage en fonction de la catégorie de bitume

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

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

6.2.4.2.4 Stockage et chargement des enrobés

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

6.2.4.2.5 Bon d'identification des enrobés

Les enrobés sont livrés avec un bon d'identification conformément aux normes « produits » et à l'étiquetage du marquage CE.

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

6.2.4.2.6 Transport des enrobés

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

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

6.2.4.3 Couche d'accrochage

Une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume pur est répandue mécaniquement à la rampe à raison de 400 g/m² de bitume résiduel et appliquée sur la chaussée avant la mise en œuvre de l'enrobé ainsi qu'avant le reprofilage éventuel.

En fonction de l'état réel du support ou du type d'enrobé le maître d'œuvre peut après concertation avec l'entreprise imposer un dosage supplémentaire par tranche de 100 g/m² de bitume résiduel.

Dans le cas de dosage important (> à 400 g/m² de bitume résiduel), l'entreprise doit proposer dans son SOPAQ les modalités qu'elle compte mettre en œuvre pour limiter ou éviter le collage aux pneumatiques.

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

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

6.2.4.4 Mise en œuvre des enrobes

6.2.4.4.1 Conditions générales

a) Travaux préalables

- Reconnaissance du support

Préalablement à tout chantier, le maître d'œuvre et l'entrepreneur reconnaissent le support.

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

Avant tout début des travaux d'enrobé, le maître d'œuvre lève le point d'arrêt d'acceptation du support. Si des mesures d'uni ont été réalisées par le maître d'œuvre, le résultat de ces mesures fait partie des pièces particulières constitutives du marché, visées à l'article 2 du CCAP.

- Fraisage

Engravures en rive.

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

Fraisage pour purge.

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

- Reprofilage

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

- Nettoyage du support

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

- Conditions générales de mise en œuvre des enrobés

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

b) Répandage

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

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

De plus :

- Hors circulation : le répandage est exécuté en pleine largeur et hors circulation.
- Sur section nouvelle 2 voies ou 2x2 voies, giratoire le répandage des enrobés doit être effectué au finisseur grande largeur ou par deux ou plusieurs finisseurs agissant en parallèle. Dans ce cas, l'espacement moyen entre les finisseurs doit être inférieur à 20 mètres.
- le répandage des enrobés désignés peut être effectué à la niveleuse.

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

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

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

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

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

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

c) Guidage du finisseur

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

d) Conditions météorologiques défavorables

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

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

e) Joints longitudinaux

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

f) Joints transversaux de reprise

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

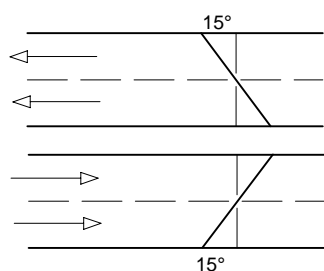
g) Raccordements définitifs à la voirie existante

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

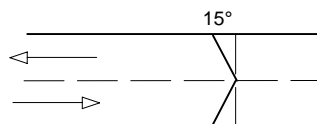
De plus, ils sont réalisés par engravures biaisées par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon qu'il n'y ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.

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

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

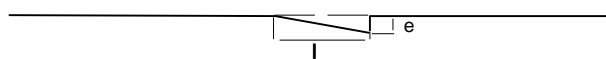


Chaussées unidirectionnelles



Chaussées bidirectionnelles

Coupe en long



La profondeur maximale doit être égale à :

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

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

6.2.4.5 Compactage des enrobés

L'entrepreneur indique dans le SOPAQ la composition théorique du ou des ateliers types de compactage qu'il propose de mettre en œuvre.

En fonction de la nature des enrobés, de l'épaisseur de mise en œuvre et de leur utilisation, la composition de l'atelier, la mise au point des modalités de compactage sont définies par l'entreprise dans le cadre de son PAQ.

Les modalités sont adaptées à la taille du chantier, conformément à la norme NF P 98-150-1 article 9.

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

6.2.5 Contrôles

6.2.5.1 Contrôle intérieur

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

6.2.5.2 Contrôle des constituants

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

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

6.2.5.2.1 **Contrôle de la fabrication des enrobés**

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

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

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

Sections de travaux	Niveau de fréquence des essais sur prélèvements individuels
<i>Roulement</i>	Z
<i>Liaison</i>	Z
<i>Assise</i>	Z

Pour les niveaux X et Y, sur la moyenne de 4 échantillons individuels, les résultats doivent être conformes aux seuils d'alerte indiqués à l'article 4.2.3 du présent CCTP.

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

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

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

6.2.5.3 **Contrôle de mise en œuvre**

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

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

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

* Macrotexture. Elle est réalisée **pour les enrobés de couche de roulement** par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT) selon la norme NF EN 13036-1. Pour chaque lot de contrôle, 10 essais au minimum, sont réalisés sur chaque ligne de mesure, par voie.

* Vitesse de percolation. Pour les enrobés drainants, la vitesse de percolation minimale est réalisée sur 20 valeurs réparties de façon aléatoire sur l'ensemble du lot de contrôle.

Les essais sont réalisés conformément à l'annexe C, rendu contractuel, de la norme NF P 98-150-1.

6.2.6 **Bétons hydrauliques**

6.2.6.1 Consistance des travaux

Constituants des produits : qualité, provenance et destination

6.2.6.2 Constituants pour la formulation du béton

a) Ciment

Le ciment utilisé pour la confection du béton est conforme à la norme NF EN 197-1 ou à l'une des normes suivantes : NF P 15-317 ou XP P 15-319.

Le ciment doit présenter des caractéristiques adaptées à la nature des granulats et aux conditions climatiques. Elles sont définies dans l'annexe B de la norme NF P 98-170.

b) Granulats

Les granulats pour le béton seront conformes à la norme NF EN 12 620 et classés conformément à la norme XP P 18-545. Leurs caractéristiques minimales recommandées sont :

- Caractéristiques de fabrication des gravillons : Code III bis
- Caractéristiques de fabrication des sables : Code a bis

Le chargement, le transport et le stockage des granulats doivent être effectués en limitant les risques d'attrition et la ségrégation.

c) Eau

L'eau utilisée pour la fabrication du béton est conforme à la norme NF EN 1008. Son origine sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

d) Adjuvants

Les adjuvants sont conformes à la norme NF EN 934-2. L'emploi d'un entraîneur d'air est obligatoire. La teneur en air occlus du béton doit être comprise entre 3 et 6 %.

L'emploi d'un adjuvant autre que l'entraîneur d'air fera l'objet, lors de l'étude de formulation, d'une étude de compatibilité avec les autres constituants conformément à la norme NF P 98-170.

6.2.6.3 Produits en relation avec la mise en œuvre

a) Produits de cure

Les produits destinés à assurer la cure du béton ainsi que les dosages prévus par l'entreprise seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. À l'exception des films de polyéthylène, les produits de cure seront conformes à la norme NF P 18-370.

Les films de protection utilisés seront de couleur claire ou transparents. Ils ne présenteront pas de discontinuité.

b) Aciers

Les aciers seront conformes aux normes ENV 10080 et NF EN 13877-1. L'annexe C de la norme NF P 98-170 précise les conditions d'emploi.

c) Coffrages

À l'exception des chantiers dont la mise en œuvre est effectuée à l'aide d'une machine à coffrage glissant, l'utilisation des coffrages est indispensable pour la mise en œuvre du béton.

Les coffrages peuvent être des éléments en bois, en tôle d'acier, des bandes d'éléments modulaires (cas d'un calepinage), des rails en acier (cas d'une mise en œuvre au vibrofinisseur).

Les coffrages des ouvrages sont des coffrages ordinaires pour les surfaces devant demeurer cachées, des coffrages soignés pour les surfaces vues et des coffrages spéciaux (coffrages avec clef) pour joints de construction.

6.2.6.4 Béton désactivé

Il sera mis en place du béton désactivé suivant la formule donnée, épaisseur 22 cm au niveau de la surlargeur franchissable.

6.2.7 Béton : étude, composition, caractéristiques, fabrication et contrôle

6.2.7.1 Composition du béton

Le béton de ciment est conforme aux normes NF EN 13877-1, NF EN 206-1 et son annexe nationale.

a) Étude de formulation du béton

Le béton, destiné à la confection de la couche de roulement est constitué de :

- Ciment tel que défini à l'article 6.2.6.2.a du présent CCTP ;
- Granulats tels que définis à l'article 6.2.6.2.b du présent CCTP ;
- Eau telle que définie à l'article 6.2.6.2.c du présent CCTP ;
- Adjuvants tels que définis à l'article 6.2.6.2.d du présent CCTP ;

L'entrepreneur présentera à l'acceptation du maître d'œuvre la composition du béton basée sur une étude de formulation conforme à la norme FD P 98-171.

b) Caractéristiques

La formulation du béton proposée par l'entreprise devra respecter, lors de l'épreuve de l'étude de formulation, les caractéristiques physiques et mécaniques suivantes.

- L'air occlus est requis pour tous les bétons. La teneur en air occlus est conforme au tableau NA-F1 de la norme NF EN 206-1 et son annexe nationale pour les classes d'exposition XF2 ou XF4. La teneur en air occlus, mesurée selon la norme NF EN 12350-7, doit être comprise entre 3 et 6 %.
- L'affaissement au cône : de 0 à 4 cm (norme NF EN 12350-2).
- La résistance mécanique est requise pour tous les bétons. Elle est conforme aux normes NF EN 13877-1, NF EN 206-1 et son annexe nationale. Elle est mesurée par l'un des essais suivants :

- L'essai de fendage, conformément à la norme NF EN 12390-6,
- L'essai de compression, conformément à la norme NF EN 12390-3.

6.2.7.2 Fabrication et transport du béton

Le béton sera fabriqué dans une centrale à béton conforme à la norme NF P 98-730. La norme NF P 98-170 précise les conditions d'emploi. La centrale sera soumise par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans le cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, on choisira de préférence une centrale disposant du droit d'usage de la marque NF.

6.2.7.3 Épreuves de convenance

a) Épreuve de convenance de fabrication

En cas d'utilisation d'un béton provenant d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF, il n'y aura pas de convenance de fabrication. Dans le cas contraire, l'épreuve de convenance de fabrication est à la charge du titulaire du marché. Elle se déroulera conformément au paragraphe 6 de la norme NF P 98-170.

b) Épreuve de convenance de mise en œuvre – Planche d'essai

L'épreuve de convenance de mise en œuvre est à la charge du titulaire du marché. Elle se déroulera conformément au paragraphe 6 de la norme NF P 98-170.

L'épreuve de convenance de mise en œuvre sera réalisée avant le démarrage des travaux sur le chantier, à un endroit défini par le maître d'ouvrage.

La réalisation d'une planche de référence avec les moyens de transport prévus et le matériel de mise en œuvre de l'entreprise permettra de valider les matériaux à utiliser (granulats, mortiers.) et de définir la procédure d'exécution du chantier.

La procédure de validation des planches de référence est la suivante :

- Tout d'abord, des échantillons de granulats seront soumis à l'approbation du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre. (Le choix sera porté sur l'origine pétrographique, la teinte, la forme, la granulométrie). Ces échantillons seront conservés par le maître d'ouvrage.
- Après acceptation du choix du ou des granulats, une planche d'essai de 2 m x 2 m avec l'épaisseur retenue dans le projet sera réalisée sur site à partir de la composition retenue, en présence du maître d'œuvre. La planche d'essai sera conservée par le maître d'ouvrage.
- En cas de refus du maître d'ouvrage et/ou du maître d'œuvre, il pourra être demandé à l'entreprise la réalisation d'une nouvelle planche de référence (dans la limite de 3 planches par matériau).
- Après accord du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre sur la planche d'essai, la centrale pourra alors réceptionner le ou les granulats spéciaux.

Pour les projets prévoyant la réalisation de béton désactivé, l'épreuve de convenance comprendra en plus :

- La mise en œuvre du retardateur de prise ;
- La détermination du couple (dosage du retardateur, délai avant lavage).

6.2.7.4 Exécution des travaux

6.2.7.4.1 Généralités

La mise en œuvre des revêtements de voirie en béton est conforme à la norme NF P 98-170. Le matériel de mise en œuvre est conforme à la norme NF P 98-734.

6.2.7.4.2 Travaux préalables

a) Protection des ouvrages existants

L'entrepreneur doit assurer la protection des ouvrages existants pendant toute la durée des travaux. Il mettra en œuvre des produits de protection tels qu'ils sont définis dans l'article 6.2.3.2.2.b.

b) Préparation du support

Le support sera compacté par l'entrepreneur par les moyens appropriés, et acceptés par le maître d'œuvre. L'entrepreneur devra disposer, en plus des engins principaux, d'un engin de faible encombrement destiné à assurer le compactage dans les zones difficilement accessibles.

La tolérance en altitude de finition du support sera de 0,03 m par rapport au profil prévu.

La réception du fond de forme sera effectuée contradictoirement avec l'entrepreneur au droit de chaque profil de travers.

Le support devra être exempt de toute trace de salissure ou de circulation.

Dans le cas d'une structure sans fondation, la couche de béton sera répandue sur un support ne risquant pas de provoquer de départ d'eau du béton : si ce n'est pas le cas, la couche support est humidifiée avant la mise en place du béton.

Dans le cas où l'entrepreneur interpose un géotextile composite drainant entre le support et la dalle béton, le géotextile doit être saturé d'eau afin d'éviter qu'il n'absorbe l'eau du béton lors de la mise en œuvre.

6.2.7.4.3 Mise en œuvre du béton

a) Conditions de mise en œuvre

La couche de béton sera répandue en pleine épaisseur.

En cas d'arrêt de mise en œuvre supérieure à une heure, l'entreprise réalisera un joint de construction dont elle proposera les modalités d'exécution pour acceptation au maître d'œuvre.

- Prise en compte des conditions météorologiques

L'entreprise devra se tenir informée des conditions météorologiques afin de prendre les dispositions nécessaires en cas de pluie, vent, fortes chaleurs ou gel.

Les conditions atmosphériques ont une action sur la vitesse d'évaporation de l'eau du béton.

L'entreprise devra prendre des précautions en fonction des conditions atmosphériques telles que celles définies dans le tableau ci-dessous.

Précautions en fonction des conditions atmosphériques				
Température ambiante	De 5 à 20 °C	De 20 à 25 °C	De 25 à 30 °C	> 30 °C
Hygrométrie				
De 60 à 100 %	Conditions normales de bétonnage			Cure renforcée
de 50 à 60 %	Cure renforcée		Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Bétonnage à partir de 12 heures Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme
de 40 à 50 %	* Cure renforcée * Arrosage maintenu de la plate-forme		Bétonnage après 12 heures	
< 40 %			Cure renforcée et arrosage maintenu de la plate-forme	Pas de bétonnage sans mesures spéciales

- Bétonnage par temps chaud et/ou par temps sec

Le béton avant mise en place est à une température inférieure à 30 °C. Si la température ambiante est supérieure à 20 °C ou si l'hygrométrie est inférieure à 50 %, deux précautions particulières sont prises :

- o L'heure de début du bétonnage est retardée en fonction de la vitesse de réaction du ciment utilisé, pour éviter que le dégagement de chaleur lié à l'hydratation du ciment ne se produise au moment des fortes chaleurs,
- o La cure du béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu pour les conditions courantes.

Si la température ambiante est supérieure à 30 °C, des dispositions particulières de protection du béton seront prises.

- Bétonnage par temps froid

La température du béton avant mise en place est supérieure à 5 °C. Si la température ambiante est inférieure à 5 °C, tout en étant supérieure à 0 °C, et s'il y a des risques de gel dans les 24 heures qui suivent la mise en place du béton, des protections particulières sont mises en place après acceptation du maître d'œuvre.

Lorsque le béton est mis en œuvre par temps froid et que la température peut descendre à 2 °C, l'entrepreneur doit disposer, le long de l'ouvrage à bétonner, soit de la paille, soit des paillasons, soit des éléments en matériau isolant ou tout autre matériel approprié qui sera utilisé pour empêcher le béton frais de geler. Le béton endommagé par le gel devra être enlevé et remplacé, et cela, aux frais de l'entrepreneur.

- Bétonnage par grand vent

Dans le cas de vent fort (supérieur à 6 m/s), la cure de béton est renforcée jusqu'à un dosage double de celui prévu dans les conditions courantes.

- Bétonnage par temps humide

En cas de risque de pluie, une feuille de protection souple et des coffrages légers sont approvisionnés afin de pouvoir protéger la surface de la dalle et maintenir les bords en place.

En cas de prévision d'orage, la fabrication du béton sera suspendue.

En cas de pluies violentes, le chantier est arrêté, les dispositions suivantes sont prises :

- pour le béton encore frais, mis en œuvre par des machines à coffrage glissant, des coffrages latéraux doivent être immédiatement mis en place,
- pour le béton dont le striage a disparu, un nouveau striage doit être exécuté si le béton n'a pas commencé sa prise,
- à la fin de la pluie lorsque le béton reprend sa teinte mate un nouvel épandage du produit de cure est effectué sur les zones dégradées ou non traitées,
- si le béton est très dégradé, il est immédiatement remplacé.

b) Coffrages : pose et contrôle

La pose des coffrages sera réalisée par l'entreprise et le nivellement effectué sous sa responsabilité. Les coffrages ne doivent pas présenter de risque d'absorption de l'eau du béton. Ils sont fixés au sol à l'aide de fiches dont l'espacement est inférieur à 1 m. Leur alignement ne doit pas s'écarter de plus de 1 cm de l'alignement théorique.

Leur calage et leur rigidité sont tels qu'ils ne présentent pas de creux ou de bosses supérieurs à 3 mm sous la règle de 3 m et que le passage des machines de mise en place du béton ne provoque pas de déplacement de plus de 3 mm en niveau et de 6 mm en plan.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de nettoyer, après usage, les coffrages pour préserver leur système de réglage et ne pas les alourdir inutilement. Les coffrages sont enduits d'un agent de décoffrage.

c) Approvisionnement du béton

Le délai de livraison entre la fabrication et le site de mise en œuvre du béton fera l'objet d'un suivi permanent par l'entreprise avec consignation sur un registre spécial.

d) Mise en place du béton

- Répartition du béton

L'entrepreneur veillera à assurer une répartition homogène du béton.

- Vibration du béton

La vibration du béton est obligatoire afin d'obtenir des résistances optimales. Le mode de vibration sera choisi en fonction des résultats des planches d'essai et sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, la consistance du béton sera adaptée pour supporter cette vibration sans remontée de laitance excessive.

Dans le cas d'une mise en œuvre entre coffrages fixes, toutes les surfaces de béton, une fois leur vibration effectuée, devront être lissées à la règle.

e) Talochage et lissage du béton

Après la mise en œuvre du béton, le revêtement doit présenter une surface lisse, fermée, exempte de cavités et de vagues. L'emploi d'une lisseuse large à grand manche est fortement recommandé.

6.2.7.4.4 Joints

a) Disposition des joints

Les joints seront disposés conformément à l'article 6.4 de la norme NF P 98-170.

L'entrepreneur disposera les joints de manière à ne pas créer d'angles aigus ou de resserrements.

Pour cela, on tiendra compte en particulier des règles de bonne pratique suivantes :

- Les joints de retrait-flexion découpent un revêtement en dalles : il est préférable de donner à ces dalles une forme carrée ou rectangulaire.
- Les joints longitudinaux (parallèles à l'axe de bétonnage) ne sont nécessaires que si la largeur de la voirie est supérieure à 4,5 m.
- L'espacement entre deux joints transversaux sera réalisé en fonction de l'épaisseur de la dalle. Il ne doit pas être supérieur à 25 fois l'épaisseur de la dalle.
- Au niveau de chaque obstacle fixe (candélabres, bouches d'égout, etc.) l'entrepreneur devra réaliser un joint de dilatation.
- Après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure, l'entrepreneur réalisera un joint de construction.

b) Confection des joints

- **Joints de retrait-flexion**

Les joints de retrait-flexion transversaux et longitudinaux seront exécutés :

- o Par sciage traditionnel après la mise en œuvre du béton

Le sciage des joints est effectué dans une plage de 6 à 48 heures, en fonction des caractéristiques du béton et de l'environnement climatique. Les joints sciés sont réalisés à l'aide de scies circulaires avec disque diamant « pour béton frais ». Le choix de la lame, la vitesse de coupe et la vitesse d'avancement sont fixés en fonction de la dureté des granulats entrant dans la composition du béton. La capacité de coupe (nombre de scies disponibles) est définie selon la cadence maximale de bétonnage prévue sur le chantier. Lors des essais préalables sur la planche d'essai, le maître d'œuvre veillera particulièrement au réglage des matériels de sciage et à la qualité de leur conduite. Il convient de s'assurer de la mise à disposition sur le chantier des machines de secours en cas de panne.

Les joints auront une profondeur de 1/3 de l'épaisseur de dalle béton. L'épaisseur des joints sciés sera de 5 à 10 mm. Les joints transversaux seront prolongés au niveau des bordures de trottoirs (s'il y a lieu).

La distance entre deux joints de retrait-flexion sera de : 25 x épaisseur de la dalle. Pour les surfaces supérieures à 4.50 m de large, il sera nécessaire de faire un sciage dans l'axe longitudinal.

- Garnissage des joints sciés

Le produit destiné au garnissage des joints et la technique de garnissage devront être soumis par l'entreprise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Juste après sciage, ces joints seront équipés d'un colmatage provisoire par mise en place d'une corde de chanvre ou de sisal afin d'éviter l'introduction de cailloux ou de corps étrangers.

Lors du garnissage, la corde sera enfoncée dans le fond du joint.

Le garnissage du joint sera exécuté avant la mise en service.

L'entreprise procédera juste avant le garnissage au nettoyage de la réserve afin que les lèvres du joint soient propres et sèches.

L'entrepreneur s'attachera à respecter les conditions suivantes :

- Identification du produit, vérification de ses caractéristiques ;
- Parois propres et sèches ;
- Si un primaire d'accrochage est nécessaire, application régulière de celui-ci en tout point des lèvres du joint et respect du temps de séchage préconisé ;
- Température bien adaptée pour les produits coulés à chaud ;
- Dosage prescrit pour les produits coulés à deux composants,
- Choix correct de la largeur pour les produits préformés ;
- Enlèvement de tout produit surabondant éventuel ;
- Interdiction de toute circulation avant le temps de mise "hors poussière" ou de polymérisation préconisé.

L'imperméabilité des joints pourra être vérifiée par un laboratoire sur demande du maître d'œuvre aux frais de l'entreprise.

Les joints sciés seront garnis avant toute remise en circulation même partielle.

Les matériels destinés à l'exécution du garnissage des joints devront comporter :

- Une brosse et une soufflette d'air pour nettoyer les joints et pour en chasser les corps étrangers ;
- Un dispositif de maintien en température du produit à injecter dans le cas d'emploi des produits coulés à chaud ;
- Une canne d'injection dont l'extrémité est suffisamment fine pour faire pénétrer le produit dans le joint sur une profondeur au moins égale à 2,5 cm.

Les joints liège seront mis en place manuellement, bande par bande, en prenant soin de les raccorder entre eux en confectionnant des biseaux aux extrémités de chaque bande. Le joint sera ensuite arrosé afin d'assurer son expansion.

- Joints de dilatation

Ce joint est réalisé à intervalle régulier L dont l'espacement est défini par la formule suivante :

$$\Delta l = l \alpha \Delta \theta$$

Avec : Δl : Variation de la longueur de la dalle

l : Longueur de la dalle

α : Coefficient de dilatation du béton

$\Delta\theta$: écart de température extrême

Les joints de dilatation sont réalisés soit à l'aide de profil de coffrage clef soit à l'aide de profils en T en acier munis de fourrures compressibles.

Les joints de dilatation claveté permettent d'éviter le « Pianotage », c'est-à-dire un décalage de hauteur entre les différents éléments de la dalle.

Les arrêts de coulages seront réalisés en relation avec le calepinage général.

Les joints seront traités de la façon suivante :

- Coffrage à l'aide de profil en clefs. Les profils seront en acier en cas de circulation de véhicule. S'ils sont mis en place sur espace piétonnier, ils seront en aluminium.
- Mise en place d'une mousse résiliente après décoffrage avant le coulage de la surface contigüe
- Enlèvement de la mousse sur 20mm après séchage du deuxième coulage
- Mise en œuvre de silice en fond de joint
- Mise en œuvre de mastic polyuréthane pour fermeture du joint

- Joints de construction et d'arrêt

- Joints longitudinaux de construction

Ils sont constitués soit d'un dispositif de type clé, (tel que défini par exemple dans l'annexe D de la norme NF P 98-170), édifié par des formes conjuguées, soit en utilisant des fers de liaison placés perpendiculairement au joint et à mi-hauteur de la dalle béton, avec un espacement de 75 cm. La hauteur de cisaillement de la clé doit représenter le tiers de l'épaisseur de la dalle. Elle doit être effective sur au moins 70 % de la longueur bétonnée mesurée par longueur de 5 m prise isolément. Ces joints doivent être sciés et garnis.

- Joints transversaux de construction

Les joints transversaux de construction sont nécessaires après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure et en particulier en fin de journée. Ils sont réalisés perpendiculairement à l'axe de voirie. Ces joints seront réalisés par la mise en place de goujons de 25 à 30 mm de diamètre, de 45 cm de longueur, espacés de 30 cm et positionnés à mi-hauteur de la dalle.

La dalle sera dans ce cas retaillée à 90° pour obtenir un bord franc.

- Joints d'isolement

L'ensemble des ouvrages fixes (bordures, murs, bâti, regards, poteaux, candélabres) devront être isolés grâce à la mise en place d'un joint d'isolement. Le joint aura une largeur d'un cm. Ce joint

sera constitué d'une mousse polyuréthane. Le joint sera garni avec un mastic autolissant conformément à l'article « garnissage de joints » ci-dessus.

6.2.7.4.5 Cure du béton frais

Dans le cas des produits de cure, l'épandage du produit est effectué à l'aide d'un pulvérisateur qui doit permettre la couverture de la dalle et de ses flancs de manière homogène et conformément au dosage prescrit.

Le produit de cure, son dosage et son matériel d'application devront être soumis avant l'emploi à l'approbation du maître d'œuvre.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de prévoir sur le chantier un appareil de rechange pour l'épandage du produit de cure.

Dans le cas de la feuille de protection, les moyens mis en œuvre doivent permettre la mise en place d'une feuille dont la dimension assure le recouvrement de la dalle et de ses flancs avec une surlargeur de 2 x 20 cm. Des précautions seront prises pour empêcher l'envol des feuilles par le vent.

6.2.7.4.6 Traitement de surface

L'ensemble des produits de traitement de surface devront être biodégradables. Le traitement de surface est réalisé par :

a) **Brossage**

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé, dans les délais les plus courts sans dépasser 30 minutes après la mise en place du béton : brossage transversal du béton frais au moyen de brosses métalliques ou en PVC. Cette opération sera suivie obligatoirement par une cure du béton.

La technique de traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

b) **Balayage**

Afin de donner à la surface du béton une texture rugueuse et offrir une adhérence suffisante, le traitement suivant sera réalisé : balayage transversal au moyen de balais à brins plastiques. Le balai sera traîné à la surface du béton dans les délais les plus courts, sans dépasser 30 minutes après la mise en place du béton. Cette opération sera suivie obligatoirement par une cure du béton.

La technique de traitement de surface devra être acceptée par le maître d'œuvre lors des épreuves de convenance.

6.2.7.4.7 Contrôle des travaux

a) **Béton**

L'entreprise fournira au maître d'œuvre les résultats des contrôles de fabrication de la centrale de béton.

- Caractéristiques du béton frais

L'entrepreneur est tenu de consigner chaque jour, sur un registre spécial, toutes les informations permettant au maître d'œuvre de suivre les résultats du contrôle du béton frais. Les épreuves de contrôle de fabrication du béton frais sont à la charge de l'entrepreneur.

Elles consistent à mesurer sur des prélèvements effectués au niveau de la mise en œuvre du béton :

- la consistance de béton conformément à la norme NF EN 12350-2
- la teneur en air occlus conformément à la norme NF EN 12350-7

Si la teneur en air occlus ou la maniabilité ne sont pas comprises dans les limites fixées lors des convenances de fabrication et de mise en œuvre, le béton sera immédiatement évacué du chantier aux frais exclusifs de l'entreprise. Les contrôles seront alors poursuivis sur les gâchées suivantes jusqu'à l'obtention d'un béton satisfaisant.

- Caractéristiques du béton durci

Les épreuves de contrôle de résistance seront réalisées conformément au paragraphe 8.2.4 de la norme NF P 98-170.

Les prélèvements, la confection des éprouvettes et les essais pour les épreuves de contrôle de résistance sont à la charge de l'entrepreneur.

Le béton pour les essais de résistance est prélevé sur le lieu de fabrication du béton, les éprouvettes provenant d'une gâchée distincte.

La résistance mécanique du béton est mesurée à l'aide d'essais de même type que ceux de l'épreuve de convenance et sur des éprouvettes ayant le même âge que celles retenues lors de l'épreuve de convenance de fabrication.

b) Alignement

La tolérance pour l'alignement en plan des arêtes du revêtement est de $\pm 0,5$ cm par rapport aux profils théoriques du bord de la dalle.

c) Joints : conformité au plan de jointoiement

Le maître d'œuvre assurera un contrôle inopiné de conformité des joints conformément au plan de calepinage.

En cas de non-conformité, ils seront remplacés aux frais de l'entrepreneur selon un procédé soumis préalablement à l'acceptation du maître d'œuvre.

d) Répandage des produits pulvérisés (produit de cure, produit retardateur de prise de surface)

Le contrôle de la régularité du répandage des produits pulvérisés peut être effectué conformément à la norme NF P 98-245-1.

e) Étanchéité des joints

L'étanchéité des joints peut être contrôlée conformément à la norme NF P 98-246.

f) Uni de surface

L'uni de surface est mesuré à la règle de 3 m, conformément à la norme NF P 98-218-1, pour mettre en évidence des irrégularités supérieures à 3 mm d'amplitude.

g) Flaches

Le maître d'œuvre vérifiera la régularité de surfaçage par un contrôle des flaches.

Les valeurs maximales sont les suivantes :

- 0,5 cm en travers (flache maximale par rapport à la règle de 3 m),
- 0,3 cm en long.

h) Traitement de surface

Le maître d'œuvre contrôlera à tout moment la conformité du traitement de surface avec la planche de convenance. La rugosité de surface est mesurée par un essai de macrotexture:

- soit par l'essai de profondeur moyenne de texture (PMT) conformément à la norme NF EN 13036-1,
- soit par une mesure dynamique continue conformément à la norme NF P 98-216-2.

6.2.7.4.8 Nettoyage et protection des ouvrages

L'entrepreneur a la responsabilité du nettoyage et de la protection des ouvrages réalisés par ses soins jusqu'à la réception de l'ensemble du marché. Pour ce qui concerne le nettoyage final avant réception, l'entrepreneur doit assurer l'enlèvement et l'évacuation des protections mises en place et le nettoyage des ouvrages ou équipements qui étaient protégés, ainsi que le nettoyage des abords.

Après achèvement des travaux, mais avant leur réception, l'entrepreneur nettoiera le chantier compris entre les limites d'emprises de tous les matériaux ou excédents. Les détritiques de toute nature seront emportés à la décharge de l'entreprise. Les matériaux et les matériaux roulants, tels que granulats, n'ayant pas fait prise, seront balayés, ramassés et mis en dépôt ou évacués à la décharge de l'entreprise.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour éviter toute pollution des terrains et bâtiments riverains du chantier. Il devra assurer en permanence le nettoyage des voies publiques empruntées pour les transports de matériaux.

Outre les dispositions prévues ci-dessus, l'entrepreneur est tenu de procéder au nettoyage des voies, dès que le maître d'œuvre en fera la demande.

L'entrepreneur est tenu d'intervenir pour les réparations des dégâts occasionnés lors des travaux, dans les plus brefs délais. Le maître d'œuvre se réserve le droit, après mise en demeure par ordre de service, d'intervenir

6.3 Mises à niveau définitives

L'ensemble des tampons de regards, des grilles et des bouches à clés situées dans l'emprise du projet seront mis à la cote du revêtement définitif. En cas de paiement des mises à niveau au forfait, l'entreprise ne pourra effectuer aucune réclamation pour la mise à niveau d'un élément situé dans l'emprise du projet.

Sur les zones de trottoirs et d'espaces verts, les mises à niveau seront effectuées avant la mise en œuvre du revêtement définitif ou de la végétalisation.

Sur les zones de voiries, les mises à niveau seront effectuées avant la mise en œuvre des revêtements définitifs. Néanmoins, dans le cas de la mise en œuvre de béton bitumineux, il sera accepté une mise à la cote des tampons de regards et des bouches à clé après réalisation du revêtement.

Dans ce cas, l'entreprise devra procéder ainsi :

- Il sera réalisé un plan de recollement de l'ensemble des tampons, grilles et bouche à clé avant mise en œuvre du revêtement.
- Après mise en œuvre du revêtement, il sera effectué le repérage des éléments grâce au plan de recollement,
- Dans la zone de mise à la cote de chaque élément, le revêtement sera soigneusement scié,
- L'ouvrage sera mis à la cote.
- Le vide entre le tampon et le revêtement conservé sera comblé par un mortier hydraulique à durcissement rapide et à retrait compensé teinté à la couleur de l'enrobé. En aucun cas il ne sera mis en place de béton bitumineux.

Une attention particulière devra être apportée à l'orientation des éléments de fermeture, tampons ou autres ouvrages en fonction des lignages et du calepinage.

La tolérance altimétrique entre le niveau du revêtement définitif et le tampon du regard est de 5mm. Dans le cas d'un écart altimétrique supérieur, le maître d'ouvrage pourra exiger à l'entrepreneur de reprendre à ses frais la mise à niveau de l'ouvrage.

7 SIGNALISATION HORIZONTALE ET VERTICALE

7.1 Generalites

L'ensemble de la signalisation horizontale et verticale devra répondre aux exigences de l'instruction interministérielle sur la Signalisation Routière.

7.2 Signalisation horizontale

7.2.1 Généralités

Le marquage au sol (temporaire et permanent) devra répondre aux exigences de la norme NF EN 1436 ainsi que la norme NF EN 1824.

Tous les marquages linéaires seront réalisés à l'aide de peinture prête à l'emploi ou à l'aide de résine thermoplastique. Elle sera mise en œuvre à la brosse, au rouleau ou au pistolet manuel.

Les marquages spéciaux de type surfacique seront réalisés à l'aide de résine thermoplastique ou à l'aide d'enduits à froid. Les quantités mesurées correspondent à la surface peinte.

Toutes les fournitures devront être certifiées par l'ASQUER, bénéficiant de l'admission à la marque "NF" et être conformes au référentiel NF2. La classe de certification des produits permanents sera la classe P4 (500 000 passages de roues). La classe de certification des produits temporaires sera la classe T1 (50 000 passages de roues).

7.2.2 Caractéristiques des matériaux

Les marquages préformés répondront aux spécifications de la norme EN 1790.

La couleur devra être comprise dans l'enveloppe de couleurs du diagramme CIE, avec les coordonnées des sommets telles qu'indiquées au tableau 2 du paragraphe 4 de la norme prEN 1871.

Le facteur de luminance sera conforme aux spécifications du tableau 1 de la norme prEN 1871.

Les préformés collés devront atteindre le facteur minimum de luminance suivant :

Pour les marques blanches 0.80,

Pour les marques jaunes 0.40.

7.2.3 Mise en œuvre

Les produits seront mis en œuvre par réchauffage et pression.

Le revêtement au droit des marquages sera propre et sec.

La température minimale de la surface à coller sera de cinq degrés Celsius (5°C).

Le traçage préalable devra être agréé par le maître d'œuvre.

L'application des produits devra être conforme aux indications du fabricant.

7.3 Signalisation verticale de police

7.3.1 Généralités

Les panneaux de signalisation de police devront répondre aux exigences des normes en vigueur, notamment les normes NF EN 12899, XP P 98-531 ainsi que les réglementations climatiques concernant le vent.

Les sections ainsi que le matériau des supports de panneaux sont indiquées dans le bordereau des prix.

L'implantation des supports de signalisation verticale devra respecter les préconisations du guide « Traitement des obstacles latéraux » du SETRA (2002).

7.3.1.1 Caractéristiques

Les panneaux seront en aluminium à dos ouvert à bords tombés.

Ils seront munis au dos de rails horizontaux afin de garantir à la fois une meilleure tenue générale et permettre un réglage horizontal pour s'adapter aux contraintes d'implantation.

L'ensemble des panneaux devront avoir la marque NF.

7.3.1.2 Taille des panneaux

De manière générale, les panneaux auront les tailles suivantes :

Lieu d'implantation	Gamme à utiliser
Hors agglomération	Gamme normale
En agglomération	Gamme petite
Signalisation cyclable (hors et en agglomération) : Stop, Cédez-le passage	Gamme miniature

La taille des panneaux est spécifiée dans le bordereau des prix et sur les plans.

7.3.1.3 Classe de rétroréflexion

De manière générale, l'ensemble des panneaux auront les classes de rétroréflexion ci-dessous :

Lieu d'implantation	Classe de rétroréflexion
Signalisation de police	Classe 2
Signalisation directionnelle	Classe 2
Signalisation cyclable de police	Classe 2
Signalisation cyclable directionnelle	Classe 1

7.3.2 Massifs et supports de panneaux

7.3.2.1 Dimensionnement

Les massifs et supports de panneaux seront dimensionnés par l'entreprise conformément à la note d'information n°66 du SETRA (juillet 1989). Pour les portiques, potences et hauts mâts, le dimensionnement des massifs et support sera réalisé conformément au guide technique du SETRA *Dimensionnement des massifs de fondation pour les portiques, potences et hauts mâts* (novembre 1999).

7.3.2.2 Supports simples

Les supports seront de type acier galvanisé section rectangle.

La partie supérieure du support sera obturée par un chapeau pour éviter la pénétration de corps étrangers liquides ou solides.

7.3.2.3 Implantation et pose des panneaux

Conformément à l'arrêté du 7 juin 1977, les panneaux devront être implantés de telle sorte que :

- Le bord du panneau se situe à 0.70 m minimum du bord de chaussée.

Et

- Le bord du support se situe à 2.00 m minimum du bord de chaussée.
- La hauteur sous panneaux sera de 1.00 m hors circulation piétonne et de 2.30 sous circulation piétonne.

L'ensemble des supports de panneaux de police ou de jalonnement seront posées comme suit :

- Fourniture et pose d'un fourreau de diamètre 125 mm sur une profondeur de 50 cm
- Blocage du mât avec sable
- Finition par le revêtement de surface. Si le mât se trouve sur un revêtement de voirie ou de trottoir, le revêtement sera soigneusement carotté à la scie cloche ou à la carotteuse à main puis recréé à l'identique. Si le mât se trouve sur accotement ou espace vert, la finition sera effectuée avec un solin de béton dur carrée (50 x 50cm) de 5 cm d'épaisseur.



Exemple de Solin béton à réaliser obligatoirement sur espaces verts et accotements

7.3.3 Signalisation verticale directionnelle

La hauteur de base des caractères (Hb) des panneaux de signalisation directionnelle de type D et Da devra respecter les prescriptions de l'Instruction Interministérielle sur la Signalisation Routière, 5è partie, article 83.

Les caractéristiques de la voie à prendre en compte pour la détermination de Hb sont :

- Caractéristique de la voie : Voirie à caractéristiques autoroutières ou assimilée / autre voie
- Vitesse de la voie en km/h : $\leq 50 / 70 / 90 / 110 / 130$

ACCEPTATION DES CONTRACTANTS

Lu et accepté par les contractants pour être annexé à l'acte d'engagement :

A....., le.....

Le candidat,

(Cachet, signature et mentions manuscrites « lu et approuvé »)

Le représentant du pouvoir adjudicateur / Maître d'ouvrage,