

Maître d'ouvrage Parc d'Activités du Perche Eurélien

Travaux de recalibrage et éclairage public de la rue de l'Océane
Zone d'Activités de Luigny

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES
MARCHE DE TRAVAUX

Juillet 2019

Cahier des Clauses Techniques Particulières

SOMMAIRE GENERAL

CHAPITRE I. PRESCRIPTIONS GENERALES	4
ARTICLE 1. OBJET DU MARCHÉ.....	4
ARTICLE 2. CONSISTANCE DES TRAVAUX	4
ARTICLE 3. SIGNALISATION DE CHANTIER	4
ARTICLE 4. PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	5
ARTICLE 5. INSTALLATION DE CHANTIER.....	5
ARTICLE 6. ESSAIS DE LABORATOIRE	6
ARTICLE 7. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES.....	6
ARTICLE 8. PLAN GENERAL D'IMPLANTATION ET PIQUETAGE DES OUVRAGES.....	7
ARTICLE 9. TRAVAUX PREALABLES AUX TERRASSEMENTS ET A LA REALISATION DES CHAUSSEES	7
ARTICLE 10. RESEAUX DIVERS EXISTANTS	8
ARTICLE 11. AVANT LA REMISE DE L'OFFRE.....	8
ARTICLE 12. ETUDE DE CHANTIER	9
ARTICLE 13. REALISATION	10
ARTICLE 14. RECEPTION	10
CHAPITRE II. NORMES APPLICABLES A L'ENSEMBLE DES MATERIAUX.....	11
ARTICLE 15. DESCRIPTION DES OUVRAGES	11
ARTICLE 16. PROVENANCE DES CONSTITUANTS	11
ARTICLE 17. LIANTS HYDRAULIQUES.....	12
ARTICLE 18. PRESCRIPTIONS DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE.....	14
ARTICLE 19. FABRICATION DES MELANGES.....	15
ARTICLE 20. OPERATIONS PREALABLES.....	16
ARTICLE 21. TRANSPORT DES MELANGES.....	16
ARTICLE 22. CONTROLE EXTERIEUR	18
ARTICLE 23. DECHARGE	20
ARTICLE 24. EVACUATION DES MATERIAUX D'ORIGINE BITUMINEUSE	20
ARTICLE 25. IDENTIFICATION ET CONDITIONS D'UTILISATION DES SOLS	20
ARTICLE 26. DECAPAGE DE TERRE VEGETALE ET STOCKAGE	21
ARTICLE 27. TERRASSEMENT EN DEBLAIS ET EVACUATION	21
ARTICLE 28. COMPACTAGE STRUCTURE VOIRIE.....	22
ARTICLE 29. DECAISSEMENT STRUCTURE EXISTANTE POUR PROJET VOIRIE.....	23
ARTICLE 30. DECAISSEMENT STRUCTURE EXISTANTE POUR FUTUR ESPACE VERT	23
CHAPITRE IV. GRAVE 0/63	24
ARTICLE 31. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX	24
ARTICLE 32. MISE EN OEUVRE ET ESSAIS DES GRAVES	25
CHAPITRE V. GRAVE 0/31,5.....	26

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ARTICLE 33.	DESTINATION, PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX, ESSAIS	26
ARTICLE 34.	QUALITE DE LA MISE EN OEUVRE	27
ARTICLE 35.	MODALITES DE MISE EN OEUVRE	27
ARTICLE 36.	TOLERANCES ET CONTROLE DE LA MISE EN OEUVRE	28
CHAPITRE VI.	COUCHE D'IMPREGNATION ET COUCHE D'ACCROCHAGE	28
ARTICLE 37.	COUCHE D'IMPREGNATION SUR GRAVE NON TRAITEE	28
ARTICLE 38.	COUCHE D'ACCROCHAGE	28
CHAPITRE VII.	MATERIAUX BITUMINEUX	28
ARTICLE 39.	PROVENANCE – QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX	28
ARTICLE 40.	CLASSIFICATION DES ENROBES HYDROCARBONES	34
ARTICLE 41.	CARACTERISTIQUES DES HYDROCARBONES	35
ARTICLE 42.	PREPARATION DE LA SURFACE A REVETIR	37
ARTICLE 43.	TRANSPORT	38
ARTICLE 44.	MISE EN ŒUVRE DES ENROBES	39
ARTICLE 45.	CONTROLE DE MISE EN ŒUVRE – NIVEAUX DE PERFORMANCE	44
CHAPITRE VIII.	BORDURES & CANIVEAUX	46
ARTICLE 46.	GENERALITES	46
ARTICLE 47.	BORDURE T3	47
ARTICLE 48.	CANIVEAU CS1	48
CHAPITRE IX.	TRANCHEES, CANALISATIONS, OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT	48
ARTICLE 49.	TRANCHEES ET CANALISATIONS	48
ARTICLE 50.	REGARD ET BOUCHE D'ENGOUFFREMENT AVEC PLAQUE DE RECOUVREMENT	50
ARTICLE 51.	MISE A NIVEAU REGARD EP ET EU	50
ARTICLE 52.	RACCORDEMENT SUR RESEAU EXISTANT	51
ARTICLE 53.	ESSAIS – NETTOYAGE – RECEPTION DES COLLECTEURS	51
ARTICLE 54.	SECURITE – PROTECTION DES RIVERAINS - BLINDAGES	51
CHAPITRE X.	TRANCHEES RESEAUX SECS	52
ARTICLE 55.	TRANCHEES ET PROTECTIONS MECANIQUES	52
CHAPITRE XI.	ADDUCTION EAU POTABLE	53
ARTICLE 56.	MISE A NIVEAU DES BOUCHES A CLE ET REMPLACEMENT DU TUBE ALLONGE SI NECESSAIRE	54
CHAPITRE XII.	RESEAUX DIVERS	54
ARTICLE 57.	MISE A NIVEAU REGARD RESEAUX DIVERS DE TOUS TYPES	54
CHAPITRE XIII.	RESEAU ECLAIRAGE PUBLIC	54
ARTICLE 58.	FOURNITURE ET POSE DE FOURREAUX ECLAIRAGE PUBLIC TPC Ø63 + CABLES	54
CHAPITRE XIV.	CONTROLES	55
ARTICLE 59.	CONTROLE DE COMPACTAGE DES TRANCHEES	55
ARTICLE 60.	CONTROLE DE PORTANCE DU FOND DE FORME ET DE LA PLATEFORME : ESSAI A LA PLAQUE	55
ARTICLE 61.	REPLIEMENT ET NETTOYAGE DU CHANTIER	56
ARTICLE 62.	DOE/RECOLEMENT	56

CHAPITRE I. PRESCRIPTIONS GENERALES

ARTICLE 1. OBJET DU MARCHÉ

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) décrit les ouvrages et définit les prescriptions techniques particulières, relatives aux travaux de recalibrage et éclairage public de la rue de l'Océane sur la zone d'activités de Luigny (28).

ARTICLE 2. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux comprennent :

1. TRAVAUX PREPARATOIRES
2. RESEAU ECLAIRAGE PUBLIC
3. TERRASSEMENT – DECAISSEMENT - REPROFILAGE
4. STRUCTURE ET REVETEMENT DE VOIRIE
5. BORDURES ET CANIVEAUX
6. RESEAU D'ASSAINISSEMENT EAUX PLUVIALES
7. RESEAU D'ADDUCTION EAU POTABLE
8. FIN DE CHANTIER
9. CONTROLES

ARTICLE 3. SIGNALISATION DE CHANTIER

1. GENERALITES

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) en fonction de la nature de la situation rencontrée et du programme d'exécution des travaux (Article I-5). Tous les panneaux de chantier et de déviation seront de classe II (rétro réfléchissants).

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

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

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Dans le cas d'une signalisation de chantier non conforme à la prescription en vigueur, après mise en demeure préalable, le Maître d'Œuvre réalisation se réserve le droit de faire exécuter la signalisation par une entreprise de son choix, aux frais de l'Entrepreneur.

Outre les stipulations faites dans la notice de coordination, si pour des raisons d'exploitation, il est nécessaire de prévoir une déviation, celle-ci sera à la charge de l'entreprise quant à la fourniture, la pose et la maintenance (de jour comme de nuit, 7 jours sur 7) durant toute la période des travaux.

2. MISE EN PLACE D'UN ALTERNAT DE CIRCULATION PAR FEUX

La prestation inclue la mise en place d'une circulation alternée sur une seule voie par des feux tricolores.

La mise en place de l'alternat est soumise à l'approbation préalable du gestionnaire de la voirie et du maître d'œuvre.

Il comprend les frais d'amenée, de mise en place, d'exploitation, de surveillance, de nettoyage, de remplacement s'il y a lieu, de jour comme de nuit, y compris les Samedis, Dimanches et jours fériés, et le repliement en fin de chantier des dispositifs de signalisation.

3. ALTERNAT PAR PIQUETS K10

La prestation inclue la signalisation d'un chantier avec la mise en place d'un alternat manuel à 3 personnes portant leurs EPI par piquets K10. Ce prix comprend aussi l'amené, l'entretien et le repli du matériel de signalisation.

4. SIGNALISATION DE DEVIATION

Cette prestation comprend la mise en œuvre et le maintien de toute signalisation de déviation nécessaire au maintien des conditions de circulation sur prescriptions du Maître d'œuvre et du Maître d'Ouvrage.

ARTICLE 4. PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

Les travaux seront conformes aux plans joints au présent D.C.E.

Lorsque pour des raisons techniques de mise en œuvre ou de sécurité, il faut envisager la déviation totale de la circulation, un plan de déviation sera fourni par l'entreprise avant le début des travaux.

Le phasage ou les déviations devront être agréés par le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre réalisation ou son représentant et pourront être modifiés à sa demande en cours de chantier afin par exemple d'assurer le moins de gêne possible aux usagers.

RENDEZ-VOUS DE CHANTIER

Le chef de chantier devra y être présent ou représenté par un collaborateur qualifié et suffisamment au courant du chantier, depuis la date de son premier Ordre de Service jusqu'à la réception de ses travaux.

ARTICLE 5. INSTALLATION DE CHANTIER

L'installation de chantier comprend la mise en place des locaux pour le personnel conformément aux règlements en vigueur, l'installation d'un bureau pour les réunions avec les différents intervenants, l'exécution d'une aire de stockage pour les matériaux et le matériel, la mise en place d'une clôture en périphérie de l'installation et la remise en état du terrain en fin de chantier.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

En cas d'utilisation du domaine public pour les installations de chantier, l'entrepreneur prévoira de réaliser la demande d'occupation du domaine public aux services concernés. Il intégrera dans son prix unitaire d'installation de chantier les coûts liés à la redevance de cette occupation.

Panneau de chantier : L'Entrepreneur prendra contact avec le Maître d'Ouvrage afin de préciser avec lui la présentation des intervenants. Un complément de panneau pourra être demandé à l'entreprise titulaire du présent lot afin d'afficher le logo de(s) collectivité(s) territoriale(s) subventionnant l'opération. Il devra être implanté de façon visible en amont des travaux. Le maintien en place de ce panneau, son parfait état de propreté ainsi que son déplacement éventuel sont à la charge de l'Entrepreneur.

ARTICLE 6. ESSAIS DE LABORATOIRE

1. GENERALITES

L'Entrepreneur est tenu d'exécuter tous les essais et contrôles à sa charge, en application des fascicules concernés du C.C.T.G. et des divers articles du présent C.C.T.P.

En particulier, l'Entrepreneur sera tenu de mettre à disposition du Maître d'Œuvre réalisation, le personnel et le matériel nécessaire au prélèvement de tous les échantillons que le Maître d'Œuvre réalisation voudrait faire analyser par son propre laboratoire. Ces sujétions font parties du prix forfaitaire. Sauf dispositions contraires, explicitement mentionnées, tous les essais de fabrication et de mise en œuvre sont à la charge de l'Entrepreneur.

Dans le cas d'un mauvais fonctionnement persistant du laboratoire de l'Entrepreneur, après une mise en demeure préalable, le Maître d'Œuvre réalisation pourra exiger que tous les essais soient effectués par le laboratoire de son choix, aux frais de l'Entrepreneur, sans que celui-ci ne puisse élever de réclamations en raison de retards ou d'interruptions de chantier consécutifs à cette sujétion.

2. MODALITES PRATIQUES D'INTERVENTION

L'Entrepreneur ouvrira en début de chantier, un ou plusieurs registres sur lesquels seront consignés les livraisons et les prélèvements effectués ainsi que tous les résultats des essais ou mesures effectués.

Ces registres seront, en permanence, à la disposition du Maître d'Œuvre réalisation.

L'Entrepreneur communiquera, par ailleurs, en 2 exemplaires, les résultats de tous les essais, au plus tard dans les vingt-quatre heures suivant leurs achevements et avant toute mise en œuvre des matériaux.

ARTICLE 7. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES

Sauf spécification stipulée en deuxième partie (prescriptions propres à chacune des techniques), et en l'absence d'autres précisions dans les documents généraux ou dans les documents particuliers constitutifs du présent marché, les matériaux et autres fournitures entrant dans la composition des ouvrages proviendront de carrières, ballastières ou fournisseurs agréés par le Maître d'Œuvre réalisation.

Dans les quinze (15) jours qui suivront la notification du marché, l'Entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre réalisation les provenances exactes des matériaux dont la fourniture lui appartient et justifier qu'ils répondent aux clauses du présent marché et également toutes autres fournitures des autres produits si cela n'a pas déjà été spécifié dans l'offre de prix.

En outre, l'Entrepreneur devra être en mesure de justifier à tout moment, par exemple par production des bons de livraisons, que les matériaux et fournitures approvisionnés sur le chantier ont bien les provenances préalablement annoncées et agréées.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Il est par ailleurs précisé que les seuils de granularité des divers matériaux visés au C.C.T.P. sont relatifs à des mailles de tamis et non de diamètres de trous de passoires.

Dans tous les cas, les ciments chaux d'une même spécification proviendront d'une même usine.

Tous les matériaux devront être conformes, lorsqu'elles existent, aux normes homologuées, sauf exceptions expressément prévues au présent C.C.T.P. ou au C.C.T.G.

ARTICLE 8. PLAN GENERAL D'IMPLANTATION ET PIQUETAGE DES OUVRAGES

1. PIQUETAGE GENERAL

Avant le démarrage des travaux, l'implantation des tranchées est à la charge de l'Entrepreneur.

Pour tous travaux de nivellement, l'Entrepreneur sera tenu de se rattacher au système établi par le géomètre de l'opération.

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

Les bornes et repères fixes détruits sont immédiatement rétablis, aux frais de l'Entrepreneur, par le géomètre ayant réalisé le bornage initial.

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

2. PIQUETAGES COMPLEMENTAIRES

Les implantations et les piquetages complémentaires sont à la charge de l'Entrepreneur, conformément au CCAP.

ARTICLE 9. TRAVAUX PREALABLES AUX TERRASSEMENTS ET A LA REALISATION DES CHAUSSEES

1. DEMOLITION DE MAÇONNERIE OU DE BETON

Seront considérées comme démolitions de maçonneries ou de béton, toutes les démolitions exigeant l'emploi de la pointerolle ou du marteau piqueur.

Les fondations en massif de maçonnerie ou de béton, n'excédant pas 1 mètre cube (1m³), seront démolies jusqu'à une profondeur d'un mètre au-dessous de la cote terrain naturel. Tous les vides seront comblés selon les prescriptions du Maître d'Œuvre réalisation.

Tous les produits seront mis en décharge par l'Entrepreneur.

2. PROTECTION DES OUVRAGES NEUFS ET CONSERVES

Pour le besoin de ses interventions en dehors des espaces verts, l'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires de protection des revêtements et bordures (géotextile, plaque de contreplaqué, engin munis de chenilles caoutchoucs, madrier).

Lors du transfert d'engin sur une chaussée par exemple, la manipulation de la rampe de la remorque ou la benne du camion sera effectué avec toutes les mesures de protection du revêtement pour éviter rayures et poinçonnage. Les engins à chenilles (pelles) et à pneus (dumper, chargeur...) ne pourront pas exécuter de virages serrés ou de demi-tour sur place afin de ne pas marquer ou détérioré le revêtement de voirie.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

3. REPRISE DE CHAUSSEE ET AUTRES REVETEMENTS

Dans le cas de dégradations constatées sur les chaussées conservés et occasionnées par les engins de chantier, la reprise de l'ensemble de la surface dégradée sera reprise par le lot VRD aux frais de l'entreprise.

Des joints à l'émulsion de bitume seront réalisés pour chaque raccord entre nouveau et ancien revêtement.

Dans le cas d'un béton désactivé, selon le cas de figure, la section de dalle sera redécoupée, ou sera changée intégralement par le lot VRD aux frais de l'entreprise.

Dans le cas d'un pavage, la zone concernée sera reprise et les pavés abîmés changés par le lot concerné au frais de l'entreprise.

La pose et la dépose de la clôture de chantier type HERAS devront être réalisées par le présent lot.

ARTICLE 10. RESEAUX DIVERS EXISTANTS

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires à la sauvegarde des câbles, conduites et canalisations existants.

Les sondages de reconnaissance permettront de déterminer la position et la profondeur des réseaux divers existants. L'entrepreneur prendra toutes les mesures pour le maintien des canalisations et réseaux existants.

Les sondages seront convenablement remblayés et compactés après positionnement.

L'entrepreneur ne pourra réclamer de plus-value du fait du tracé ou positions des éléments de réseaux qui la conduirait à prendre toutes les mesures particulières au maintien et à la sauvegarde des canalisations existantes.

L'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires à sa charge en cas de fuites ou dégradations sur les canalisations existantes.

ARTICLE 11. AVANT LA REMISE DE L'OFFRE

1. VISITE DU SITE

L'Entrepreneur se rendra sur le site afin de prendre connaissance de tous les éléments susceptibles d'influencer le bon déroulement de ses travaux, en particulier :

- installation de la base de vie et du stock,
- accès envisageable pour travaux et livraison,
- risque d'intervention en demi chaussée ou possibilités de déviation,
- aspect du terrain et des sols,
- végétation existante,
- fonctionnement des eaux pluviales et de l'hydrographie locale
- fonctionnement urbain (circulation piétonne et automobile, plage horaire...)

2. VERIFICATION DES PIECES TECHNIQUES

L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance :

- des pièces techniques, d'en avoir accepté l'intégralité des descriptions, du présent CCTP.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- des pièces graphiques et d'accepter le positionnement des éléments, des arbres et la densité des plantations.
- du quantitatif du DPGF et de l'avoir vérifié à l'aide des pièces graphiques.
- déterminer les fournisseurs et connaître leur délai en particulier pour ce qui concerne le mobilier urbain.

Il doit signaler au Maître d'Œuvre réalisation, erreurs ou omissions qu'il pourrait relever.

Le défaut de réserves écrites et formulées avant l'exécution des ouvrages, équivaut pour l'Entrepreneur, à l'acceptation pleine et entière des dispositions et indications des documents du présent dossier.

3. PROPOSITION DU PLANNING

Après avoir pris connaissance du site, des pièces du marché et du délai de fabrication des fournitures, l'Entrepreneur établira un planning de principe, mais réaliste, qui sera précisé et complété lors de la réunion de préparation de chantier.

ARTICLE 12. ETUDE DE CHANTIER

1. COORDINATION

L'Entrepreneur organisera un phasage des travaux en présence du Maître d'Œuvre réalisation lors de réunions préparatoires.

Le planning sera adapté.

2. FICHES D'AGREMENT

L'Entrepreneur remettra toutes les fiches d'agrément, que ce soit des matériaux spécifiques, des fournitures, des pépinières. Cette fiche comportera tous les renseignements sur le chantier, le nom et la référence du produit, le fournisseur (ou producteur), le distributeur, photos et/ou fiche technique (ou commerciale), et un espace pour l'approbation (signature et cachet) des intervenants (Entrepreneur, Maître d'Œuvre réalisation et Maître d'Ouvrage).

3. PLANS D'EXECUTION

L'Entrepreneur doit établir, à sa charge, tous les plans d'exécution et notes de calculs, et se mettre en rapport avec le Maître d'Œuvre réalisation pour fixer tous les points de détail du projet d'exécution.

Il établit et soumet à l'approbation du Maître d'Œuvre réalisation et/ou du bureau de contrôle, toutes les études, notes de calculs nécessaires à la bonne marche des travaux.

Toutes modifications éventuellement prescrites par le Maître d'Œuvre réalisation ne diminuent en rien la responsabilité de l'Entrepreneur si celui-ci n'a pas présenté, en temps voulu, des objections écrites et motivées.

En ce qui concerne ses propres travaux, l'Entrepreneur doit réaliser toutes les démarches, demandes de renseignements, ainsi que toutes les autorisations auprès des administrations et/ou auprès des gestionnaires.

Les plans projets pourront être adaptés en fonction du plan de récolement des autres lots.

L'Entrepreneur présentera les différents documents au Maître de l'Ouvrage, pour acceptation.

4. INFORMATION RIVERAINS

Une éventuelle concertation avec les riverains (à décider avec le Maître d'Œuvre réalisation) pour toute intervention gênante peut être envisagée sous forme d'une réunion publique ou sous forme de tract.

ARTICLE 13. REALISATION

1. BASE VIE

Choix concerté de l'emplacement de la base vie (locale réunion, cabinet d'aisance...) et du ou des lieux de stockage. Tout outillage, petits engins, carburant... restant sur place seront rangés dans un conteneur prévu à cet effet et fermé à clé.

Etude de l'écoulement des eaux souillées et autres effluents en regard du réseau d'eau pluviale en fonctionnement et du milieu naturel.

Prendre les dispositions éventuelles pour contrer tout risque de pollution (tranchée, fosse provisoire...)

Prendre toutes les dispositions avec le Maître d'Ouvrage pour les connexions nécessaires : eau et électricité en particulier. Prévoir le cas échéant une tonne à eau et groupe électrogène (à placer aussi loin que possible des habitations).

2. HYGIENE, SECURITE ET PROPRETE DU CHANTIER

L'Entrepreneur est tenu de respecter la législation du travail concernant les consignes générales d'hygiène et de sécurité sur le chantier.

Assurer en permanence la sécurité du chantier par tous les dispositifs en vigueur (barrière de chantier, passerelle de tranchée, plaque obturant un trou ou une fosse, clôture de chantier type Heras...)

Nettoyer aussi fréquemment que possible toute souillure (terre en particulier) sur les passages piétonniers et sur la voirie (intervention d'un camion balayeuse si nécessaire en fin de journée).

3. MISE EN OEUVRE

L'Entrepreneur doit demander, en temps utile, toutes les précisions qui lui feraient défaut, pour la commande de tous matériaux, objets et appareils de provenance spéciale mentionnés au C.C.T.P. Dans le cas où la demande n'aurait pas été faite en temps utile par l'Entrepreneur, le Maître d'Œuvre réalisation pourra imposer tous les autres matériaux, objets ou appareils.

Au cas où le remplacement de matériaux ou de réfection d'ouvrages serait reconnu nécessaire, l'Entrepreneur supporte les dépenses qu'entraînent ces réfections.

L'Entrepreneur est tenu d'entreprendre les réparations ou remplacement de matériaux, jugés nécessaires par le Maître d'Œuvre réalisation (délai notifié par le Maître d'Œuvre réalisation).

L'Entrepreneur ne saurait invoquer le manque d'instructions ou de renseignements, pour justifier les retards apportés à l'achèvement des travaux.

4. RÉSEAUX ET CANALISATIONS EXISTANTS, OUVRAGES RENCONTRES

Si des réseaux sont découverts pendant l'exécution des travaux, l'Entrepreneur devra en aviser, par écrit, le Maître d'Œuvre réalisation et/ou le service public concerné.

Il aura procédé à leur relevé, et l'exécution des travaux (aux abords immédiats du réseau) sera suspendue momentanément.

ARTICLE 14. RECEPTION

La réception des travaux sera réalisée conformément au C.C.A.P.

Les aménagements passeront sous la responsabilité du Maître d'Ouvrage après réception des travaux.

CHAPITRE II. NORMES APPLICABLES A L'ENSEMBLE DES MATERIAUX

ARTICLE 15. DESCRIPTION DES OUVRAGES

Le présent article définit les spécifications des matériaux et produits, le transport, les conditions de fabrication, de transport et de mise en œuvre des matériaux traités aux liants hydrauliques, graves non traitées, graves recomposées humidifiées, selon la norme NF P98-115.

Ce sont :

- Sables traités aux liants hydrauliques (norme NF P98-113) ;
- Graves traitées aux liants hydrauliques (norme NF P98-116) ;
- Cendres volantes chaux gypse (norme NF P98-124) ;
- Bétons compactés routiers et graves traitées aux liants hydrauliques et pouzzolaniques à hautes performances (norme NF P98-128) ;
- Graves non traitées type « A » (norme NF P98-129) ;
- Graves non traitées type « B », GRH (norme NF P98-129) ; destinés à la réalisation des assises de chaussées.

ARTICLE 16. PROVENANCE DES CONSTITUANTS

1. PROVENANCE

Les granulats sont fournis par l'Entrepreneur et les provenances des constituants sont définies dans le SOPAQ.

2. GRANULATS

Les dispositions du fascicule 23 du C.C.T.G. « Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées » sont applicables.

3. GRANULATS FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR

Les graves approvisionnées sont conformes à la norme XP P18-540.

4. CARACTERISTIQUES NORMALISEES

Les caractéristiques des granulats sont celles énoncées dans la norme XP P18-540.

Les catégories de granulats à utiliser en fonction de la nature de la couche et du trafic sont données dans les tableaux suivants :

Classes de trafic					
Couche de fondation	<T3	T3	T2	T1	T0 (et >0)
Caractéristiques normalisées :					
Dureté des gravillons (LA-MDE)	E	E	E	D	D
Granularité et de propreté des gravillons (P)	III	III	III	III	III

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Granularité et propreté des sables (ES 10% VB)	b	b	b	b	b
Caractéristique complémentaire : Angularité des gravillons et des sables (Ic)	IC ≥ 30%				
Couche de base Renforcement	<T3	T3	T2	T1	T0 (et >0)
Caractéristiques normalisées : Dureté des gravillons (LA-MDE) Granularité et de propreté des gravillons (P) Granularité et propreté des sables (ES 10% VB)	E III b	D III b	D III b	D III b	D III b
Caractéristique complémentaire : Angularité des gravillons et des sables (Ic)	Renforcement sous circulation				
	IC ≥30%		IC ≥60%		IC = 100%
	Couches de base de chaussées neuve (ou fondation de chaussées en béton)				
	IC ≥30%		IC ≥30%		IC ≥30% IC ≥100%

ARTICLE 17. LIANTS HYDRAULIQUES**1. CARACTERISTIQUES**

Le liant devra être conforme aux caractéristiques précisées ci-dessous.

CIMENT :

Le ciment est de classe 32,5 et conforme à la norme NF EN 197-1. L'approvisionnement simultané par usines différentes est interdit. Le changement éventuel d'usine ou de ciment doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées et nécessite une étude complémentaire de la grave ciment aux frais de l'Entrepreneur.

LIANT SPECIAL ROUTIER :

Le liant spécial routier est conforme à l'avis technique ou à l'agrément équivalent le concernant. A défaut, l'Entrepreneur doit fournir la fiche technique, les résultats de l'étude et de l'expérimentation préalable du liant routier. Dans ce cas, le liant est conforme à la fiche technique.

CENDRES VOLANTES HYDRAULIQUES :

Elles sont conformes à la norme NF P98-112.

CHAUX AERIENNE CALCIQUE :

La chaux aérienne calcique est vive. Elle est conforme à la norme NF P98-101.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

2. MODE DE LIVRAISON ET STOCKAGE

CIMENT :

Le ciment est livré :

Soit directement par l'usine productrice ou un centre de distribution considéré par l'AFNOR comme terminal de l'usine ;

Soit d'un centre de distribution admis à la marque NF, à l'exclusion de tout autre organisme de distribution.

LIANT SPECIAL ROUTIER :

Le liant spécial routier est livré :

- soit directement par l'usine productrice ;
- soit d'un centre de distribution désigné dans l'avis technique ou agrément équivalent ou fiche technique.

CENDRES VOLANTES HYDRAULIQUES OU CHAUX CALCIQUES :

Au moment du chargement des silos, la température des cendres approvisionnées doit être inférieure à 50°C.

AUTRES LIANTS HYDRAULIQUES :

Dans le cas de fourniture de liants non normalisés ou ne possédant pas d'avis technique, l'Entrepreneur doit fournir la fiche technique de caractérisation et d'utilisation du liant qu'il propose d'utiliser.

3. AUTRES CONSTITUANTS

ADJUVANTS

- Retardateur de prise :

Le PAQ définit la nature et le dosage du retardateur de prise.

- Entraîneurs d'air, plastifiants, accélérateurs de prise :

Le PAQ définit, si la formule mise en œuvre prévoit l'emploi d'un entraîneur d'air, d'un plastifiant ou d'un accélérateur de prise. Dans ce cas, il précise pour chacun d'eux la nature et son dosage.

PRODUITS POUR ENDUITS DE PROTECTION

- Liant hydrocarboné :

Le liant employé pour la couche de protection doit avoir les caractéristiques suivantes : Emulsion anionique à 65%.

- Autre produit :

L'Entrepreneur peut proposer un autre produit que le liant hydrocarboné prévu pour la couche de protection. Ce produit doit être soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre réalisation.

EAU

L'eau utilisée, tant pour le malaxage des matériaux que pour leur arrosage, doit être du type 1, tel que définie par la norme NF P98-100.

ARTICLE 18. PRESCRIPTIONS DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE

Choix de tous les composants par l'Entrepreneur ou proposition de variante.

1. COMPOSITION DU MELANGE

Les compositions sont déterminées par l'Entrepreneur qui fournit, conformément à l'article II.5 du C.C.T.G., une étude de formulation de moins de cinq ans, conduite selon les dispositions de l'article 6 de la norme NF P98-115 : « Exécution des corps de chaussée ».

Le PAQ précise les résultats de cette étude et en particulier :

- Le dosage des différents constituants et leurs seuils de refus ;
- La courbe granulométrique ;
- La teneur en eau de compactage ;
- La classe de difficulté de compactage selon la norme NF P98-231-2 ou NF P98-231-3 ou la masse volumique apparente définissant l'OPM, selon la norme NF P98-231-1.

L'Entrepreneur doit fournir une composition par matériau à mettre en œuvre.

L'étude sera conduite selon la méthodologie définie par la norme :

- NF P98-114-1 pour les graves traitées aux liants hydrauliques ;
- NF P98-114-2 pour les sables traités aux liants hydrauliques ;
- NF P98-125 pour les graves non-traitées de type A et B.

2. CARACTERISTIQUES DU MELANGE

Pour les graves traitées : granularité et performance mécanique.

Norme NF	Technique	Classe fuseau	Classe performance
NF P98-116	Graves ciment	1	G3
NF P98-116	Graves pouzzolanes chaux	1	G2
NF P98-116	Graves laitier	1	G2
NF P98-116	Graves cendres volantes chaux	1	G3-G4
NF P98-116	Graves cendres volantes hydrauliques	1	G3
NF P98-116	Graves liant spécial routier	1	G3
NF P98-116	Graves laitier cendres volantes chaux	1	G3-G4
NF P98-124	Cendres volantes chaux gypse	1	CV2
NF P98-128	Bétons compactés routiers et GTLHHP	1	G5

Le fuseau de spécification est celui de la GNT (0/14 – 0/20 – 0/31,5) de catégorie autre que F, défini à l'article 6-1 de la norme NF P98-129.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

3. COMPACITE

Type de G.N.T.	Compacité à l'O.P.M. (%)
GNT " A " (1)	≥ 80
GNT " B " : B1	≥ 80
GNT " B " : B2	≥ 82
(1) Pour " D " inférieur ou égal à 31,5 millimètres	

4. STABILITE IMMEDIATE DES SABLES TRAITES

Pour les chantiers sous circulation, l'indice de portance immédiate (IPI) :

IPI	Valeur moyenne	Valeur minimale
Couche de base	>45	35
Couche de fondation	>35	25

5. DELAI DE MANIABILITE

Le dosage en retardateur de prise sera tel que le mélange possède un délai de maniabilité, conforme au tableau ci-dessous et selon les conditions définies à l'article 6.3.3.3 de la norme NF P98-115.

Travaux	Délai de maniabilité minimal (heure)
Réalisation d'une chaussée neuve et renforcement hors circulation :	
En pleine largeur sans rabotage	6
Par demi-chaussée	10
Pleine largeur avec rabotage	10
Renforcement sous circulation	12

ARTICLE 19. FABRICATION DES MELANGES

1. NIVEAU ET CAPACITE DES CENTRALES

Le PAQ définit le type, le niveau (au sens de l'article 7.3.1.3.1 de la norme NF P98-115) et la capacité conventionnelle de la centrale (au sens de la norme NF P98-701).

2. BON D'IDENTIFICATION

Les matériaux traités aux liants hydrauliques (GNT) sont livrés avec un bon d'identification qui doit comporter les éléments suivants :

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- Numéro du bon ;
- Nom ou raison sociale du producteur ;
- Nom du chantier ou du client ou de l'adresse de livraison ;
- Nom du transporteur et numéro du véhicule ;
- Désignation des matériaux ;
- Date de livraison et heure de départ de la centrale ;
- Masse totale du camion en charge ;
- Masse du camion à vide ;
- Masse des matériaux livrés.

ARTICLE 20. OPERATIONS PREALABLES**1. EMBLACEMENT DE LA OU LES CENTRALES**

Le PAQ définit l'emplacement de la ou les centrales.

2. RECONNAISSANCE DU SUPPORT

Il sera procédé à la reconnaissance du support et à l'inventaire des défauts ou discordances de celui-ci, que l'Entrepreneur constatera.

La réfection de la plate-forme support de chaussée est exécutée selon les modalités fixées par le Maître d'Œuvre réalisation dans les sections où il le jugera nécessaire.

ARTICLE 21. TRANSPORT DES MELANGES

Entre la centrale et le chantier de mise en œuvre, les camions doivent impérativement emprunter les itinéraires autorisés par le Maître d'Œuvre réalisation.

1. MISE EN ŒUVRE DES MELANGESDISPOSITIONS GENERALES :

Les travaux sous circulation sont soumis aux prescriptions suivantes :

- A la fin de chaque journée de travail, aucune dénivellation n'est admise entre les bandes d'épandage ;
- Les sifflets provisoires de raccordement à la couche inférieure ou à la chaussée existante ont une longueur au moins égale à trente (30) fois l'épaisseur de la couche.

CONDITIONS METEOROLOGIQUES DEFAVORABLES :

Le PAQ fixe les conditions météorologiques pour la mise en œuvre.

2. EPANDAGE – REGALAGE

La méthode utilisée pour assurer l'épandage et le régaling est définie au PAQ.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

3. MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre des graves doit satisfaire aux dispositions de l'article 7.5 de la norme NF P98-115.

4. EPANDAGE – REGLAGE – HUMIDIFICATION

La méthode utilisée pour assurer l'épandage, le réglage et l'humidification du matériau est définie au PAQ.

La teneur en eau au moment du compactage ne devra pas s'écarter de ± 1 point de la teneur en eau définie lors de l'étude (en principe, la teneur de l'OPM).

5. REGLAGE

La méthode pour réaliser le réglage est définie au PAQ.

6. COMPACTAGE

Utilisation des C.A.T.M. (certificat d'Aptitude Technique des Matériels).

La composition de l'atelier de compactage est fondée sur la définition et le contrôle des moyens de compactage et de leur mode d'utilisation.

La qualité requise pour le compactage est celle définie par le guide SETRA – LCPC relatif au compactage des assises de chaussées.

- La qualité q1 applicable aux couches de base de la chaussée supportant un fort trafic ($\geq T1$) ;
- La qualité q2 applicable aux couches de base supportant un trafic $\leq T2$ et aux couches de fondation.

Leur définition est la suivante :

- q1 : 50% des mesures de masse volumique apparente moyenne supérieures ou égales à 100% de la masse volumique apparente de l'étude de laboratoire et 50% des mesures de masse volumique apparente fond de couche supérieures ou égales à 98% de la masse volumique apparente optimale de l'étude de laboratoire ;
- q2 : 50% des mesures de masse volumique apparente moyenne supérieures ou égales à 97% de la masse volumique apparente de l'étude de laboratoire et 50% des mesures de masse volumique apparente fond de couche supérieures ou égales à 95% de la masse volumique apparente optimale de l'étude de laboratoire.

La masse volumique apparente optimale de l'étude de laboratoire est la masse volumique apparente optimale de l'essai Proctor modifié, déterminée en laboratoire, conformément à la norme NF P98-231-1 sur des matériaux prélevés sur chantier.

Pour chaque cas de compactage, l'Entrepreneur précise dans le Plan d'Assurance Qualité la composition de l'atelier de compactage.

L'obtention de la qualité de compactage fixée (q1 ou q2 ou autre) sera vérifiée en début de chantier par une planche de vérification dont les modalités de réalisation seront définies au PAQ.

La masse volumique apparente sera mesurée selon la norme NF P98-241-1 à l'aide d'un gamma densimètre à pointe, donnant une valeur moyenne sur l'épaisseur de la couche.

Les matériaux ou les déblais réutilisés en remblais devront être mis en place par couches successives d'épaisseur maximum de 0,20m, l'optimum Proctor devra être au minimum supérieur ou égal à 95%, pour les deux dernières couches, l'O.P.M. devra être au minimum supérieur ou égal à 98%.

Les remblais ne devront contenir ni mottes, ni souches, ni débris végétaux ou autres.

Les chaussées pourront être utilisées par des véhicules dont la masse portée par chacun des essieux sera de 13 tonnes.

Les critères de réception des fonds de formes seront respectivement :

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- Module de Boussinesq

EV1 > ou = 400 bars

EV2/EV1 < ou = 2

- Module de Westergaard

K > ou = 5 bars/cm

7. ESSAI

Les essais ont pour but de contrôler la parfaite mise en œuvre des matériaux.

L'Entrepreneur procédera ou fera procéder à sa charge et à la demande du Maître d'Œuvre réalisation, à différents essais, par un laboratoire agréé par ce dernier.

Il peut être demandé à l'Entrepreneur de disposer du laboratoire sur le chantier, pour procéder aux essais de sol et de matériaux, qu'il a charge d'assumer en cours de travaux.

ESSAIS D'ETUDES

- Détermination du coefficient C.B.R. des sols en place ;
- Identification des sols par détermination de la courbe granulométrique et des limites d'Atterberg ;
- Essais proctor normal comprenant le résultat correspondant à l'optimum, ainsi que la courbe Proctor ;
- Détermination du diagramme complet dans la bande de densité sèche de l'optimum Proctor normal ;
- Détermination des caractéristiques des matériaux et des revêtements proposés par l'Entrepreneur (stabilité à chaud, résistance, rapport, compression / immersion, etc...).

ESSAIS DE CONTROLES :

- Mesure de la teneur en eau du sol avant et au moment du compactage ;
- Mesure de la compacité du sol après compactage ;
- Mesure des qualités des revêtements après mise en place ;
- Contrôle granulométrique des matériaux sur chantier.

Il sera effectué au minimum un essai Proctor et/ou dit à la « plaque » par 200m³ de matériaux mis en remblai ou de mouvement de terre, la densité des essais sur les sols en déblai ne sera pas inférieure à un essai par 200m².

ESSAIS DES MATERIAUX :

Contrôles de granulométrie et de l'E.S. et essais de dureté et de gélivité.

RESULTATS D'ESSAIS :

Tous les résultats d'essais sont immédiatement communiqués au Maître d'Œuvre réalisation en trois exemplaires.

ARTICLE 22. CONTROLE EXTERIEUR

Il a lieu au démarrage du chantier pour les centrales mobiles après vérification que le matériel est conforme au PAQ et que les réglages et calibrages des doseurs ont été faits conformément aux normes NF

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

P98-744-1 à NF P98-744-5. Il porte sur le contrôle de 2 camions au moins. Les essais réalisés sont les suivants :

- Conformité du mélange sur au minimum 10 prélèvements.

Les écarts entre les valeurs théoriques et les valeurs moyennes obtenues sur les prélèvements sont au maximum les suivants :

- Passant à 14 mm (20mm) : $\pm 3\%$ en valeur absolue ;
- Passant à 10 mm : $\pm 4\%$ en valeur absolue ;
- Passant à 6,3 mm : $\pm 6\%$ en valeur absolue ;
- Passant à 2 mm : $\pm 4\%$ en valeur absolue ;
- Passant à 0,08mm : $\pm 2\%$ en valeur absolue ;
- Teneur en ciment : $\pm 0,25\%$ en valeur absolue ;
- Teneur en eau : $\pm 0,25\%$ en valeur absolue.

HOMOGENEITE :

Le coefficient de variation s/m de la teneur en liant doit être inférieure à 5% ou « s » est l'écart type estimé et « m » la valeur moyenne estimée de la teneur en liant. Il est déterminé par référence à des résultats de chantiers antérieurs, par réalisation du test d'homogénéité.

1. EPREUVE DE CONVENANCE DE MISE EN ŒUVRE

Elle a lieu après vérification que le matériel est conforme au PAQ, que les réglages et calibrages des matériels ont été faits conformément aux normes et dans les conditions de marché du chantier définies par le PAQ. Elle comporte la réalisation d'une planche de vérification.

2. CONTROLE DU FONCTIONNEMENT DE L'ATELIER DE COMPACTAGE

Il porte sur les points suivants :

- Caractérisation de la vibration des rouleaux vibrants ;
- Vitesse de translation de chaque compacteur ;
- Comparaison entre le tonnage journalier normalement compatible et le tonnage répandu journalièrement.

Leur tolérance et les dispositions qui en résultent seront celles définies à l'article 8-3-5 de la norme NF P98 115.

3. CONTROLES GEOMETRIQUES

REGLAGE EN NIVELLEMENT

Les tolérances sont celles de l'article 8.3.4.1.1 de la norme NF P98-115.

REGLAGE PAR QUANTITE DES MATERIAUX

Les tolérances sont celles définies à l'article 8.3.4.1.3 de la norme NF P98-115.

PROFIL EN TRAVERS

Les profils en travers sont contrôlés tous les dix (10) mètres selon la norme NF P98-115.

SURFAÇAGE

Le contrôle de régularité de surfaçage est réalisé :

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Pour le contrôle transversal, tous les 10 mètres ;

Pour le contrôle longitudinal (par bande d'épandage) sur toute la longueur du projet.

Les tolérances sont celles fixées à l'article 8.3.4.4 de la norme NF P98-115.

UNI

Le contrôle de l'uni longitudinal est réalisé à l'aide de l'APL. Les mesures sont exécutées dans l'axe de la voie de circulation pour chaque bande d'épandage et le contrôle de l'uni est effectué conformément à la méthode d'essai du LCPC.

Lorsque la longueur de chantier est supérieure à 1000 mètres, l'exploitation des résultats est faite par lots de 1000 mètres sur l'histogramme cumulé des valeurs des coefficients CAPL de chaque lot. La longueur de ce dernier lot peut être comprise entre 1000 et 2000 mètres. Lorsque la longueur du chantier est inférieure à 1000 mètres, on étudie directement l'enregistrement graphique du signal APL.

Le seuil des valeurs CAPL pris en compte et les fréquences minimales d'apparition sont indiquées ci-dessous.

Seuils des CAPL	≤6	≤13	≤6
Pourcentages mesures	35	75	90

En cas de non-respect de ces valeurs, l'Entrepreneur soumet à l'approbation du Maître d'Œuvre réalisation les rectifications nécessaires préalablement à la mise en œuvre des couches de surface.

ARTICLE 23. DECHARGE

Le lieu de décharge choisi par l'Entrepreneur devra être agréé par le Maître d'Œuvre réalisation. L'Entrepreneur devra pouvoir présenter un accord écrit du propriétaire ainsi que du Maire de la commune sur laquelle est situé le terrain où sera effectuée la décharge.

ARTICLE 24. EVACUATION DES MATERIAUX D'ORIGINE BITUMINEUSE

Les déchets de matériaux bitumineux devant être évacués, pourront soit être réutilisés sur demande explicite du Maître d'Œuvre réalisation, soit évacués à la charge de l'entreprise sur une centrale agréée pour le recyclage.

Dans le cas où ces matériaux seraient évacués vers une centrale en vue d'être recyclés, l'entreprise devra fournir au Maître d'Ouvrage le lieu de localisation de cette centrale et son agrément de recyclage.

CHAPITRE III. TERRASSEMENT

ARTICLE 25. IDENTIFICATION ET CONDITIONS D'UTILISATION DES SOLS

L'Entrepreneur doit procéder ou faire procéder à sa charge à l'identification et à la classification complémentaire des sols.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les conditions d'utilisation des sols en remblais sont fixées, d'après leur nature, leur état et les conditions météorologiques, conformément aux guides de la réalisation des remblais et des couches de formes (fascicule I : Principes généraux et fascicule II : annexes techniques) réalisé par le SETRA et le LCPC en septembre 1992 (GTR).

Les sols éventuellement rencontrés in situ et n'ayant pas été décelés lors des reconnaissances géotechniques seront traités, conformément au G.T.R., après que l'Entrepreneur en ait avisé le Maître d'Œuvre.

Les prix du bordereau sont réputés tenir compte des modalités de mise en œuvre définies par le G.T.R.

Des contrôles de la qualité des matériaux et du respect des prescriptions définies dans le G.T.R. pour l'utilisation des sols, seront éventuellement effectués par le Maître d'Œuvre qui utilisera à cette fin son propre laboratoire pour les essais d'identification de la nature et de l'état des sols.

ARTICLE 26. DECAPAGE DE TERRE VEGETALE ET STOCKAGE

La terre végétale sera décapée sur 0.20m et l'évacuation à la charge de l'entreprise. Les engins ne devront pas circuler sur la terre végétale non décapée.

L'Entrepreneur examinera, avec le MOE, les conditions générales des terrassements, mouvement général des terres, lieux de dépôt provisoire des terres de diverses provenances, etc...

Les terrassements sont conduits conformément aux spécifications des paragraphes 14.2 et 16.3 du fascicule 2 "Terrassements généraux" du C.C.T.G.

La profondeur pourra être variable suivant la nature des terrains rencontrés.

Le MOE sera juge de la qualité des terres.

Evacuation en décharge de toutes parties végétales apparentes (racines, souches...) et minérale (briques, béton...)

ARTICLE 27. TERRASSEMENT EN DEBLAIS ET EVACUATION

La prestation comprend le terrassement en déblai sur une épaisseur de 0.30m avec évacuation et droits de décharge à la charge de l'entreprise.

Les engins de terrassement devront évoluer obligatoirement entre les limites d'emprise du projet. La commune autorisera l'Entrepreneur à sortir de cette emprise.

En conséquence, tous les prix du bordereau des prix sont réputés tenir compte des sujétions dues à la pente du terrain naturel en particulier la réalisation de pistes de chantier provisoires ou la réalisation de l'amorce des terrassements au boueur.

Après leur identification par le laboratoire du Maître d'Œuvre, les déblais seront exécutés et séparés en vue de leur réutilisation en remblai ou mis en décharge. Les déblais à mettre en remblais devront être extraits dans les conditions prévues à l'annexe 3 du fascicule 2 du C.C.T.G. (mode d'extraction : en couche mince, frontale...).

1. PREPARATION INITIALE DANS LES ZONES DE DEBLAIS

La préparation initiale dans les zones de déblais consiste en un décapage de la terre végétale sur une épaisseur indiquée sur le bordereau des prix.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

2. EXECUTION DES DEBLAIS ET REGLAGE DES PLATE-FORMES ET TALUS

DEBLAIS :

Suivant le résultat des teneurs en eau (Wn) mesurées en place, les déblais pourront être mis en cordon pour aération avant mise en remblais.

COMPACTAGE DU FOND DE PLATE-FORME DE DEBLAIS :

Les fonds de plates-formes de déblais doivent faire systématiquement l'objet d'un compactage qui consiste en un nombre de passes de compacteur déterminé en assimilant le sol au même sol mis en remblais ou en couche de forme et l'épaisseur de la couche compactée à 0,35 m. Ce nombre de passes est égal à $\frac{0,35}{Q/s}$ arrondi à l'unité supérieure (Cf annexe 4 du GTR).

PURGE :

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

La mise en œuvre de ces matériaux est conforme aux conditions de mise en remblais définies dans le présent C.C.T.P.

TOLERANCES D'EXECUTION :

Les tolérances d'exécution des profils sont les suivantes :

- profil de la plate-forme sous couche de forme :
- plus ou moins cinq centimètres (+ 5 cm).

3. EVACUATION DES EAUX

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

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

Tous les produits issus des terrassements nécessaires à la mise à la cote des fonds de formes seront directement évacués par camion en décharge public. Le chantier ne comporte pas d'aire de stockage à proximité.

Les engins d'excavation seront munis de chenille caoutchouc ou à pneu compte tenu de l'intervention en milieu aménagé. Chenilles métalliques interdites.

Le terrassement en déblais doit être conduit conformément aux prescriptions du fascicule n° 2 du CCTG.

ARTICLE 28. COMPACTAGE STRUCTURE VOIRIE

Tous les compactages seront exécutés à la teneur en eau correspondant à l'Optimum Proctor modifié, déterminée par les essais préalables.

Ils ne seront considérés comme satisfaisants que si la densité sèche obtenue en œuvre est au moins égale :

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- à 95 % pour les remblais de la densité sèche obtenue sur le même matériau pour un essai "Proctor normale".
- à 98.5 % pour la couche de forme de la densité sèche obtenue sur le même matériau pour un essai "Proctor normale".
- à 97 % pour la couche de fondation de la densité sèche obtenue sur le même matériau pour un essai "Proctor modifié".
- à 100 % pour la couche de base de la densité sèche obtenue sur le même matériau pour un essai "Proctor modifié".

Au cours des compactages, l'effet de "tapis de caoutchouc" ne devra pas être observé. S'il se produisait, l'Entrepreneur devrait effectuer, à ses frais, la purge de l'argile indésirable.

Essais de compactage

A défaut de mesure des densités au gamma densimètre ou au densitomètre à membrane, la compacité des remblais, des couches de formes et des couches de fondation sera contrôlée par couche à raison d'un point de mesure par profil au moyen d'essais de plaques exécutées selon le processus LCPC, contradictoirement entre le MOE et l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur devra mettre, à ses frais, à la disposition des Agents du Laboratoire du MOE, un véhicule du type semi-remorque chargé de façon à obtenir une charge minimum de 5 tonnes au centre de la remorque.

Les Agents du laboratoire, après avoir vérifié les caractéristiques du véhicule, effectueront les essais à l'aide d'un agent que l'Entrepreneur mettra à leur disposition.

La compacité sera considérée comme suffisante quand le rapport des modules K1 et K2 obtenue au cours de deux chargements successifs sera inférieur à 1,25.

Le diamètre de la plaque utilisée sera déterminé selon l'épaisseur des couches de matériaux mis en œuvre.

ARTICLE 29. DECAISSEMENT STRUCTURE EXISTANTE POUR PROJET VOIRIE

La prestation inclue le décaissement, la démolition et l'enlèvement de la structure existante de toutes natures y compris du revêtement de surface si nécessaire sur 0m50 d'épaisseur par tout moyen mécanique ou manuel. Il comprend également le chargement, le transport et l'évacuation à la charge de l'Entreprise. Les droits de décharge seront à la charge de l'Entreprise.

Il comprend également le nettoyage des voies empruntées.

Inclus les maçonneries type massifs et ouvrages enterrés en béton armé ou non nécessitant l'utilisation d'un bris béton.

ARTICLE 30. DECAISSEMENT STRUCTURE EXISTANTE POUR FUTUR ESPACE VERT

La prestation inclue le décaissement, la démolition et l'enlèvement de la structure existante de toutes natures y compris du revêtement de surface si nécessaire sur 0m50 d'épaisseur par tout moyen mécanique ou manuel. Il comprend également le chargement, le transport et l'évacuation à la charge de l'Entreprise. Les droits de décharge seront à la charge de l'Entreprise.

Il comprend également le nettoyage des voies empruntées.

Inclus les maçonneries type massifs et ouvrages enterrés en béton armé ou non nécessitant l'utilisation d'un bris béton.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La prestation inclue également le décompactage du fond de forme au godet à dent ou tout autre moyen permettant une bonne perméabilité du sol nécessaire aux espaces verts.

CHAPITRE IV. GRAVE 0/63

ARTICLE 31. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

PROVENANCE DES MATERIAUX

La grave 0/63 proviendra de carrières ou de ballastières agréées par le maître d'œuvre.

QUALITE DES MATERIAUX

La grave 0/63 de classe R 21, R 41, R 61 devra répondre à la norme en vigueur.

- indice de concassage supérieur à 50 ;
- coefficient d'aplatissement inférieur à 25 ;
- coefficient Los Angeles inférieur à 25 ;
- coefficient Micro-Deval humide inférieur à 25 ;
- sensibilité au gel inférieur à 20 % ;
- graves exemptes de matière argileuse ;
- équivalent de sable supérieur à 35 ;
- indice de plasticité non mesurable.

La courbe granulométrique devra rester à l'intérieur des fuseaux suivants :

d (mm)	Tamisat (%)	
	min	max
63	100	100
50	60	100
25	35	70
10	30	60
5	25	50
2	20	40
0,5	10	25
0,08	2	10

ARTICLE 32. MISE EN OEUVRE ET ESSAIS DES GRAVES**1. MISE EN ŒUVRE**

Les modalités de mise en œuvre devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

Les qualités de mise en œuvre seront les suivantes :

OBJECTIFS DE DENSIFICATION POUR LE COMPACTAGE :

- Couche de fondation : q2
- Couche de base : q1
- Couche de forme : q3

2. ESSAIS

L'Entrepreneur devra effectuer à ses frais, le nombre d'essais suffisants afin de s'assurer d'une bonne qualité de ces graves.

La réception des matériaux sera prononcée par le maître d'œuvre soit en carrière, soit après transport sur l'aire de stockage.

3. COMPACTAGE

L'atelier doit être constitué de façon à ce qu'après compactage la densité sèche mesurée soit supérieure ou égale à 95 % de la densité obtenue à l'essai Proctor modifié pour 95 % des mesures. Dans ce cas, la densité sèche moyenne sera supérieure à 98 % de la densité de l'essai Proctor modifié.

A titre indicatif, l'atelier de compactage pourra être constitué de :

- un cylindre vibrant dont le poids statique par cm de génératrice vibrante est supérieur à 30kg ;
- un compacteur à pneus lourds dont la pression de gonflage sera supérieure à 5 bars avec une charge par roue supérieure ou égale à 4 tonnes.

4. TOLERANCES DE MISES EN ŒUVRECOUCHE DE FONDATION

- Nivellement + 3cm ;
- Epaisseur par rapport à l'épaisseur contractuelle + 3cm ;
- Surfaçage mesuré à la règle de 3m + 3cm.

COUCHE DE BASE

- Nivellement + 1,5cm ;
- Epaisseur par rapport à l'épaisseur contractuelle + 2cm ;
- Surfaçage mesuré à la règle de 3m + 1cm.

COUCHE DE FORME

- Nivellement + 3cm ;
- Epaisseur par rapport à l'épaisseur contractuelle : + 2cm ;
- Surfaçage mesuré à la règle de 3m : + 2cm ;

Le bord de la couche à chaque profil en travers doit se trouver à la position prescrite, compte tenu d'une tolérance de 5cm.

CHAPITRE V. GRAVE 0/31,5

ARTICLE 33. DESTINATION, PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX, ESSAIS

1. DESTINATION DES MATERIAUX

Ces matériaux sont destinés à constituer la couche de forme des surfaces :

Sous voirie, accès et stationnement (enrobé) ;

Sous trottoir et zone de rencontre (stabilisé renforcé et béton).

2. PROVENANCE

Les granulats 0/31,5 proviendront de carrières ou ballastières agréées par le Maître d'Œuvre réalisation.

3. QUALITE DES MATERIAUX

La grave 0/31.5 de classe R 21, R 41, R 61 devra répondre à la norme en vigueur.

PREPARATION

- Ils seront obtenus par concassage et criblage ;
- Les granulats seront concassés à au moins soixante (60) pour cent ;
- La friabilité des sables devra être inférieure à 40.

GRANULARITE

La courbe granulométrique des granulats sera contenue dans le fuseau grave 0/31,5 grenue ou sableuse.

Elle répondra en outre aux prescriptions du fascicule 23 du C.C.T.G., de la directive traitant des granulats routiers et en outre :

- Tamisât à 50mm = 100 % ;
- Variation du refus à 20mm : + 7,5 % ;
- Variation du tamisât à 0,3, 0,5 ou 0,6mm : + 10 % ;
- Variation du tamisât à 80mm : + 2 % (sur totalité de la grave).

AUTRES QUALITES DES MATERIAUX

- Los Angeles : LA ≤ 40 ;
- Micro Deval en présence d'eau : MDE ≤ 35 ;
- Equivalent de sable sur le 0/2 ramené à 10 % de fines : ES ≥ 30 ;
- Indice de plasticité du mortier non mesurable ;
- Propreté : la teneur en matières organiques des granulats y compris celle de l'eau, ne devra pas dépasser 0,2 %. Fuseaux de spécifications de la grave 0/31,5

MODULE	TAMIS	% PASSANT MINIMUM	% PASSANT MAXIMUM
--------	-------	-------------------	-------------------

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

20	0.08	2	10
24	0.2	3	14
28	0.5	5	20
31	1	10	26
34	2	14	34
37	4	19	43
39	6,3	25	50
41	10	35	62
44	20	62	90
46	31,5	85	100
-	40	100	-

4. ESSAIS

L'Entrepreneur devra effectuer à ses frais le nombre des essais suffisants afin de s'assurer d'une bonne qualité de ces graves.

La réception des matériaux sera prononcée par le Maître d'Œuvre réalisation soit en carrière, soit après transport sur l'aire de stockage.

ARTICLE 34. QUALITE DE LA MISE EN OEUVRE

La densité sèche des couches devra atteindre au moins 95% de la densité sèche de l'optimum Proctor modifié et la valeur du module EV2 à l'essai de plaque devra être supérieure à 50MPa. L'essai à la dynaplaque devra présenter un coefficient de restitution supérieur ou égal à 0,50 et les déflexions au déflectographe (essieu de 13 tonnes) seront inférieures à 200/100e.

La teneur en eau sera aussi voisine que possible de celle de l'optimum Proctor modifié. Lorsqu'on s'en écartera de plus de 1%, le Maître d'Œuvre réalisation pourra prescrire le brassage ou l'arrosage du matériau pour s'en rapprocher.

ARTICLE 35. MODALITES DE MISE EN OEUVRE

L'Entrepreneur aura à sa charge la fourniture de l'eau d'arrosage, si besoin est, pour la mise en œuvre et le compactage. La mise en œuvre se fera conformément au fascicule 25 du C.P.C.

L'Entrepreneur devra soumettre au Maître d'Œuvre réalisation le type d'engin de compactage qu'il se propose d'utiliser. La compacité minimale doit être atteinte à toute profondeur de la couche considérée, sinon le Maître d'Œuvre réalisation pourra exiger immédiatement le remplacement des compacteurs.

Dans tous les cas, l'atelier de compactage devra comporter au minimum :

- Soit un cylindre, vibrant présentant un poids minimal de 25kg/cm de génératrice ;
- Soit un rouleau à pneus (pression de gonflage supérieure à 5 bars) d'un poids minimal de 4 tonnes/roue.

ARTICLE 36. TOLERANCES ET CONTROLE DE LA MISE EN OEUVRE**1. TOLERANCES**

Nivellement + 3cm ;

Epaisseur par rapport à l'épaisseur contractuelle : + 2cm ;

Surfaçage mesuré à la règle de 3m : + 2cm ;

Le bord de la couche à chaque profil en travers doit se trouver à la position prescrite, compte tenu d'une tolérance de 5cm.

2. CONTROLE DE LA MISE EN ŒUVRE

L'Entrepreneur a la charge de vérifier, en permanence, la mise en œuvre de la couche (épaisseur, densité, ...) dans les conditions qui auront été agréées par le Maître d'Œuvre réalisation.

CHAPITRE VI. COUCHE D'IMPREGNATION ET COUCHE D'ACCROCHAGE**ARTICLE 37. COUCHE D'IMPREGNATION SUR GRAVE NON TRAITEE**

Le répandage sera exécutée immédiatement après le réglage fin de la couche de grave 0/31,5.

Elle consistera en une émulsion cationique dosée à 65 % de bitume 180/220 et de 10 litres/m² de gravillons 5/15, répandue à raison de 3kg par m², avec un pH \geq 4, et sablée.

ARTICLE 38. COUCHE D'ACCROCHAGE

La couche d'accrochage sera constituée d'un bitume résiduel et doit former un film continu sur le support.

Le dosage de l'émulsion de bitume à 65% sera adapté à la texture de la surface de la couche afin d'obtenir 350 g de bitume résiduel au mètre carré. Elle ne comporte pas de sablage.

Le liant devra être conforme aux spécifications de la norme NF T 65-011.

CHAPITRE VII. MATERIAUX BITUMINEUX**ARTICLE 39. PROVENANCE – QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX****1. LIANT – CORRECTEURS – DOPES OU ACTIVANTS**

Les liants utilisés dans la fabrication des enrobés hydrocarbonés seront exclusivement des bitumes purs de classe 50/70 ou 35/50.

Le choix du bitume doit concourir à l'obtention des performances mécaniques visées dans les normes produits, en particulier vis à vis de l'orniérage.

Les liants seront conformes aux spécifications du fascicule n°24 du C.C.T.G. et devront répondre à la norme NFT 65.001 dont les principales caractéristiques sont reprises dans le tableau ci-après :

CLASSE DE BITUME	35/50	50/70
Température de ramollissement Bille et Anneau (TBA origine) (°C) (NFT 66.008)	50 à 56	45 à 51
Pénétrabilité à 25°C (1/10 mm) (NFT 66.004)	35 à 50	50 à 70
Densité relative à 25°C (NFT 66.007)	1,00 à 1,10	1,00 à 110
Point d'éclair en vase ouvert (°C) (NFT 60.118)	≥ 250	≥ 230
Solubilité dans tétrachloréthylène (NFT 66.012) (%)	≥ 99,5	≥ 99,5
Teneur en paraffine (%) (NFT 66.015)	≤ 4,5	≤ 4,5
Δ TBA après RTFOT (°) (T 66.032)	≤ 8	≤ 8
TBA minimale (°C) après RTFOT (T 66.032)	≥ 52	≥ 47
% pénétration résiduelle après RTFOT (T 66.032)	≥ 60	≥ 60

Toute autre viscosité devra faire l'objet d'un accord express du maître d'œuvre.

Il sera approvisionné à la température de dépotage par l'entrepreneur en camion citerne au centre d'enrobage proposé par l'entrepreneur.

Il appartiendra à l'entrepreneur de régler la cadence des approvisionnements.

L'utilisation éventuelle d'un dope d'adhésivité doit être conforme à la Norme NF P 98.150.

L'usage des correcteurs ou activants n'est pas autorisé.

Les liants destinés aux couches d'accrochage seront conformes aux spécifications de la norme NFT 65.011.

Il s'agit d'émulsion diluée de bitume de type cationique à rupture rapide à 65% de bitume pur.

2. GRANULATS

Les granulats seront fournis par le fournisseur.

- Granulats durs: ils proviendront des meilleurs bancs de carrières de diorite de porphyre ou de quartzite.
- Granulats calcaires: ils proviendront des meilleurs bancs de carrières de calcaires durs.

Tous les granulats sans éléments fins devront satisfaire aux prescriptions du fascicule n°23 du Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés publics de travaux et devront être conformes à la norme XPP 18540.

GRANULATS POUR CHAUSSEES EN ENROBES HYDROCARBONES

Rappel des Catégories de la Norme XPP 18540 d'OCTOBRE 1997

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES DES GRAVILLONS ET DE LA FRACTION GRAVILLON DES GRAVES

L'appartenance à une catégorie nécessite de SATISFAIRE SIMULTANEMENT aux 3 conditions :						
COUCHES DE FONDATION, BASE, LIAISON	CATEGORIE	LA + MDE	ET	LA	ET	MDE
		Vss				
	B	35		25		20
	C	45		30		25
D	55	ET	35	ET	30	
E	80		45		45	
F	Pas de spécification mais FTP renseignée					

L'appartenance à une catégorie nécessite de SATISFAIRE SIMULTANEMENT aux 3 conditions :									
CATEGORIE	100 CPA - (LA + MDE)	ou	RPA - (LA + MDE)		100 CPA	ou	RPA		LA + MDE
	Vsi				Vsi				Vss
A	30		38		50		58		30
B	15	ou	23	ET	45	ou	53	ET	40
C	5		13		45		53		50

Ce tableau intègre la règle de compensation de 5 points entre 100 CPA, ou RPA, et (LA+MDE)

CARACTERISTIQUES DE FABRICATION DES GRAVILLONS

Catégorie	Passants (%) à						A ³⁾	P
	2 D	1,58 D	D	(d + D)/2	d	0,63 d	Vss	
I				2)			10	0,5
II	Vsi 100	Vsi 99	Li 85 ¹⁾	Li 30	Li 1	Vss 5	15	1
III			Ls 99 e 10	Ls 70 e 25	Ls 15 ¹⁾ e 10		20	2

1) Si $D \leq 1,6 d$, $Li = 80$ à D et $Ls = 20$ à d .

2) Ne s'applique que si $D \geq 2 d$ (voir paragraphe 5.4).

3) Les Vss de A sont majorées de 5 points si $D \leq 10$ mm.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

CARACTERISTIQUES DE FABRICATION DES SABLONS, DES SABLES ET DES GRAVES

Catégorie	Passants (%) à					Propreté des sablons et des sables		Propreté des graves	
	2 D	1,58 D	D	Tamis intermédiaires ¹⁾	0,08 mm	PS ou VB ³⁾	Vsi ou Vss	PS ou VB _{0/D} ³⁾	Vsi ou Vss
a	Vsi 100	Vsi 99	Li 85 Ls 99 e 10	e 15	e 6	60	2	60	0,8
b			Li 80 Ls 99 e 15	e 20	e 6 ²⁾	50	2,5	50	0,8
c						40	3	40	1
d	Pas de spécifications mais FTP renseignée								

1) Au moins un, défini par le producteur.

2) Pour les sables dont la teneur en fines moyenne est $\geq 15\%$ e = 8.

3) VB selon prEN 933-9, voir paragraphe 5.5 du présent document.

SPECIFICATIONS DES GRANULATS POUR COUCHE DE LIAISON

Produits	Caractéristiques	CLASSES DE TRAFIC					
		< T3	T3	T2	T1	T0	> T0
BBSG	Résistance mécanique des gravillons	D		C			
BBM	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III					
BBS	Caractéristiques de fabrication des sables	a					
EME	Angularité des gravillons et des sables	Ic > = 60		Ic = 100		Rc > = 2	

SPECIFICATIONS DES GRANULATS POUR COUCHE DE ROULEMENT

Produits	Caractéristiques	Classes de trafic		
		< = T3	T2 - T1	> = T0
BBSG BBM (1) BBC (2) matrice	Résistance mécanique des gravillons	C	B	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III		
	Caractéristiques de fabrication des sables	a		
	Angularité des gravillons et des sables	Ic > = 60	Ic = 100	Rc > = 2
BBC (1) cloutage	Résistance mécanique des gravillons	B		A
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	II	I	
	Angularité des gravillons et des sables	Ic = 100	Rc > = 2	
BBTM BBUM BBDr (3)	Résistance mécanique des gravillons	C	B	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III		II
	Caractéristiques de fabrication des sables	a		
	Angularité des gravillons et des sables	Ic = 100		Rc > = 2
BBS (1)	Résistance mécanique des gravillons	C		
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	III		
	Caractéristiques de fabrication des sables	a		
	Angularité des gravillons et des sables	Ic > = 60		

(1) Application de la règle de compensation entre LA + MDE et 100 CPA, sauf avis contraire circonstancié du Laboratoire du Maître d'Œuvre.

(2) Ne pas prendre en compte le CPA. Application de la règle de compensation entre LA et MDE.

(3) Application de la règle de compensation entre LA et MDE uniquement, mais CPA > = 0,50 sauf pour les matériaux ayant montré sur chantier un comportement satisfaisant vis-à-vis de l'adhérence : dans ce cas la règle de compensation entre LA + MDE et 100 CPA peut s'appliquer.

3. FILIER D'APPORT

Le filler d'apport éventuel sera fourni par l'entrepreneur ; sa granulométrie sera telle que 80 % au moins des éléments passent au tamis de 0,08 mm et 100 % au tamis de 0,2 mm.

Il devra être dépourvu d'argile et de marne.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

La teneur en carbonate de calcium sera au moins de 85 %. Il aura une surface spécifique Blaine supérieure à 3.500 cm²/gr.

4. CONTROLE DES CONSTITUANTS

GRAVILLONS

La nature et la fréquence des essais à exécuter sont indiquées dans le tableau ci-après :

ESSAI	NORME	SPECIFICATION	FREQUENCE
Los Angeles	P 18-573	NF.P 98-101	1 par 10 000 T
Micro Duval	P 18-572	NP.P 98-101	1 par 10 000 T
Coefficient de polissage accéléré	P 18-575		
Granularité	P 18-560		1 par 1 000 T
Aplatissement	P 18-561	III : A ≤ 20 – II : A ≤ 15	1 par 1 000 T
Propreté superficielle	P 18-591	III : P ≤ 2 – II : P ≤ 1	1 par 1 000 T
Rapport de concassage	XPT 18-540		1 par 10 000 T
Indice de plasticité			
Teneur en matière organiques	P 18-586	< 0,2 %	1 pour 10 000 T
Masse volumique réelle	P 18-554		1 par 3 000 T

SABLES

La nature et la fréquence des essais à exécuter sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

ESSAI	NORME	SPECIFICATION	FREQUENCE
Granularité	P 18-560	NF.P 98-101	1 par 1 000 T
Propreté des sables à 10 % de fines	P 18-597	PS ≥ 60	1 par 1 000 T
Valeur de bleu de méthylène	P 18-592	Vbta X f ≤ 20	1 par 1 000 T
Teneur en eau			1 par 1 000 T
Masse volumétrique réelle	P 18-855	Pr	1 par 3 000 T

FINES

La nature et la fréquence des essais à exécuter sont indiquées dans le tableau ci-dessous

ESSAI	NORME	SPECIFICATION	FREQUENCE
Granularité	P 18-560		1 par 100 T
Indice des vides RIGDEN	P 18-565	IVR ≤ 40	1 par 100 T
Pouvoir absorbant	NF P 98-256-1	PA ≥ 40 G	1 par 100 T
Pouvoir rigidifiant	NF T 66-008	10°C ≤ Δ TBA ≤ 20°C	1 par 100 T
Valeur de bleu de méthylène	P 18-855	Pr	1 par 100 T

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

BITUME

L'entrepreneur est responsable de la qualité du bitume livré et assure le contrôle de la fourniture du bitume dans les conditions fixées aux articles 4 et 5 du fascicule 24 du C.C.T.G. L'entrepreneur réalisera à raison d'une fréquence de UN (1) pour 100 tonnes livrées :

- un essai point de ramollissement bille et anneau (TBA) – NF T 66-008
- un essai de pénétrabilité à 25° C, 100 g, 5s NF T 66-004.

L'entrepreneur réalisera un prélèvement d'UN (1) litre par porteur destiné au Laboratoire du Maître d'œuvre. Le prélèvement sera muni d'une fiche d'identification.

DOPES ET ADDITIFS

L'entrepreneur fournira toutes les justifications permettant de vérifier la conformité des produits approvisionnés sur le chantier.

INTERVENTION DU MAITRE D'ŒUVRE

Dans tous les cas, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de procéder à tous les essais de contrôle qu'il jugera nécessaire.

En particulier, sur les lieux de production et sur les aires de stockage des matériaux, le laboratoire désigné à cet effet devra y avoir libre accès. Si les contrôles ne s'avéraient pas satisfaisants, les matériaux seraient refusés et les frais d'analyse en résultant portés à la charge de l'entrepreneur.

Si le Maître d'Œuvre refuse les matériaux proposés ; l'entrepreneur fera de nouvelles propositions dans un délai de quinze (15) jours à compter de la notification du refus.

ARTICLE 40. CLASSIFICATION DES ENROBES HYDROCARBONES1. BETONS BITUMINEUX SEMI-GRENU (BBSG) CONFORME A LA NORME NFP 98130

- * béton bitumineux semi-grenu 0/10 mm (BBSG 0/10)
- * béton bitumineux semi-grenu 0/14 mm (BBSG 0/14)

2. BETONS BITUMINEUX (BB) NON NORMALISES

- * béton bitumineux 0/6³ mm (BB 0/6)
- * béton bitumineux de renforcement de granularité 0/10 - au liant modifié

3. BETONS BITUMINEUX MINCES (BBM) CONFORME A LA NORME NFP 98132

- * béton bitumineux mince - classe ade granularité 0/10 mm avec une discontinuité 2/6³ (BBMa 0/10)
- * béton bitumineux mince de granularité 0/10 - au liant modifié

4. BETONS BITUMINEUX TRES MINCES (BBTM) CONFORME A LA NORME NFP 98137

- * béton bitumineux très mince - Type 1de granularité 0/6³ avec une discontinuité 2/4 (BBTM 0/6 T1)
- * béton bitumineux très mince de granularité 0/6³ -au liant modifié * béton bitumineux très mince de granularité 0/10 - au liant modifié

5. GRAVES BITUME (GB) CONFORME A LA NORME NFP 98138

- * grave bitume 0/14 mm classes de performance 2 ou 3 (GB 0/14 Cl.2) ou (GB 0/14 Cl.3)
- * grave bitume 0/20 mm classes de performance 2 ou 3 (GB 0/20 Cl.2) ou (GB 0/20 Cl.3)

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

6. ENROBES A MODULE ELEVE (E.M.E.) CONFORME A LA NORME NFP 98140

* Enrobés à module élevé 0/14 mm classe de performance 2 (E.M.E. 0/14 Cl.2)

* Enrobés à module élevé 0/20 mm classe de performance 2 (E.M.E. 0/20 Cl.2)

7. GRAVE EMULSION (G.E.) CONFORME A LA NORME NFP 98121

* Grave émulsion cationique de type 1, de granularité 0/14, de teneur en liant anhydre supérieure ou égale à 3,2 % (GE 0/14 Type 1).

8. BETONS BITUMINEUX ULTRA MINCES (BBUM) NON NORMALISES

* Bétons Bitumineux Ultra Minces de granularité 0/6³ – au liant modifié

* Bétons Bitumineux Ultra Minces de granularité 0/10 – au liant modifié

9. BETONS BITUMINEUX A MODULE ELEVE 0/10 (BBME) CONFORME A LA NORME NF P 98141

* Bétons Bitumineux à Module Elevé 0/10 classe de performance 3 (BBME 0/10 Cl.3)

10. ENROBES DRAINANTS CONFORME A LA NORME NFP 98134

* Enrobés drainants de granularité 0/6³ – au liant modifié

ARTICLE 41. CARACTERISTIQUES DES HYDROCARBONESCOMPOSITION GRANULOMETRIQUE

La composition granulométrique est définie pour chaque catégorie d'enrobé hydrocarboné, par les pourcentages de passant aux tamis, indiqués dans le tableau ci-après :

COURBES GRANULAIRES THEORIQUES PERMETTANT DE COMMENCER LES ETUDES DE FORMULATION

Enrobé Dimension Type/Classe	BBSG 0/10	BBSG 0/14	BBM 0/10 a	BB 0/6	GB 0/14 2	GB 0/20 2	GE 0/14 1
Dimensions tamis (mm)	% de passants cumulés						
20						98	
14		97			98		95
10	97	78	97		78	70	
6,3	70	58	35	95	58	53	58
4	52	47	D				
2	37	34	35	50	34	33	36
0,5							18
0,08	8	8	8	9	8	7,5	7

(D : discontinuité)

A noter que les valeurs obtenues après optimisation de la formulation des enrobés hydrocarbonés peuvent s'écarter des valeurs théoriques du tableau. Pour les E.M.E. et les BBTM, les courbes granulaires ne sont pas définies, toutefois la composition granulométrique retenue à l'issue de l'étude de laboratoire devra permettre d'obtenir les performances mécaniques indiquées dans la norme produit.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

TENEUR EN LIANT HYDROCARBONE

C'est le rapport de la masse de liant sur la masse des granulats secs, exprimé en pourcentage.

Définition du module de richesse : Coefficient (K) proportionnel à l'épaisseur conventionnelle du film de liant de masse volumique égale à 1 g/cm³ enrobant le granulat.

Pour chaque catégorie d'enrobé hydrocarboné, le module de richesse doit avoir une valeur supérieure ou égale à celle indiquée ci-dessous.

- Bétons bitumineux semi-grenus pour couches de roulement et de liaison :

	BBSG 0/10	BBSG 0/14
K	3,5	3,3

- Bétons bitumineux minces pour couche de roulement

	BBMa 0/10
K	3,6

- Graves bitume pour couche d'assise :

	GB 0/14 ou 0/20 Classe 2	GB 0/14 ou 0/20 Classe 3
K	2,5	2,8

- Enrobés à module élevé pour couche d'assise

	E.M.E. 0/14 ou 0/20 Classe 2
K	3,4

- Bétons bitumineux pour couche de roulement et revêtement de trottoir

	BB 0/6
K	3,8

Pour les bétons bitumineux très minces (BBTM) le module de richesse n'est pas déterminé. Cependant, la teneur en liant retenue après étude de laboratoire doit permettre d'obtenir les performances mécaniques indiquées dans la norme produit.

ETUDE DE LABORATOIRE

L'entrepreneur procède à ses frais à l'étude de laboratoire dont les caractéristiques pour chaque catégorie d'enrobé hydrocarboné sont définies dans les normes.

Les performances mécaniques exigées pour chaque formule d'enrobés sont les suivantes :

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

ESSAIS	FORMULES	BBSG 0/14 M ou R	BBSG 0/10 M ou R	BB 0/6 M ou R	BBMa 0/10
- DURIEZ (NFP 98251.1)					
* % de vides		5 à 8 %	5 à 9 %	< 10 %	
* Résistance à la compression		≥ 6 MPa	≥ 6 MPa	> 5,5 MPa	
* Rapport Immersion/compression		≥ 0,75	≥ 0,75	≥ 0,75	≥ 0,80
- % de vides à la presse à cisaillement giratoire (NFP 98252)		4 à 8 % C80	4 à 9 % C80	5 à 8 % C40	6 à 12 %
- % de vides à l'orniérage (NFP 98253.1)		≤ 10 % à 30000 cycles	≤ 10 % à 30000 cycles	≤ 20 % à 3000 cycles	≤ 15 % à 10000 cycles
- Teneur totale en filler (80 μ)		8 %	8 %	9 %	8 %

ESSAIS	FORMULES	BBTM 0/6	EME Cl. 2	GB Cl.2	GB Cl.3
- DURIEZ (NFP 98251.1)					
* Résistance à la compression				≥ 6 MPa	≥ 6 MPa
* Rapport Immersion/compression		≥ 0,80	≥ 0,75	≥ 0,65	≥ 0,70
- % de vides à la presse à cisaillement giratoire (NFP 98252)		6 à 17 %	≤ 6 %	≤ 11 %	≤ 10 %
- % de vides à l'orniérage (NFP 98253.1)			≤ 8 % à 30000 cycles	≤ 10 % à 10000 cycles	≤ 10 % à 10000 cycles
- Teneur totale en filler (80 μ)				7,5 %	7,5 %

- EME :
 - o module complexe : ≥ 14000 MPa
 - o essai de fatigue : ≥ 130.10 -6
- BBTM : H SV ≥ 0,6

Les éprouvettes seront confectionnées et conservées, les essais effectués conformément au mode opératoire des normes en vigueur.

Les résultats des essais réalisés pour cette étude sont communiqués par l'entrepreneur au Maître d'Œuvre pour agrément de l'enrobé et de l'usage auquel il est destiné.

Nonobstant l'agrément par le Maître d'Œuvre de la formule de composition des enrobés, l'entrepreneur pourra proposer et le Maître d'Œuvre pourra demander les modifications de composition qui paraîtraient souhaitables.

ARTICLE 42. PREPARATION DE LA SURFACE A REVETIR

Font partie de l'entreprise :

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- Les travaux préliminaires qui doivent être terminés avant l'ouverture du chantier de répandage comprenant :
 - o le piquetage général, réalisé par l'entrepreneur et soumis au contrôle du maître d'œuvre à savoir :
 - le marquage de l'axe des chaussées et des zones de rabotage,
 - le relevé de position des annexes visibles des ouvrages enterrés (tampons de regard ou de chambre de tirage, bouches à clé'...),
 - o le rabotage total ou partiel de l'ancien revêtement (et dans certain cas des couches d'assise de chaussée), la suppression des bourrelets et/ou des déformations ainsi que l'effaçage du marquage routier.

Ces travaux consistent à enlever par fraisage à froid, à l'aide d'un matériel approprié, une épaisseur d'enrobés bitumineux en chaussée, variable de 1 à 10 cm sous le niveau du fil d'eau.

Une planche de convenance sera effectuée avant le commencement des travaux pour déterminer les paramètres de fonctionnement de la fraiseuse qu'il conviendra de respecter : largeur de travail, nombre de passes, vitesse d'avancement, vitesse de rotation de la fraise.

L'atelier de fraisage sera adapté à la cadence du chantier.

Les produits fraisés seront immédiatement chargés sur camions sans subir la circulation des véhicules et en aucun cas déposés sur l'accotement de la chaussée et évacués sur le lieu de dépôt indiqué par le maître d'œuvre.

Eventuellement, le remplacement ou la remise en état des caniveaux détériorés lors du fraisage des rives.

- Les travaux préparatoires qui doivent être exécutés immédiatement avant la mise en place du tapis :
 - o nettoyage de la surface à revêtir avec une balayeuse/aspiratrice
 - o reprofilage éventuel de la chaussée exécuté au finisseur ou à la niveleuse après accord du maître d'œuvre
 - o la mise à niveau des bouches à clé à vis (et uniquement à vis)
 - o la couche d'accrochage :

Une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume, répandue à raison de 200 à 300g/m² de bitume résiduel est appliqué sur la chaussée avant mise en œuvre de chaque couche y compris avant le reprofilage éventuel.

NOTA : Afin d'éviter toutes souillures sur les voies adjacentes au chantier de voirie, l'entrepreneur sera tenu d'utiliser un finisseur équipé d'une rampe d'épandage d'émulsion de bitume, placée à l'avant de la machine (propreté des voies en site urbain), ou d'employer tout procédé permettant de réaliser les couches d'accrochage sans gêne, ni salissure pour les chaussées environnantes.

ARTICLE 43. TRANSPORT

Le transport des enrobés de la centrale au chantier de répandage sera effectué dans des véhicules à bennes métalliques calorifugées qui devront être nettoyés de tous corps étrangers avant chargement.

Le camion devra être équipé en permanence d'une bâche appropriée capable de protéger les enrobés et d'éviter leur refroidissement. Quelles que soient les distances de transport, les conditions météorologiques etc..., cette bâche sera obligatoirement mise en place dès la fin du chargement et devra y demeurer jusqu'à vidange de la benne dans la trémie du finisseur.

ARTICLE 44. MISE EN ŒUVRE DES ENROBES**1. CONDITIONS GENERALES**

- La mise en œuvre des enrobés doit être effectuée de manière à éviter la ségrégation des matériaux, à assurer la régularité de l'épaisseur et à obtenir les performances de compacité, d'uni et de rugosité.
- Les procédés ou méthodes ne figurant pas dans les articles ci-dessous devront avoir fait l'objet d'essais préalables permettant de vérifier que les objectifs fixés sont atteints.

2. DISPOSITIONS APPLICABLES A LA MISE EN ŒUVRE

- L'atelier de mise en œuvre doit être relié par liaison radiotéléphonique à la centrale de fabrication des enrobés bitumineux.
- La composition de l'atelier de mise en œuvre sera soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre
- La mise en œuvre des enrobés ne pourra se faire que lorsque l'état de surface de la chaussée et les conditions météorologiques seront compatibles avec une bonne exécution des travaux et une bonne tenue ultérieure de ceux-ci.

En particulier, lors de la mise en place d'enrobés sous la pluie ou sur chaussée mouillée, les précautions suivantes seront prises :

- évacuation aussi complète que possible de l'eau sur la chaussée,
- compactage plus rapide des enrobés, ce qui implique soit l'utilisation de compacteurs supplémentaires, soit un ralentissement de la cadence d'application.

3. REPANDAGE

Le matériel et les dispositions de répandage seront conformes aux articles de la Norme NFP 98-150 et aux prescriptions suivantes :

TEMPERATURE DE REPANDAGE

La température de répandage des bétons bitumineux classiques sera conforme aux valeurs indiquées dans chaque norme produit.

Pour les autres types d'enrobés bitumineux, les températures de répandage seront définies dans les fiches techniques jointes au P.A.Q.

En tout état de cause la température minimale de répandage sera supérieure ou égale à 130° C. Cette température sera augmentée de 10 à 15° C en saison froide ou par temps pluvieux.

Les bétons bitumineux qui seraient :

- soit chargés sur camions,
- soit déchargés dans le ou les finisseurs,
- soit répandus

à une température inférieure seront rebutés. La fabrication, le transport et la mise en oeuvre des quantités de matériaux correspondants ne seront pas payées à l'entrepreneur.

PLAN DE REPANDAGE

Etablissement du plan de répandage :

Le plan de répandage définit les conditions de réalisation du répandage au plan géométrique : nombre d'engins, largeur et longueur de bande, ordre et sens de réalisation des diverses bandes. Il est étudié de manière :

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- à limiter la longueur totale des joints (longitudinaux et transversaux),
- à limiter au maximum les zones pour lesquelles il faudra recourir à une mise en œuvre à l'aide d'un petit finisseur ou à une mise en œuvre manuelle
- à conserver les caractéristiques et les qualités générales de la couche mise en œuvre.

Toutes les fois que cela est possible, il faut adopter un travail à un finisseur grande largeur ou à deux (ou plus) finisseurs en parallèle.

Quand le travail en pleine largeur n'est pas possible, on est conduit à pratiquer un répandage par bandes.

Position des joints longitudinaux. :

Le joint longitudinal d'une couche ne doit jamais se trouver superposé au joint longitudinal de la couche immédiatement inférieure, que celle-ci soit en enrobés ou en grave traitée aux liants hydrauliques.

On adoptera le plus grand décalage compatible avec les conditions de circulation sans toutefois aboutir à des largeurs de répandage anormales ; ce décalage sera au moins de 20 cm.

Le joint longitudinal de la couche de refoulement doit se trouver au voisinage des bandes de signalisation de façon en particulier, à ne pas se trouver sous le passage des roues.

EXECUTION D'UN JOINT LONGITUDINAL

Le répandage de la nouvelle bande est conduit de façon à recouvrir sur 1 ou 2 cm le bord longitudinal de la bande ancienne ; les enrobés en excès recouvrant la bande ancienne sont ensuite soigneusement éliminés.

Dans le cas de finisseurs travaillant en parallèle, la distance entre deux finisseurs ne doit à aucun moment excéder 20 m.

Dans le cas de finisseur travaillant de manière adjacente à une bande déjà réalisée dont le joint est froid, celui-ci sera traité de manière à assurer une bonne étanchéité de la couche à ce niveau.

EXECUTION DES AUTRES JOINTS LATERAUX

Pour l'établissement des joints au bord des trottoirs, des caniveaux et d'autres revêtements adjacents, les vides subsistant après le passage du finisseur sont comblés à la pelle avec des enrobés, de façon qu'il ne reste aucune dénivellation après compactage.

EXECUTION DES JOINTS TRANSVERSAUX DE REPRISE

Les joints transversaux des différentes couches sont décalés d'au moins 1 m.

Lors de chaque reprise, le bord de la bande ancienne doit être coupé sur toute son épaisseur de façon à exposer une surface franche. Cette coupe devra être pratiquée pour éliminer une longueur de bande correspondant à la partie en biseau augmentée d'au moins 50 cm. La surface créée par cette découpe devra être enduite à l'émulsion cationique juste avant la mise en place de la nouvelle bande.

Le raccordement en épaisseur à la couche précédente est assuré par un calage approprié du finisseur.

RACCORDEMENT A L'ANCIENNE CHAUSSEE

Ils seront réalisés par des engravures biaisées par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée pour éviter que deux roues d'un même essieu ne franchissent pas simultanément le joint.

Le raccordement d'extrémité sera exécuté par rabotage de l'ancienne chaussée sur une largeur de 50 cm et une épaisseur à bord franc au moins égale à celle du tapis appliqué.

Les raccordements aux voiries latérales et affluentes seront également réalisés par engravure.

REPANDAGE MANUEL

Les enrobés sont mis en œuvre au moyen du petit outillage adapté.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

REPANDAGE AU FINISSEUR

Définition du finisseur.

Le finisseur comportera un train moteur sur chenilles ou pneus et :

- portera un système d'alimentation en matériau avec trémie de réception/dosage et vis à de répartition transversale,
- tirera par deux bras articulés un outil de réglage de la couche, formé d'une table s'appuyant sur le matériau.

La largeur de travail sera modifiable en marche (table extensible).

La hauteur des articulations des bras par rapport au tracteur sera soit commandée manuellement ou fixe (travail vis calées), soit à commande automatique (travail guidé).

EQUIPEMENT DU FINISSEUR

- Les dispositifs d'alimentation (vis) et de pré compactage, vibreurs et/ou dameurs seront de caractéristiques homogènes sur toute la largeur du travail.
- La chambre de répartition sera close à l'avant et sur les flancs et équipée d'un automatisme de maintien en niveau du matériau.
- La vis de répartition comportera des contre-vis de chaque côté du palier central.
- Les finisseurs utilisés au repandage de matériaux chauds seront équipés d'une table chauffante.
- En travail guidé, les signaux de commande proviennent soit de détecteurs de références externes (fil, laser, poutre mobile), soit de détecteurs du devers de la table. Chaque bras est commandé séparément, l'un au moins l'étant par une référence externe.

ORGANISATION DE L'ATELIER DE REPANDAGE

Une adéquation correcte entre les moyens de fabrication, de transport, de repandage et de compactage doit être recherchée, de manière à minimiser les temps d'arrêt de l'atelier de repandage.

En particulier :

- le nombre de finisseurs, leur puissance et leurs dimensions, le nombre de camions seront en rapport avec le débit de mise en œuvre,
- les circuits de mise en place et de dégagement des camions seront raccourcis au maximum.

REGLAGES INITIAUX DU FINISSEUR

- La nature et la position des éléments constitutifs de la tableau doivent répondre aux exigences du profil en travers et du plan de repandage.
- La vitesse de travail, les fréquences, balourds, course de vibreurs et dameurs seront réglées pour obtenir, à l'épaisseur moyenne, un niveau satisfaisant de précompacté.
 - o le bas de la vis de répartition sera positionné au-dessus de l'épaisseur moyenne répandue, et à défaut le plus haut possible,
 - o l'automate d'alimentation sera réglé de manière à maintenir le niveau de matériau au-dessus de l'axe et au-dessous de haut de la vis.
- L'angle de réglage sera ajusté de manière à laisser, à l'épaisseur moyenne, une possibilité effective de modification de l'épaisseur (en plus ou en moins).

MODALITES D'EXECUTION DU REPANDAGE AU FINISSEUR

- Guidage en nivellement

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- Le répandage sera exécuté au finisseur "vis calées".

Dans le cas du raccordement à un ouvrage existant (bordures, couche de chaussée existantes, ...) le finisseur sera guidé en nivellement par une roulette ou un ski court s'appuyant sur cet ouvrage.

- Opérations importantes.

Pour certaines opérations importantes (ex. : chantiers > 3000 T) le finisseur devra être équipé de moyens de nivellement automatique.

- Précautions d'emploi

Les chemins de roulement du finisseur sont débarrassés de tous obstacles et notamment des chutes de matériau.

Afin d'éviter la mise en œuvre d'enrobé "tiré" la vitesse instantanée de celui-ci sera volontairement limitée à 7 m/mn.

4. COMPACTAGE

METHODES ET MATERIELS DE COMPACTAGE

La réalisation du compactage vise, après répandage du matériau, à amener celui-ci à la compacité permettant d'obtenir les caractéristiques mécaniques et l'imperméabilité souhaitée, tout en conservant des caractéristiques superficielles (uni, rugosité) compatibles avec la sécurité et le confort de l'utilisateur.

Le compactage est réalisé par un atelier de compactage formé de divers engins de compactage agissant dans un ordre déterminé et respectant un plan de balayage de la surface à compacter, de manière à assurer en tout point de la couche un nombre de passages du compacteur aussi constant que possible.

Pour les zones difficiles d'accès ou de dimensions limitées, le compactage pourra être réalisé à l'aide de dames, plaques vibrantes ou petits rouleaux de largeur inférieure au mètre.

CHOIX DE L'ATELIER DE COMPACTAGE

L'atelier de compactage doit permettre d'amener l'enrobé à la compacité souhaitée, dans un délai compatible avec le refroidissement de l'enrobé après mise en œuvre.

L'atelier de compactage comportera, en principe, par finisseur.

- un compacteur à pneus ayant une charge par roue d'au moins 3 T.,
- un rouleau tandem vibrant à jantes lisses de 10 T.

La réalisation d'une planche de convenance de compactage devra intervenir dès que l'atelier de compactage proposé n'aura pas de référence récente (2 ans au plus) pour la formule d'enrobés hydrocarbonés proposée. Ce sera le cas pour une nouvelle formule d'enrobés ou pour une modification de l'atelier de compactage dans le cas d'une formule connue.

La densité sèche en place doit être au moins égale à quatre-vingt-quinze (95) pour cent de la densité de référence issu de l'essai de compression simple type LCPC ou de la planche de référence pour cent (100) pour cent des mesures.

Les densités en place sont effectuées à chaque profil à raison de quatre (4) mesures par profil sur des échantillons prélevés à la carotteuse ou à l'aide d'un gamma densimètre à pointe fixée.

La compacité mesurée dans une zone de 0,25 m de part et d'autre du point longitudinal de 2 bandes de répandage devra être supérieure aux 95 % de la moyenne des contrôles.

EQUIPEMENT DES ENGINES DE COMPACTAGE

Le compacteur à pneus sera équipé de jupes de protection des pneumatiques conçues pour limiter leur refroidissement sous l'action du vent.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les engins de compactage doivent être munis des dispositifs permettant d'éviter le collage des enrobés aux billes ou pneumatiques de l'engin.

Pour le compactage du joint longitudinal entre bandes d'épaisseur allant de 6 à 10 cm, les compacteurs à pneumatiques seront munis de roulettes latérales, sauf à recourir à d'autres techniques d'exécution permettant de garantir la compacité au niveau du joint.

REGLAGES INITIAUX

En début de chantier, les paramètres suivants devront être réglés ou choisis de manière à respecter les spécifications de compacité, macro-rugosité, uni et profil en travers.

- Pour les compacteurs vibrants
 - o masse par centimètre de génératrice,
 - o moment des excentriques,
 - o fréquence de vibration,
 - o vitesse de translation.
- Pour les compacteurs à pneumatiques
 - o charge par roue,
 - o pression de gonflage des pneumatiques,
 - o vitesse de translation.
- Pour l'atelier de compactage
 - o l'ordre d'intervention des engins et le nombre de passes de chaque engin,
 - o le plan de balayage,
 - o les distances minimales et maximales entre le épaisseur et le premier compacteur.

EMPLOI DE L'ATELIER DE COMPACTAGE

La marche des engins de compactage doit être aussi continue que possible et les vitesses régulières et compatibles avec un bon uni de la couche.

Dans les phases d'inversion de marche, le freinage des engins devra être compatible avec le respect de l'uni de la couche et dans les cas des compacteurs vibrants s'accompagner d'un arrêt progressif et automatique de la vibration.

Chaque décalage des engins est réalisé pour obtenir une répartition homogène de l'action de compactage sur la couche à compacter et à la réalisation du compactage du bord de bande. Le décalage est réalisé au plus loin du finisseur.

Le compactage d'une bande de répandage posée à côté d'une bande déjà en place est commencé par le joint.

SPECIFICATIONS MINIMALES EN FONCTION DES CLASSES D'ENDUITS SUPERFICIELS D'USURE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Trafic			TO	T1	T2 - T3	< T3
Classes d'enduits			ESU0	ESU1	ESU2	ESU3
Enduits	Rugosité minimale		R3		R2	
	Aspect visuel minimal		V3	V2	V1	
Liant stabilisé	Minimum de la cohésion maximale		≥ 0,8j/cm ²			
Granulats (1)	Classe	P 18.101	AI	BI	BII(2)	CII
	C.P.A. (3)		≥ 0,55	≥ 0,50		
	Rc lc		Rc ≥ 4	Rc ≥ 2		lc = 100
Dispositif d'épandage de liant	Tolérance (g/m ²)		NFP 98726	± 50	± 100	
	CVT (%)	Poste fixe	NFP 98726	≤ 5		
In situ		NFP 98275-1 NFP 98275-2	≤ 10			
Dispositifs d'épandage des gravillons	Tolérance (l/m ²)		NFP 98739 NFP 98276-1	± 1		
	CVT (%)		NFP 98739 NFP 98276-2	≤ 10	≤ 15	
Rejet				Balayage dans les 48 heures	—	

(1) Les classes granulaires d/D utilisées en enduits superficiels sont : 2/4 - 4/6,3 - 6,3/10 - 10/14 - 14/20.

(2) Pour cette classe d'enduits, les granulats de type BII doivent avoir une propreté inférieure ou égale à 0,5.

(3) La règle de compensation 100 CPA par la somme des coefficients LA + MDE ou inversement s'applique.

Pour les classes ESU0 et ESU1, les spécifications sur le liant stabilisé correspondent actuellement à l'emploi d'un liant modifié.

ARTICLE 45. CONTROLE DE MISE EN ŒUVRE – NIVEAUX DE PERFORMANCE

On se référera à l'article 4.17.1 de la Norme NFP 98-150 en respectant les prescriptions.

Les contrôles de conformité seront effectués par lots de journée de mise en œuvre. Si la longueur dépasse 1000m, l'application constituera deux (2) lots.

CONTROLES DU REPANDAGE

L'entrepreneur est tenu de se conformer aux dispositions de l'article 4.14.3 de la Norme NFP 98-150.

Le contrôle de conformité sera réalisé par lots de journée, avec un minimum de vingt (20) mesures régulièrement réparties sur le lot.

CONTROLE DU COMPACTAGE

Le pourcentage de vide retenu en début de chantier est celui de la planche de convenance ou à défaut celui défini au P.A.Q sur la base de l'étude de formulation.

Le contrôle de conformité sera réalisé par lots de journée, avec un minimum de vingt (20) mesures régulièrement réparties sur le lot.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

95% des mesures de pourcentage de vide devront être conformes aux valeurs spécifiées ci-dessus.

Si les résultats ne vérifient pas les conditions précédentes, il sera procédé au rabotage et à la reconstruction du chantier concerné.

Ces travaux seront exécutés aux frais de l'entrepreneur.

RUGOSITE – GLISSANCE – MACROTEXTURE

Ces caractéristiques concernent les couches de roulement autres que celles des BTM.

La hauteur au sable vraie sera contrôlée à raison de vingt mesures minimums par lot.

Elle doit rester, en moyenne, supérieure ou égale à 0,6 mm et pour cent pour cent (100%) des mesures être supérieure à 0,4 mm.

Pour les BBTM, la hauteur au sable vraie (NF P 98-216-1) mesurée après mise en œuvre doit être en tout point supérieure aux valeurs suivantes pour 100% des valeurs :

- BBTM 0/6: HSv > 0,6mm
- BBTM 0/10: HSv > 0,8 mm

En cas de résultats défavorables, il sera procédé à des essais de coefficient de frottement longitudinal (CFL) à la charge de l'entrepreneur. Pour les points particuliers (giratoires, carrefours) il convient de prévoir des mesures de glissance au pendule SRT.

SURFAÇAGE

La vérification de la régularité de surfaçage à la règle de 3 mètres sera effectuée longitudinalement dans l'axe de chaque voie le contrôle transversal pourra être effectué dans tout profil en travers dans la largeur d'une bande de répandage et ne devra pas excéder les tolérances suivantes :

- profil en long 0,5 cm/m
- profil de travers 0,7 cm/m.

Chaque fois que le Maître d'Œuvre le jugera utile, le contrôle de l'uni sera effectué à l'aide de l'analyseur dynamique de profil en long 25. Dans certains cas un contrôle préalable de l'uni sera nécessaire, afin de vérifier le gain après travaux.

Les résultats sur chaussée neuve ou renforcée devront présenter en fonction cumulative les valeurs ci-après :

- Chaussée située en milieu urbain

Pour une vitesse de référence de 60 km/h.

30 % des coefficients APL 25 < 6

80 % des coefficients APL 25 < 13

100 % des coefficients APL 25 < 20

CONTROLE EN NIVELLEMENT

- Lorsqu'il est décidé un réglage en nivellement par référence à un ouvrage lié à la chaussée, la vérification des côtes est faite contradictoirement en tendant des cordeaux, à l'aide de nivelettes ou en utilisant des gabarits :
 - o dans les profils en travers dont l'espacement est de 10 m,
 - o en des points du profil en travers éloignés de 0,20 à 0,30 m au moins du bord (quand il ne s'agit pas du bord de référence).
- Les tolérances pour les écarts constatés par rapport aux côtés prescrites sont fixées à : ± 1 cm.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Si les tolérances sont respectées Pour 95 % des points contrôlés, le réglage est réputé convenir. Si les tolérances ne sont respectées que pour un pourcentage compris entre 90 % et 95 % des points contrôlés, le chantier n'est pas arrêté, mais l'entrepreneur est passible, pour la surface contrôlée dans la journée, de la pénalité fixée au C.C.A.P. à moins qu'il n'exécute, à ses frais, les corrections nécessaires.

Le chantier est arrêté et les méthodes de répandage, le réglage du matériel ou le matériel lui-même sont modifiés, si les tolérances ne sont pas respectées pour plus de 10 % des points contrôlés. Une telle décision est également prise par le maître d'œuvre dès que, pour une seule journée, les tolérances ne sont pas respectées pour plus de 20 % des points contrôlés.

CHAPITRE VIII. BORDURES & CANIVEAUX

ARTICLE 46. GENERALITES

Ces éléments proviendront d'usines titulaires de la marque NF et devront répondre aux caractéristiques de la norme française en vigueur.

1. RECEPTION DES BORDURES

La réception des bordures chantier devra être conforme aux prescriptions définies dans les paragraphes 8-2-b et 6-2 du fascicule 31 du CCTG.

MARQUAGE

Le marquage devra être appliqué sur au moins 10 % des produits constituant sous réserve que chaque charge unitaire (palette) comporte au moins une marque complète apposée sur un produit.

Il devra être appliqué directement sur les produits, en face non vue et devra comprendre les indications suivantes :

Identification de l'usine productrice ;

Date de fabrication (en clair ou en quantième) ;

Délai minimal de livraison ;

Classe de résistance ;

Logo NF apposé immédiatement après la classe de résistance.

ASPECT

L'aspect des bordures & caniveaux devra être conforme aux spécifications de la norme en vigueur.

Délai de mise à disposition

La livraison des produits devra être effectuée à un âge égal ou supérieur à celui indiqué au niveau du marquage (délai de livraison).

Exceptionnellement, les produits pourront être livrés avant la date correspondant au délai de livraison annoncé par le fabricant. Dans ce cas, le bon de livraison devra rappeler que ces produits ne seront aptes à l'emploi qu'à partir de ce délai.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

2. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

Les bordures T2 et P1 et les caniveaux CS1 et CC1 seront disposés conformément aux plans, fournis dans le présent dossier. Le mode d'exécution des travaux devra répondre aux prescriptions définies aux paragraphes 10.2 et 10.3 du fascicule 31 du CCTG.

POSE

Les éléments seront posés :

Soit sur une fondation en béton frais de classe B16 ;

Soit sur une fondation en béton durci avec interposition d'un mortier frais d'au moins 3 cm d'épaisseur dosé à 300 kg de ciment pour 500 litre de sable et 800 litres de gravier.

Le mortier sera préparé au moyen d'un malaxeur ou approvisionné au fur et à mesure de l'avancement. Il sera soumis aux mêmes conditions d'utilisation que celles indiquées pour le béton de fondation.

Le calage arrière est impératif et sera réalisé par un solin continu.

Le réglage en plan et en niveau devra faire l'objet d'une attention particulière.

JOINTS

Les joints entre les éléments seront réalisés :

Soit par un espace vide entre éléments de bordures de 0,5 cm maximum ;

Soit avec un espace de 0,5 cm maximum rempli en partie ou en totalité d'un mortier spécifique faiblement dosé (200 à 250 kg de ciment par m³) ou d'un matériau élasto-plastique ;

Soit à pose jointive (joints de 2 à 3 mm) avec un joint de dilatation de 0,5 cm minimum tous les 10 m.

Pour les éléments jointoyés au mortier, les joints seront garnis et arasés pour permettre un serrage au fer qui donnera un joint légèrement creux.

3. RECEPTION - DELAI DE MISE EN SERVICE

La réception et le délai de mise en service pour les bordures & caniveaux devront être conformes aux prescriptions faites dans les paragraphes 9.3 et 10.4 du fascicule 31 du CCTG.

RECEPTION

Les tolérances maximales en altitude et en alignement ne doivent pas dépasser ± 2 cm par rapport au projet.

Les écarts en tête de bordures & caniveaux et sur le fil d'eau, mesurés à la règle de 3m, ne doivent pas dépasser 0,5 cm.

MISE EN SERVICE

Un délai de sept jours minimal est nécessaire entre la pose des éléments franchissables et l'ouverture à la circulation, y compris celle du chantier.

ARTICLE 47. BORDURE T3

Les bordures T3 seront préfabriquées en béton gris et normalisé. Elles seront posées sur un solin béton de 0.20m d'épaisseur.

Les bordures seront posées, parfaitement alignées et réglées au cordeau (mises en place sur un massif en béton avec un solin de blocage, à l'arrière de l'élément).

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Aucune contre-pente ne sera tolérée (la tolérance en altimétrie et en planimétrie sera de 0.005 m).

Les éléments ne présenteront ni fissure, ni arrachement, ni bosse ou flache.

Les bordures seront jointoyées au mortier de ciment (avec un joint sec tous les 10m00). Les joints seront tirés au fer.

ARTICLE 48. CANIVEAU CS1

Les caniveaux CS1 seront préfabriqués en béton gris et normalisé. Ils seront posés sur un solin béton de 0.20m d'épaisseur.

Les caniveaux seront posés, parfaitement alignés et réglés au cordeau (mises en place sur un massif en béton avec un solin de blocage, à l'arrière de l'élément).

Aucune contre-pente ne sera tolérée (la tolérance en altimétrie et en planimétrie sera de 0.005 m).

Les éléments ne présenteront ni fissure, ni arrachement, ni bosse ou flache.

Les caniveaux seront jointoyés au mortier de ciment (avec un joint sec tous les 10m00). Les joints seront tirés au fer.

CHAPITRE IX. TRANCHEES, CANALISATIONS, OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

ARTICLE 49. TRANCHEES ET CANALISATIONS

1. GENERALITES

La réalisation des réseaux d'assainissement devra être conforme aux spécifications des fascicules n° 70-67-17 bis et annexe 3 du C.C.T.G. applicables aux marchés de travaux publics.

L'Entrepreneur devra prévoir, outre les travaux décrits au présent dossier, tous les travaux nécessaires à l'établissement et au parfait fonctionnement des installations d'évacuation des eaux pluviales et eaux usées.

Il se mettra en rapport avec les services intéressés pour effectuer les branchements et prévoir tous les dispositifs réglementaires.

Les matériaux seront certifiés NF.

Les plans du Maître d'Œuvre donnent les principes d'ensemble des réseaux de canalisations à établir, toutefois les plans d'exécution seront à établir par l'entreprise.

Il appartient à la présente entreprise de prévoir, lors de sa remise de prix, les éventuelles dispositions pour le parfait fonctionnement des réseaux.

2. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

La tranchée, de dimensions minimales compatibles avec la construction de l'ouvrage, sera telle que le fil d'eau de la canalisation suivra les cotes imposées.

Ces canalisations seront mises en œuvre dans les conditions du fascicule 70 du C.C.T.G. et seront :

- Pour les Eaux Pluviales :
 - en PVC CR8 Ø400

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

- en PVC CR8 Ø110

En particulier, elles seront posées sur un lit de sable 0/5 de dix centimètres (0,10 m) d'épaisseur entre la génératrice inférieure et le fond de fouille. Après pose du collecteur la fouille sera remblayée jusqu'à 0,10 m au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation avec du sable 0/5 ayant les mêmes caractéristiques que le sable d'assise de la canalisation.

Suivant les indications du Maître d'Œuvre, les canalisations en traverses de chaussée pourront être enrobés de béton dosé à 200 kg, d'une épaisseur de 20 cm minimum si la hauteur de recouvrement entre la génératrice supérieure et la chaussée est inférieure à 0,60 m.

Le remblaiement de la fouille sera achevé avec un tout-venant agréé par le Maître d'Œuvre.

Le remblaiement sera fait par couche élémentaire de 20 cm, énergiquement damée de façon à assurer un bourrage complet entre fond de fouille, parois et tuyaux.

3. TERRASSEMENTS EN TRANCHEE

Les terrassements en tranchée comprendront l'ouverture des tranchées quelle que soit la nature du terrain rencontré. Avant l'ouverture des tranchées, des sondages devront être effectués sur le tracé des canalisations pour la recherche d'éventuels réseaux ou canalisations existants.

Le fond de fouille sera réglé avant la pose des canalisations qui reposeront sur un lit de sablon de 0m10 d'épaisseur soigneusement compacté conformément aux conditions du fascicule 70 du C.C.T.G. Elles seront enrobées également par du sablon jusqu'à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure.

Suivant les indications du Maître d'Œuvre, les canalisations sous chaussée pourront être enrobées de béton dosé à 200 kg, d'une épaisseur de 20 cm minimum si la hauteur de recouvrement entre la génératrice supérieure et la chaussée est inférieure à 0,60 m.

Le remblaiement complémentaire de la tranchée après pose de la canalisation et la mise en œuvre du sablon, sera réalisé par la mise en œuvre de grave non-traitée 0/31.5 compacté par couches de 0m20 d'épaisseur, conformément à l'article compactage du fond de forme et de chaque couche de remblai.

Les déblais excédentaires seront évacués en décharge.

Il ne sera considéré qu'une seule nature de déblais, quelles que soient les difficultés d'extraction ou de soutènement.

Les tranchées auront une largeur conforme au fascicule 70, selon utilisation ou non de blindage et type de blindage, avec un minimum de $DN + 2 \times 0.30$ m. Pour les renouvellements des canalisations en fibrociment et en béton la largeur sera plus importante et portée à un minimum de $DN + 2 \times 0.50$ m.

L'Entrepreneur sera tenu, de blinder les fouilles pour éviter tout affaissement et d'épuiser le fond des tranchées contre toutes venues d'eaux.

4. PROTECTION CONTRE LES EBOULEMENTS

L'attention de l'Entrepreneur est tout particulièrement attirée sur l'article 36 du fascicule 70 du C.C.T.G. Il est rappelé que la responsabilité de l'Entrepreneur, en la matière, est affirmée par le décret n° 65-48 du 8 janvier 1965 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du titre II du Code du Travail dont l'application est précisée par les circulaires du Ministère du travail en date du 29 Mars 1965 (journal officiel du 29 Mars 1965).

Le décret précité prescrit que les fouilles des tranchées ayant plus de 1m30 de profondeur ne peuvent être exécutées qu'avec des parois talutées, ou des parois verticales blindées, l'angle de talutage doit tenir compte de la nature du terrain et des surcharges éventuelles.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

BLINDAGES SEMI-JOINTIFS, JOINTIFS, DOUBLEMENT JOINTIFS

Plusieurs procédés autres que les palplanches peuvent être employés pour obtenir un blindage adapté aux terrains rencontrés, tels que :

PROCEDES TRADITIONNELS :

- planches verticales ou horizontales en bois ou en métal plus ou moins jointives, disposées aux contacts des parois de la fouille et maintenues par des cadres horizontaux ou verticaux suivant le cas, arcs boutés contre un point fixe, généralement la paroi opposée de la fouille ou le sol de celle-ci, par des étréssillons en bois ou métalliques (vérins à vis).

PROCEDES MECANISES :

- Protection individuelle des ouvriers chargés de placer le boisage dans la fouille même : cages de protection ;
- Mise en place du boisage depuis le sol : procédés à panneaux préfabriqués, mannequins de montage, éléments préassemblés.

5. SOUTÈNEMENTS ET BLINDAGES ABANDONNES DANS LES FOUILLES

Le Maître d'Œuvre est seul juge pour décider de la nécessité d'abandonner les soutènements et blindages dans les fouilles.

ARTICLE 50. REGARD ET BOUCHE D'ENGOUFFREMENT AVEC PLAQUE DE RECOUVREMENT

Les éléments des regards seront soit préfabriqués ou coulés en place aux dimensions 800 ou 800x800 (appropriées à l'élément de recouvrement), avec décantation de 0m50.

Le radier, s'il est coulé en place sera réalisé en béton ordinaire (350 Kg de ciment pour 400 litres de sable et 800 litres de gravillons) et les piédroits en béton ordinaire auront 0m20 d'épaisseur, devront comporter des joints en caoutchouc ou similaire.

L'assemblage entre éléments sera assuré par un système de joint plastomère à écrasement.

La finition de l'ouvrage sera assurée par un ensemble pivot réglable et orientable, permettant un réglage en orientation, en hauteur et en inclinaison.

L'adaptateur de grille permettra l'utilisation de différents types de fermeture et leur parfait réglage par rapport à la bordure.

Le cadre de la plaque de recouvrement 800x830 de profil adapté à la bordure, sera fixé et scellé sur le dessus du regard, conformément aux prescriptions du fabricant, et sera de classe C250.

Tous ces ouvrages d'assainissement répondront aux normes fixées par fascicule 70 sur les canalisations et ouvrages annexes.

ARTICLE 51. MISE A NIVEAU REGARD EP ET EU

Tous les éléments d'accès aux réseaux, en béton ou en fonte, regard, tampon seront mis à la nouvelle cote par tout moyen approprié (tube rallonge, mortier de voirie fibré, découpe...).

La prestation inclue la mise à la cote de regard dans l'emprise du chantier. Elle comprend les terrassements nécessaires au dégagement de la tête de regard, de la dalle et des éléments, la surélévation ou l'abaissement du regard par changement et/ou ajout des éléments, de la tête ou de la dalle, tous les travaux de démolition de maçonnerie, la repose ou la dépose des éléments neufs ou existants, la fourniture

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

et la mise en œuvre de béton avec coffrage si nécessaire, le calage et le scellement de la couverture du regard, le remblaiement avec des matériaux identiques aux matériaux des différentes couches de chaussée à restituer, le compactage soigné, la réfection des abords, l'évacuation des gravats en décharge laissée à l'initiative de l'Entreprise, y compris les droits de décharge.

Aucun flash ou bosse ne sera toléré entre le bord des éléments réajustés et le revêtement.

ARTICLE 52. RACCORDEMENT SUR RESEAU EXISTANT

La prestation inclue la réalisation de raccordement du réseau projeté sur le réseau d'assainissement existant. Il comprend les terrassements soignés autour de la canalisation existante, leur évacuation, toutes fournitures et sujétions de scellement et jointoiement aux cotes fixées sur le plan des travaux, toutes sujétions dues à la présence éventuelle d'eau au moment des travaux. Il comprend également le remblaiement soigné et le compactage autour de l'ouvrage.

ARTICLE 53. ESSAIS – NETTOYAGE – RECEPTION DES COLLECTEURS

Les travaux seront exécutés par une entreprise titulaire du présent lot.

ARTICLE 54. SECURITE – PROTECTION DES RIVERAINS - BLINDAGES**1. SECURITE ET PROTECTION DES RIVERAINS**

L'Entrepreneur aura à sa charge le nettoyage et la mise en place de signalisation nécessaire à la protection et à la sécurité des riverains.

Ces dispositions comprendront :

- Le nettoyage périodique des voies avoisinantes lors des travaux de terrassements et d'assainissement conformément à l'article « nettoyage des voies avoisinantes » ;
- La mise en place des panneaux de signalisation et pré-signalisation ;
- La régulation de la circulation lors des raccordements d'assainissement ;
- Tout autre dispositif ou protection nécessaire à la réalisation des travaux du présent lot.

2. BLINDAGES

L'Entrepreneur devra blinder les fouilles.

Le blindage sera mis en place avec un fruit de 1/10 ou à la verticale selon le matériel employé par l'entreprise et la place disponible au sol. Le fait d'imposer à l'entreprise un blindage vertical ne pourra pas donner lieu à une plus-value.

Il ne sera considéré qu'une seule nature de blindage quels que soient les moyens mis en œuvre, le prix du BPU étant réputé tenir compte des diverses sortes de blindages pouvant éventuellement être mis en œuvre.

CHAPITRE X. TRANCHEES RESEAUX SECS

ARTICLE 55. TRANCHEES ET PROTECTIONS MECANIQUES

1. TERRASSEMENTS EN TRANCHEE

Les réseaux d'éclairage public, électrique, télécom auront une profondeur comprise entre 0.60m et 0.80m sous trottoirs, accotements et espaces verts et une profondeur de 1.00m sous parking et chaussée. Ces profondeurs correspondent à la profondeur de la génératrice supérieure des fourreaux ou des câbles. Elles seront à adapter en fonction des prescriptions des différents gestionnaires réseaux.

Les réseaux électriques, télécom, éclairage public et eau potable seront mutualisés, dans la mesure du possible, dans une seule et même tranchée. La réalisation d'une banquette permettra d'adapter la profondeur des différents réseaux : à 1.00m de profondeur pour le réseau eau potable et à 0.80m de profondeur, sur la banquette, les réseaux éclairage public, électrique et télécom. La largeur totale de la tranchée sera conforme aux prescriptions du CCTG pour la coordination et l'espacement entre les différents réseaux et devra être adaptée au dimensionnement des canalisations et des fourreaux.

Avant l'ouverture des tranchées, des sondages devront être effectués sur le tracé des réseaux à exécuter pour la recherche d'éventuels réseaux ou canalisations existantes.

L'Entrepreneur devra se faire préciser l'emplacement des canalisations et branchements existants par les différents services publics ou les Entrepreneurs des autres corps d'état travaillant sur le chantier. Elle restera responsable des dégradations occasionnées aux réseaux.

Les terrassements en tranchées comprendront l'ouverture des tranchées qu'elle que soit la nature du terrain rencontré.

L'Entrepreneur sera tenu, si nécessaire, sans supplément de prix, de blinder les fouilles pour éviter tout affaissement et d'épuiser le fond des tranchées contre toutes venues d'eau.

La tranchée devra permettre, en tous points, les hauteurs de recouvrement et les écartements réglementaires pour chaque réseau.

Le fond de fouille sera réglé avant la pose des réseaux qui reposeront sur un lit de sable soigneusement compacté. L'Entrepreneur s'assurera que le fond de fouille offre une résistance homogène et y remédiera si cette condition n'est pas remplie. En particulier, il fera araser à - 0m10 du fond de fouille, toute maçonnerie s'y trouvant, purgera toutes les parties de sol inconsistantes et caillouteuses et comblera le vide ainsi créé au moyen de sable ou de béton maigre si nécessaire suivant demande des différents concessionnaires concernés.

La tolérance sur le réglage du fond de fouille sera de 0m02 en plus ou en moins.

La protection du réseau sera assurée par l'épandage de sable jusqu'à 0m10 au-dessus de la génératrice supérieure ainsi que par la fourniture et la mise en place de grillage avertisseur, de couleur et largeur normalisées, agréé par les différents concessionnaires. L'Entrepreneur devra inclure dans ses prix la fourniture et la pose de fourreaux (inter distance en réseaux) conformément aux demandes des différents concessionnaires.

Les déblais en excès et de mauvaise qualité, blocs de pierre, seront chargés et évacués aux décharges publiques, au choix de l'Entrepreneur.

L'entreprise devra le nettoyage périodique des voies avoisinant le chantier. Ces travaux comprendront d'une part un balayage mécanique de la chaussée et d'autre part le nettoyage des caniveaux.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

L'entreprise devra à la fin de ses travaux, le nettoyage complet des voiries utilisées lors de ses travaux ainsi que la remise en forme des accotements et terrains.

L'Entrepreneur demeurera responsable de toutes déformations qui pourraient se produire aux abords de la tranchée et ce jusqu'à la date de réception des travaux.

Les réfections seront à la charge de l'entreprise qui sera tenue, sans délais, dès la notification du Maître d'Œuvre, de les exécuter.

2. SURLARGEUR ET SURPROFONDEUR DE TRANCHEE

L'Entrepreneur devra inclure dans ses prix de tranchée les sujétions de sur largeur pour la réalisation des massifs de fondation des candélabres, des chambres de tirage ou regards télécom, électrique et fibre optique ainsi que tous les travaux d'adaptation aux différents réseaux concernés. Il inclura également le coût de toutes sur profondeurs indispensables au croisement des réseaux, franchissement d'ouvrages tels que chambres de tirages, regards, etc... notamment aux traversées des voies de circulation, la tranchée sera portée à 1m10 de profondeur.

3. REMBLAIEMENT DES TRANCHEES SOUS VOIRIE

Au droit des travaux sous voirie (chaussée, parking, placette et trottoirs), le remblaiement (au-dessus de l'enrobage) sera effectué en grave non traitée 0/31.5 jusqu'au fond de forme de la voirie. L'entreprise comprendra la fourniture et la mise en œuvre de grave non traitée 0/31.5 en couches parallèles de 0m30 d'épaisseur fortement compactées. Dans tous les cas, les remblais seront régalez par couche de 30cm d'épaisseur et compactées au sens du CCTG de manière à obtenir une densité sèche au moins égale à 95% de l'Optimum Proctor Normal.

4. REMBLAIEMENT DES TRANCHEES SOUS ESPACES VERTS

Au droit des travaux sous espaces verts, le remblaiement (au-dessus de l'enrobage) sera effectué avec les terres provenant des déblais purgés jusqu'au fond de forme de la terre végétale nécessaire à l'exécution des espaces verts. Dans tous les cas, les remblais seront régalez par couche de 30cm d'épaisseur et compactées au sens du CCTG de manière à obtenir une densité sèche au moins égale à 95% de l'Optimum Proctor Normal.

5. REFECTION DE VOIRIES ET BORDURES

Voirie provisoire :

L'Entrepreneur devra la réfection complète de la voirie provisoire au droit des tranchées, identique à l'existant.

Voirie existante :

L'Entrepreneur devra la réfection complète de la voirie existante au droit des tranchées, identique à l'existant.

Bordures :

L'Entrepreneur devra la réfection complète des bordures et caniveaux détruits ou déposés lors de l'exécution de ses travaux.

CHAPITRE XI. ADDUCTION EAU POTABLE

ARTICLE 56. MISE A NIVEAU DES BOUCHES A CLE ET REMPLACEMENT DU TUBE ALLONGE SI NECESSAIRE

La prestation de mise à niveau inclut : les terrassements nécessaires au dégagement de l'élément fonte, la dépose de la bouche à clé existante, le changement du tube allonge si nécessaire avec terrassement induits, la surélévation ou l'abaissement du tube allonge, la repose, le réglage et le calage de bouche à clé, le remblaiement avec des matériaux identiques aux matériaux des différentes couches de chaussée à restituer.

CHAPITRE XII. RESEAUX DIVERS

ARTICLE 57. MISE A NIVEAU REGARD RESEAUX DIVERS DE TOUS TYPES

La prestation inclue la mise à la cote de regard de réseaux divers de tous types et de toutes dimensions dans l'emprise du chantier.

Elle comprend le descellement du cadre, la remise au profil du cadre, y compris la fourniture et la mise en œuvre de tous les accessoires et matériaux, y compris la fourniture des éléments détériorés lors du descellement, la réfection des abords, l'évacuation des gravats en décharge laissée à l'initiative de l'Entreprise, y compris les droits de décharge, le comblement provisoire (avant rabotage) des têtes de regard et chambres en sable et enrobés à froid.

CHAPITRE XIII. RESEAU ECLAIRAGE PUBLIC

ARTICLE 58. FOURNITURE ET POSE DE FOURREAUX ECLAIRAGE PUBLIC TPC Ø63 + CABLES

FOURREAUX

Cette prestation inclue la fourniture et la pose de fourreau TPC annelé en polyéthylène Ø63 de couleur rouge, manchonné et équipé d'une aiguille de tirage pour câble électrique plus une câblette de terre.

La profondeur du fourreau sera de 0.80m sous trottoirs, accotements et espaces verts et de 1.00m sous parking et chaussée.

La mise en place des fourreaux se fera, après compactage du fond de forme de la chaussée et des parkings.

La couleur des fourreaux et des grillages avertisseurs sera de couleur rouge.

L'entrepreneur devra respecter les sujétions de pose du fabricant de fourreaux.

Posé sur une couche de sable fin de 10cm et enrobé d'une autre couche de sable de 0.10m au-dessus de la génératrice supérieure.

Les fourreaux seront enrobés de béton (sous chaussée et parkings), à raison de 0.10 m minimum de part et d'autre du fourreau.

L'Entrepreneur devra la fourniture et la mise en place, dans chaque fourreau d'une aiguille pour le tirage des câbles, il devra également inclure dans ses prix les sujétions de coupes, raccordements, bouchons, etc...

L'Entrepreneur procédera au calfeutrement des extrémités des fourreaux au moyen de bouchon.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Les extrémités des fourreaux ainsi que les bouchons seront identifiables grâce aux lettres conventionnelles, marquées à la peinture.

Les travaux seront menés conformément aux prescriptions des différents concessionnaires.

L'Entrepreneur devra prévenir les gestionnaires réseaux après réalisation des réseaux pour l'exécution des essais et contrôles réglementaires, à sa charge.

L'Entrepreneur devra la fourniture et la mise en place, dans chaque fourreau d'une aiguille pour le tirage des câbles, il devra également inclure dans ses prix les sujétions de coupes, raccordements, bouchons, etc...

L'Entrepreneur procédera au calfeutrement des extrémités des fourreaux au moyen de bouchon.

Les extrémités des fourreaux ainsi que les bouchons seront identifiables grâce aux lettres conventionnelles, marquées à la peinture.

Les travaux seront menés conformément aux prescriptions des différents concessionnaires.

L'Entrepreneur devra prévenir les gestionnaires réseaux après réalisation des réseaux pour l'exécution des essais et contrôles réglementaires, à sa charge.

CABLES

La prestation inclue également la fourniture et le déroulage de câbles électrique de type U 1000 RO 2V 4x10 mm² sous fourreaux avec câblette de terre. La prestation inclue aussi toutes sujétions de tourets, tirage de câble, etc...

CHAPITRE XIV. CONTROLES

ARTICLE 59. CONTROLE DE COMPACTAGE DES TRANCHEES

La prestation inclue l'amenée et le repli du matériel nécessaire, la mise à disposition de main d'œuvre, le rapport du laboratoire.

Le contrôle de compactage du remblaiement des tranchées permet de vérifier la bonne mise en œuvre des matériaux de remblais par couches successives et le bon compactage de celles-ci.

Les résultats des contrôles doivent être conforme aux valeurs indiquées ci-dessus au chapitre intitulé « NORMES APPLICABLES A L'ENSEMBLE DES MATERIAUX ».

ARTICLE 60. CONTROLE DE PORTANCE DU FOND DE FORME ET DE LA PATEFORME : ESSAI A LA PLAQUE

La prestation inclue l'amenée et le repli du matériel nécessaire, la mise à disposition de main d'œuvre, le rapport du laboratoire.

Le contrôle de l'essai à la plaque vérifie la qualité et le compactage des matériaux au niveau du fond de forme et de la plateforme.

Les résultats des contrôles doivent être conforme aux valeurs indiquées ci-dessus au chapitre intitulé « NORMES APPLICABLES A L'ENSEMBLE DES MATERIAUX ».

Déchargement et la mise en œuvre y compris le réglage, le nivellement et le compactage.

CHAPITRE XV. FIN DE CHANTIER

ARTICLE 61. REPLIEMENT ET NETTOYAGE DU CHANTIER

La prestation inclue le repliement en fin de chantier des baraques de chantier, des ateliers, des entrepôts, des bureaux, de la salle de réunions des bureaux, des vestiaires, des sanitaires, des abris pour matériaux et matériels ainsi que des engins et du matériel nécessaire à l'exécution des travaux.

Elle comprend également le nettoyage complet du chantier ainsi que la remise en état des lieux y compris le décompactage de la zone de la base vie et des entrepôts pour matériels, engins de chantiers et matériaux.

Elle comprend aussi le passage d'un camion balayeuse pour nettoyage des revêtements de surface de la chaussée et le passage d'un nettoyeur haute pression sur les revêtements de surface des trottoirs.

ARTICLE 62. DOE/RECOLEMENT

Le DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés) sera complet, et l'Entrepreneur disposera d'un délai de quinze jours pour le transmettre en 3 exemplaires et un exemplaire numérique au format .PDF. Il comportera :

- le plan de récolement (.DWG) géo référencé,
- les fiches produit et notices d'entretien le cas échéant (.PDF),
- tous les résultats des tests, analyses, inspections réalisées sur les ouvrages (.PDF),
- les différentes photos des installations,
- un rapport de conformité électrique.

Un exemplaire sera à remettre au gestionnaire du réseau plus un exemplaire informatique au Parc d'Activités du Perche Eurélien ainsi que la remise d'un rapport de conformité, de photos de l'installation, d'une étude d'éclairage et d'un plan géoréférencé.

Fait à :

Le :

Pour l'Entreprise

Le Maître d'Ouvrage

Le Maître d'Œuvre réalisation