



**Commune d'Ablis
8 rue de la Mairie
78660 ABLIS**

TRAVAUX DE VOIRIE, ASSAINISSEMENT ET EAUX PLUVIALES

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERS (CCTP)

Procédure adaptée en application des articles 42 2° de l'ordonnance 2015-899 du 23 juillet 2015 et 27 du décret 2016-360 du 25 mars 2016 relatifs aux marchés publics

Sommaire

ARTICLE 1.01 – OBJET DU MARCHÉ	4
ARTICLE 1.02 – CONSISTANCE DES TRAVAUX	4
ARTICLE 1.03 – CHAUSSEES PROFILEES EN LONG ET EN TRAVERS	4
ARTICLE 2.01 – FOURNITURE DES MATERIAUX	5
ARTICLE 2.02 – RECEPTION DES MATERIAUX	5
ARTICLE 2.03 – SABLE POUR MORTIERS ET BETONS	5
ARTICLE 2.04 – GRAVIERS POUR BETONS	6
ARTICLE 2.05 – CIMENTS	6
ARTICLE 2.06 – FABRICATION DU MORTIER	7
ARTICLE 2.07 – COMPOSITION DES BETONS	7
ARTICLE 2.08 – LIANTS HYDRAULIQUES	8
ARTICLE 2.09 – FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DE BETON	8
ARTICLE 2.10 – ESSAIS ET CONTROLES DES MORTIERS ET BETONS	8
ARTICLE 2.11 – EAU DE GACHAGE	9
ARTICLE 2.12 – ARMATURES POUR BETON ARME	9
ARTICLE 2.13 – CHAUX POUR TRAITEMENT DES LIMONS	9
ARTICLE 2.14 – REMBLAIS D'APPORT	10
ARTICLE 2.15 – MATERIAUX POUR CORPS DE REMBLAIS	11
ARTICLE 2.16 – SABLON	11
ARTICLE 2.17 – GRAVES NATURELLES ET CONCASSEES	11
ARTICLE 2.18 – GRAVE LAITIER	12
ARTICLE 2.19 – GRAVE CIMENT 0/20	13
ARTICLE 2.20 – GRANULATS ENTRANT DANS LA COMPOSITION DES ENROBES ET ENDUITS SUPERFICIELS	14
ARTICLE 2.21 – REVETEMENT DE CURE SUR GRAVE LAITIER	15
ARTICLE 2.22 – BORDURES	16
ARTICLE 2.23 – FOURREAUX	16
ARTICLE 2.24 – CANALISATIONS D'EAUX PLUVIALES	16
ARTICLE 2.25 – REGARDS DE VISITE	17
ARTICLE 2.26 – DISPOSITIF DE FERMETURE DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT	17
ARTICLE 2.27 – PIECES GALVANISEES	18
ARTICLE 2.28 – CHAMBRES FRANCE TELECOM/T.V.	18
ARTICLE 3.01 – PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX	19
ARTICLE 3.02 – PRESCRIPTIONS GENERALES CONCERNANT LA CONDUITE DES TRAVAUX	19
ARTICLE 3.03 – ECHANTILLONS	20
ARTICLE 3.04 – AGREMENT DES FOURNITURES ET MATERIAUX UTILISES	20
ARTICLE 3.05 – PLANS DE RECOLLEMENT	20
ARTICLE 3.06 – IMPLANTATION – PIQUETAGE	21
ARTICLE 3.07 – TERRASSEMENTS GENERAUX – DEBLAIS	21
ARTICLE 3.08 – TERRASSEMENTS GENERAUX – REMBLAIS	22
ARTICLE 3.09 – TRAITEMENT A LA CHAUX	23
ARTICLE 3.10 – TRAITEMENT AU CIMENT	26
ARTICLE 3.11 – EVACUATION DES EAUX	28
ARTICLE 3.12 – CONTRÔLE DE LABORATOIRE	29
ARTICLE 3.13 – EXECUTION DES FOUILLES D'ASSAINISSEMENT	29
ARTICLE 3.14 – REMBLAIS DES FOUILLES D'ASSAINISSEMENT	30
ARTICLE 3.15 – TRANCHEE COMMUNE	31
ARTICLE 3.16 – FINITION DES FONDS DE FORME	32
ARTICLE 3.17 – EXECUTION DE LA FORME EN SABLON	33
ARTICLE 3.18 – MISE EN ŒUVRE DE LA GRAVE NATURELLE	34
ARTICLE 3.19 – MISE EN ŒUVRE DE LA GRAVE LAITIER	34
ARTICLE 3.20 – MISE EN ŒUVRE DE GRAVE CIMENT	35
ARTICLE 3.21 – MISE EN ŒUVRE DES ENROBES A CHAUD	36
ARTICLE 3.22 – MISE EN ŒUVRE DES BETONS	36
ARTICLE 3.23 – REMBLAIEMENT DES TRANCHEES SOUS ACCOTEMENTS OU SOUS CHAUSSEES	37
ARTICLE 3.24 – CHARGEMENT ET TRANSPORT DES MATERIAUX TRAITES	37

ARTICLE 3.25 – BORDURES	38
ARTICLE 3.26 – CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT	39
ARTICLE 3.27 – OUVRAGES ANNEXES.....	39
ARTICLE 3.28 – VERIFICATION DES OUVRAGES	40
ARTICLE 3.29 – FOURREAUX SOUS CHAUSSEE.....	40
ARTICLE 3.30 – REFECTION DES CHAUSSEES.....	41
ARTICLE 3.31 – CALCULS JUSTIFICATIFS ET DESSINS D'EXECUTION DES OUVRAGES EN BETON	41

CHAPITRE 1 - INDICATIONS GENERALES

ARTICLE 1.01 – OBJET DU MARCHÉ

Le présent marché porte sur les travaux d'entretien, d'interventions urgentes, de grosses réparations, d'équipement de voirie et des réseaux divers dont assainissement et eaux pluviales de la Commune d'Ablis.

ARTICLE 1.02 – CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux comprennent notamment :

- la démolition totale ou partielle de chaussée, trottoirs ou parkings,
- la construction de chaussées, trottoirs ou parkings,
- la fourniture et la pose de bordures et caniveaux,
- la fourniture et la mise en œuvre de matériaux enrobés et reprofilages partiels de chaussée ou trottoirs,
- la fourniture et mise en œuvre d'enduits superficiels,
- les travaux d'assainissements
- les ouvrages divers.

ARTICLE 1.03 – CHAUSSEES PROFILEES EN LONG ET EN TRAVERS

Les profils en long et en travers des chaussées seront établis conformément aux prescriptions du maître d'oeuvre qui fixera également dans chaque cas, les caractéristiques à réaliser pour la constitution des chaussées, notamment l'épaisseur des sous-couches constituant les corps de chaussée et leur fondation.

CHAPITRE 2 - NATURE – PROVENANCE – QUALITE DES MATERIAUX

ARTICLE 2.01 – FOURNITURE DES MATERIAUX

Font partie des prestations toutes les fournitures des matériaux nécessaires à la construction des ouvrages qui ne sont pas exclues expressément par le présent C.C.T.P.

Les matériaux, matériels, appareils, outillage et fournitures quelconques employés pour l'exécution des travaux, proviendront d'usines agréées par le Maître d'œuvre.

Les bétons, mortiers, etc. seront confectionnés selon les règles de l'art, sans sous dosage et à l'aide de matériaux de granulométrie convenable.

En outre, les fournitures faites pour la réalisation de travaux exécutés sous contrôle de services publics proviendront d'usines agréées par ces services.

ARTICLE 2.02 – RECEPTION DES MATERIAUX

Tous les matériaux et matériels seront, avant leur emploi, présentés à la réception du Maître d'œuvre.

Ces matériaux devront être soumis aux essais qui seront prévus dans le présent cahier.

Ces essais seront exécutés en deux phases :

- Essais d'agrément

L'Entrepreneur devra produire, à la demande du Maître d'œuvre, des procès-verbaux d'essais effectués par des services qualifiés. A défaut, le Maître d'œuvre pourra prescrire tous essais sur prélèvements en usine.

- Essais de contrôle

Ces essais auront lieu en cours d'exécution des travaux. Ils ont pour objet de vérifier que les matériaux approvisionnés par le titulaire manifestent bien les qualités constantes et conformes à celles stipulées par le CCTP.

Dans le cas de refus des matériaux, ceux-ci seront transportés en dehors du chantier par les soins et aux frais du titulaire, dans un délai qui sera fixé par le Maître d'œuvre lors de l'intervention de la décision de refus.

Faute pour le titulaire de se conformer à cette prescription, il y sera procédé d'office par le Maître d'ouvrage, aux risques et périls du titulaire, sans qu'une mise en demeure préalable soit nécessaire.

ARTICLE 2.03 – SABLE POUR MORTIERS ET BETONS

Les sables utilisés devront répondre aux conditions des normes P. 18.302 et P.18.354 à 376. Ils ne devront pas contenir plus de 5 % de grains passant aux travaux du tamis de module 20. Leur équivalent sera supérieur à 80.

Les sables pour mortiers et chapes pourront, suivant le fini recherché, nécessiter un tamisage plus fin.

Suivant son utilisation, il ne devra pas contenir de grains dont la plus grande dimension dépasserait les limites suivantes :

- sable de mortier de scellement ou de chape modèle 35 tamis 2,5 mm.
- sable pour béton modèle 38, tamis 5,0 mm.
- la teneur en calcaire des sables utilisés ne dépassera pas 20 % en poids.

Les sables chargés d'eau seront égouttés avant emploi.

Les matières solubles (limon, vase, argile) et, de façon générale, les matières extra-fines qui par brassage sous l'eau, troublent le liquide, ne devront pas excéder 2 % (DEUX POUR CENT) en poids.

ARTICLE 2.04 – GRAVIERS POUR BETONS

Les granulats destinés à la confection des bétons devront pouvoir passer en tout sens dans l'anneau de vingt-cinq millimètres (25 mm).

Le coefficient volumétrique de ces granulats ne devra pas être inférieur à quinze centimètres (0.15 m), le coefficient volumétrique étant défini par les normes P18.554 et P15.560.

Les granulats devront être propres et pas contenir de débris animaux ou végétaux.

Après agrément par le Maître d'œuvre des provenances et de la granulométrie, les matériaux pourront être approvisionnés.

Chaque livraison fera l'objet d'une vérification de la granulométrie. Si cette dernière ne correspond pas à celle agréée par le Maître d'œuvre, le titulaire devra la corriger à ses frais

ARTICLE 2.05 – CIMENTS

Les ciments utilisés devront satisfaire aux prescriptions du fascicule 3 du C.C.T.G. (fournitures de liants hydrauliques).

1 – Nature et qualité des ciments

Les ciments utilisés pour la confection des différents bétons devront être titulaires de la marque NF VP dont la liste est publiée par l'AFNOR et seront les suivants :

- Béton de propreté – béton maigre – béton pour ouvrages d'assainissement CPA 35 conforme à la norme NF P 15.301,
- Béton armé : CPA 45 conforme à la norme AFNOR NFP 15.301.

2 – Circuit de distribution des ciments

Les ciments doivent être livrés :

- soit directement par l'usine productrice ou un centre de distribution considéré par l'AFNOR comme terminal de l'usine,

- soit par un centre de distribution admis à la marque NF VP à l'exclusion de tout autre organisme de distribution.

Le titulaire doit s'assurer que l'ensemble des opérations de transport et de stockage des ciments, depuis le lieu de distribution contrôlé par le service de vérification de la marque (ville de Paris ou AFNOR) jusqu'à l'introduction dans le malaxeur à béton, sont conçues de manière à éviter tout risque d'atteinte à la qualité des liants, notamment par :

- le mélange entre ciments de nature, de classe ou de qualité différentes,
- la pollution du ciment, notamment lors de son transport,
- une erreur d'identification du produit.

Les conclusions de ces vérifications sont présentées par écrit au Maître d'œuvre.

3 – Prélèvements conservatoires

Le titulaire devra effectuer selon les modalités prévues aux clauses 2.2 et 2.3 de la norme NFP 15.300 des prélèvements conservatoires ciment :

- de 25 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons définies au fascicule 65 du C.C.T.G.
- de 5 kg pour les lots de ciment utilisés au cours du chantier.

La cadence des prélèvements conservatoires est au minimum d'un prélèvement par semaine de travail.

De plus, un prélèvement est effectué au début de chaque livraison d'un ciment de qualité nouvelle sur le chantier.

Les silos à ciment doivent être équipés de dispositifs de prélèvement (vanne et dérivation). Ces prélèvements sont conservés à l'abri en récipients étanches et étiquetés.

ARTICLE 2.06 – FABRICATION DU MORTIER

Le mortier sera fabriqué conformément aux prescriptions de l'article 5 du fascicule 63 du CPC pour les travaux dépendant du Ministère de l'équipement et du logement.

Pour les enduits intérieurs et chapes, il sera dosé à 600 kg de ciment par m³ de sable, sauf spécification particulière précisée à propos de chaque ouvrage.

ARTICLE 2.07 – COMPOSITION DES BETONS

Pour les travaux de chaussées, les mortiers et les bétons utilisés auront les compositions prévues au tableau ci-après, sauf prescriptions particulières :

UTILISATION	NATURE DU GRANULAT	VOLUME DU MELANGE	NATURE DU LIANT	POIDS DU LIANT
<i>1 – MORTIERS</i>				
Pose de bordures	Sable	1 m ³	NFP 15301 CLK	350 kg

	moyen		Classe 45	
Rejointoiement des caniveaux des bordures	Sable fin	1 m3	NFP 15301 CLK Classe 45	650 kg
Pose de pavés de trottoirs	Sable fin	1 m3	NFP 15301 CLK	300 kg
2 – BETONS				
Béton pour fondation de chaussée, bordures et des trottoirs	Sable	0,400 m3	NFP 15301 CLK	200 kg
	Gros gravier	0,500 m3	Classe 45	

ARTICLE 2.08 – LIANTS HYDRAULIQUES

La fourniture des liants fait partie des prestations. Les liants hydrauliques font l'objet des normes françaises NFP 15 304 à 431.

L'approvisionnement des liants devra obligatoirement être fait en sacs. Sur ces derniers, les indications prévues par les normes devront être imprimées :

- a) Chaux : Eminement hydraulique de la classe XCH 30/60 ou XCH 50/100.
- b) Ciments : Les ciments utilisés seront titulaires de la marque NF VP, la qualité sera appropriée à la nature du sol. Sauf prescription notée au C.C.T.P., il sera fait emploi du CPA 35, conforme à la norme AFNOR NFP 15.301.

ARTICLE 2.09 – FABRICATION ET MISE EN ŒUVRE DE BETON

Les articles 7 à 14 du fascicule 63 du CPC définissant les conditions de fabrication et de mise en œuvre du béton qui seront exigées.

La mise en place sera réalisée par vibration. Pour ce qui concerne le bétonnage par temps froid, la température prévue à l'article 12 du fascicule 63 du CPC est fixée à 3° C. La cure des bétons sera faite par humidification. Par temps chaud, l'entrepreneur prendra les mesures nécessaires pour éviter une évaporation trop rapide de l'eau incluse dans le béton et prescrite dans le fascicule 65 du CPC. Les coffrages éventuellement utilisés seront métalliques pour les regards et en contreplaqué pour les autres ouvrages.

Lorsque le mortier et le béton sont fabriqués manuellement ou avec des engins dépourvus d'appareils de contrôle de dosage, le dosage des granulats sera fait en employant exclusivement des brouettes ou des caisses de dosage contenant un volume du mélange correspondant à 0,5 sac ou 1 sac ou 1,5 sac de ciment.

ARTICLE 2.10 – ESSAIS ET CONTROLES DES MORTIERS ET BETONS

Les essais de flexion et de compression seront conduits conformément aux spécifications techniques.

Ils seront effectués à la charge du titulaire par un laboratoire agréé à raison de :

- un essai de flexion et un essai de compression par 10 m³ de béton,
- chaque essai comprendra trois prélèvements.

Le résultat pris en compte sera la moyenne des résultats des trois prélèvements effectués pour cet essai.

ARTICLE 2.11 – EAU DE GACHAGE

L'eau de gâchage utilisée pour les mortiers et bétons ne doit pas contenir de matières organiques ou impuretés en suspension à plus de 2 g/litre pour les bétons armés et non armés et à plus de 5 g/litre pour les bétons de propreté et de blocage.

L'eau ne devra pas contenir non plus d'impuretés en solution à plus de 15 g/litre pour les bétons armés et non armés et à plus de 30 g/litre pour les bétons de propreté et de blocage.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire analyser chimiquement les eaux douteuses aux frais du titulaire.

ARTICLE 2.12 – ARMATURES POUR BETON ARME

Les aciers pour béton armé seront des ronds laminés, lisses de nuance Fe E 22. Ils ne devront pas présenter d'aspérités, seront exempts de paille, fentes, criques, stries, gerçures ou soufflures. L'Entrepreneur pourra proposer le remplacement des ronds laminés lisses par des aciers à adhérence améliorée de la nuance Fe F 40 A, ou par des éléments en treillis soudés ou en métal déployé.

Les aciers seront stockés sans contact avec le sol et classés par diamètre et nuance.

Les armatures devront être propres, sans trace de rouille ou adhérente ou peinture, graisse ou terre.

Les armatures fournies en couronnes ne seront utilisées qu'après redressage suffisant. Le pliage des barres devra être effectué obligatoirement sur mandrins.

ARTICLE 2.13 – CHAUX POUR TRAITEMENT DES LIMONS

1) Chaux vive

La chaux utilisée pour le traitement des limons sera de la chaux vive répondant aux critères ci-après :

- classe granulométrique : 0/2 mm
- passant au tamis de 200 microns supérieur à 90 %
- passant au tamis de 80 microns supérieur à 50 %
- teneur en chaux libre supérieure à 80 %
- test de réactivité à l'eau : la température finale minimale doit atteindre 60° C au bout de 25 minutes.

La chaux proviendra d'une usine agréée par le Maître d'œuvre. L'Entrepreneur sera tenu de justifier la provenance du matériel à l'aide de documents écrits ou autres preuves authentiques.

La fourniture de la chaux fait partie de l'entreprise.

2) Mode de livraison de la chaux

La chaux sera livrée en vrac sur le chantier. Le transport fait partie de l'entreprise.

3) Contrôle de réception de la chaux

Le contrôle de réception de la chaux sera effectué à son arrivée sur le chantier.

Le Maître d'œuvre devra être averti au moins un jour ouvrable à l'avance, de toute livraison de chaux sur le chantier.

Il sera effectué en présence de l'Entrepreneur, au moins un prélèvement par livraison, c'est-à-dire par engin porteur.

Tous les essais de contrôle seront exécutés par le laboratoire de l'entreprise et à ses frais.

Ils seront effectués suivant les normes françaises homologuées, ou à défaut, suivant le mode opératoire en vigueur au laboratoire central des ponts et chaussées.

Toutes les caractéristiques contrôlées devront être conformes à celles fixées au § 1 du présent article.

Si la chaux livrée n'est pas conforme, le Maître d'œuvre, suivant le résultat des essais, soit fixera les conditions particulières de son emploi, les conséquences de tous ordres en résultant étant à la charge exclusive de l'entrepreneur, soit refusera la fourniture correspondante. Dans ce cas, la chaux rebutée devra être évacuée hors du chantier dans un délai de un (1) jour ouvrable.

En cas de livraisons successives ou rapprochées de chaux non conforme, le Maître d'œuvre pourra, au vue du résultat des essais retirer l'agrément de la provenance de la chaux qu'il avait donné.

4) Durée maximale de stockage de la chaux vive sur le chantier

La durée de stockage de la chaux vive sur le chantier ne devra pas excéder dix (10) jours de calendrier.

Dans le cas où ce délai serait dépassé, le Maître d'œuvre, compte tenu des essais de contrôle dont à fait l'objet la fourniture et de l'état de la chaux, pourra, soit faire procéder à de nouveaux essais de contrôle, soit accepter l'emploi de la chaux dans un délai et suivant les modalités qu'il fixera, soit ordonner l'évacuation hors du chantier de la partie fourniture jugée inutilisable.

ARTICLE 2.14 – REMBLAIS D'APPORT

En cas de nécessité, les remblais d'apport pourront éventuellement être fournis par l'Entrepreneur qui devra en ce cas soumettre au Maître d'œuvre, les caractéristiques du matériau qu'il se propose de mettre en œuvre. Ils devront présenter un équivalent de sable à vue au moins égal à 35 et un indice de plasticité inférieur à 15.

Ils devront être homogène et ne refermer ni mottes, ni souches, ni débris végétaux, ni produits chimiques.

L'accord du Maître d'œuvre sera subordonné également aux résultats de compactage compte tenu des moyens mis en œuvre par l'Entrepreneur.

ARTICLE 2.15 – MATERIAUX POUR CORPS DE REMBLAIS

Ces matériaux proviendront des matériaux de déblais, extraits lors de l'exécution de tranchées, de terrassements de fonds de forme de voirie ou d'emprunt dans l'emprise du marais dans la zone centrale de l'opération.

Ces matériaux devront satisfaire aux prescriptions suivantes :

- limite de liquidité inférieure à 32
- indice de plasticité inférieur à 16
- le diamètre des plus gros éléments aura au plus 100 mm
- ne contenir ni sulfate, ni matière organique.

ARTICLE 2.16 – SABLON

Le sablon destiné à la construction de la forme sera de qualité homogène.

Son équivalent de sable sera supérieur à 35 (mesure E.S.H. au piston). Sa granulométrie sera telle que la proportion de matériaux passant au tamis de 5/100^{ème} de millimètre soit inférieur à 25% en poids. Il ne devra pas contenir de boules d'argile. Tout matériau ne satisfaisant pas aux spécifications ci-dessus, quelle qu'en soit la provenance, sera rejeté, avant ou après emploi.

L'Entrepreneur devra l'évacuer et le remplacer à ses frais par des matériaux de qualité requise. Il devra, par conséquent, vérifier l'homogénéité de l'emprunt qu'il aura fait agréer, et d'autre part, vérifier les possibilités d'utilisation en période pluvieuse. Les matériaux proposés ne devront pas être gélifs.

Compte tenu des caractéristiques ainsi définies, le choix du sablon devra être tel qu'une fois mis en place et compacté, il présente une surface bien fermée et unie, ne formant aucune boue sous l'action des pluies ou du dégel.

Le sablon utilisé ne devra contenir aucun produit susceptible d'attaquer les ciments.

ARTICLE 2.17 – GRAVES NATURELLES ET CONCASSEES

Les granularités des graves naturelles 0/63, 0/31 (5) et concassée 0/20, seront définies par les fuseaux de spécifications suivants :

Modules	Dimensions des passoires ou tamis	0/31 (5)		Grave naturelle 0.63		Grave concassée 0.20	
		% passant		% passant		% passant	
		Mini	Maxi	Mini	Maxi	Mini	Maxi
48	63	-	-	90	100	-	-
45	31,5	90	100	60	90	90	100
41	12,5	50	80	40	70	50	80
38	6,3	-	-	-	-	40	65
31	1,0 (1)	15	50	15	40	20	40
24	0,2 (1)	5	25	5	20	-	-
21	0,1 (1)	0	10	0	10	5	10

(1) Tamis

Les équivalents de sable mesuré à sec, au piston seront égaux ou supérieurs à :

- 20 pour les graves naturelles 0/63 et 0/31 (5)
- 30 pour les graves concassées 0/20.

Pour ces graves, l'indice de plasticité sera non mesurable.

Les densités sèches correspondant à l'Optimum PROCTOR modifié seront égales ou supérieures à :

- 2.10 pour les graves 0/63, 0/31(5) et 0/20.

ARTICLE 2.18 – GRAVE LAITIER

a) Provenance

Les matériaux satisferont aux prescriptions de l'article 2.2.2. du fascicule 25 du C.C.T.G. et proviendront de gisements alluvionnaires silico-calcaires.

b) Granularité

La grave utilisée sera une grave roulée avec 40 % minimum d'éléments de concassage (indice de concassage 60 %) et aura un diamètre maximum de 20 mm tamis.

Elle sera constituée à partir de trois fractions : un sable 0/4 et des granulats 4/10 et 10/20.

La granularité de la grave laitier sera située dans le fuseau ci-dessous, fuseau de spécification de la grave 0/20 reconstituée destinée au traitement par 20 % de laitier granulé.

TAMIS	TAMISATS (%)		
	MINIMUM	MAXIMUM	MOYENNE
20	85	-	100
14	52	89	70
10	35	65	50
6,3	20	45	32
4	15	38	26
2	10	28	19
0,5	3	15	9
0,2	-	9	4
0,08	-	4	2

c) Angularité

La grave comme indiqué à l'article 2.20.2 sera une grave roulée avec 40 % minimum d'éléments de concassage (indice de concassage 60 %).

d) Dureté

CLASSE DE TRAFIC	DURETE	
	MICRO DEVAL HUMIDE	LOS ANGELES
T3	25	30

e) Pollution

La grave utilisée devra posséder :

- un équivalent de sable ESP 40
- un indice de plasticité I_p non mesurable.

f) Matières organiques

La teneur en matières organiques ne devra en aucun cas dépasser 0,2 % sur le mélange prêt à être répandu, eau comprise.

g) Porosité

La porosité des granulats (en particulier des granulats calcaires) ne devra pas dépasser 5 %.

h) Géivité

La géivité est mesurée par la variation du coefficient Los Angelès après 25 cycles de gel dégel. Cette variation doit être inférieure à 10 %.

ARTICLE 2.19 – GRAVE CIMENT 0/20

a) Granularité

La granularité de la grave ciment 0/20 sera définie par le fuseau de spécifications suivant :

MODULES	DIMENSIONS DES PASSOIRES OU TAMIS	GRAVE 0/20 A TRAITER AU CIMENT /% DES PASSANTS	
		MINIMAL	MAXIMAL
48	63	-	-
45	31,5	90	100
41	12,5	50	80
38	6,3	40	65
31	1,0 (1)	20	40
24	0,2 (1)	-	-
21	0,1 (1)	5	10

(1) Tamis

L'équivalent de sable mesuré à sec, au piston sera égal ou supérieur à 30.

L'indice de plasticité sera non mesurable.

La densité sèche correspondant à l'Optimum PROCTOR sera égale ou supérieure à 2.10.

b) Composition de la grave ciment 0/20

La grave 0/20 sera additionnée de ciment dans le dosage de 4 % du poids des agrégats.

Le mélange de matériaux à utiliser devra avoir un équivalent de sable supérieur à 30.

Les caractéristiques mécaniques devront respecter les indications ci-dessous :

- densité sèche en place supérieure ou égale à 2,15,
- résistance R à la compression simple par écrasement définie comme suit : (en kg/cm²)

Valeur de R	<u>à 7 jours</u>	<u>à 14 jours</u>
	15 R7 30	25 R14 50

Les essais de compression s'entendent sur des éprouvettes cylindriques C.B.R. conservées en atmosphère humide de diamètre égal à 15,2 cm et d'une hauteur de 15,2 cm et compactées en 6 couches à 55 coups par couche R14 qui désigne la résistance à la compression après conservation 7 jours en atmosphère humide et 7 jours en imbibition, sera supérieure ou égale à 0,8 X R14.

La quantité d'eau pour la fabrication de la grave ciment sera celle correspondant à la teneur en eau optimum à l'essai PROCTOR modifié de la grave pure.

c) Fabrication

D'une façon générale, la grave ciment sera préparée en centrale. Pour chaque journée de fabrication et par quantité minimum de 400, il sera exécuté 4 éprouvettes dans les modules utilisés par les essais initiaux. Les procédés de transport, d'épandage de correction de teneurs en eau qui ne devront pas s'écarter de plus de 3 % des teneurs en eau prescrites, et du compactage seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

ARTICLE 2.20 – GRANULATS ENTRANT DANS LA COMPOSITION DES ENROBES ET ENDUITS SUPERFICIELS

Les caractéristiques des granulats seront soumises au préalable à l'agrément du Maître d'œuvre. Elles devront répondre aux spécifications arrêtées avec une tolérance de 6 %.

Gravillons

Les gravillons silico-calcaires 4/12,5 auront un coefficient de dureté Los Angelès au plus égal à 25 et un pourcentage d'éléments concassés supérieur à 45 %.

Les gravillons durs 2/4 – 4/6,3 seront en porphyre, en éléments entièrement concassés. Ils auront un coefficient de dureté Los Angelès au plus égal à 20.

Cependant les granulats calcaires ou de quartzite ne pourront pas être utilisés pour la fabrication de béton bitumineux pour couche de roulement. Tous les granulats auront un coefficient de dureté Los Angelès au plus égal à 20 pour la couche de roulement et au plus égal à 25 pour les couches de liaison.

Sable de rivière

Le sable de rivière (Seine ou Loire) sera un sable 0/4. Il aura un équivalent de sable, mesuré sur matériaux non séchés, au moins égal à 80.

Sable de concassage

Le sable de concassage sera un sable de 0/2. Il aura la même origine que les gravillons durs définis ci-dessus.

Il devra avoir :

- un pourcentage moyen d'éléments fins (tamisage à 0,08 mm) compris entre 14 et 20 % (spécifications) les tolérances limites Ti et Ts étant de ± 4 .
- un équivalent de sable au moins égal à 40. Toutefois, pour une teneur élevée en éléments fins, une valeur inférieure sera acceptée à condition que le coefficient d'activité reste 1 (tolérance supérieur TS).

Filler calcaire

Le filler calcaire proviendra du broyage de roche calcaire. Sa finesse mesurée au Perméabilimètre de Blaine, devra être comprise entre 2000 et 3000 cm² par gramme. Son incidence de plasticité ne devra pas être mesurable et sa teneur en carbonate de calcium devra être supérieure à 90 % en poids.

Chaux

La chaux sera du type WHN défini par la norme NF VP 15.310 octobre 1969.

Gravillons pour revêtement superficiel

Les gravillons pour revêtement superficiel seront obtenus par concassage. Leur coefficient DEVAL ne sera pas inférieur à 20 %. Ils seront livrés par lot suivant les seuils de granularité ainsi définis :

- Gravillons de porphyre ou diorite : 2,5 – 8 et 12,5 – 20
- Gravillons de quartzite : 5 – 8 et 12,5 – 20
- Gravillons de Seine : 5 – 12,5.

L'emploi de l'une ou l'autre de ces catégories ou d'un mélange de deux ou plusieurs d'entre elles sera soumis pour chaque utilisation à l'agrément du Maître d'œuvre.

Liants hydrocarbonés

Les prescriptions du fascicule 24 du C.P.C. sont complétées comme suit :

- le liant entrant dans la composition des enrobés sera du bitume pur de la catégorie 60/70.
- le liant entrant dans la composition des émulsions pour couche d'accrochage sera du bitume 80/100.
- l'émulsion employée pour la couche d'accrochage sera une émulsion anionique surstabilisée de bitume répandue à l'avancement.

ARTICLE 2.21 – REVETEMENT DE CURE SUR GRAVE LAITIER

La couche de base en grave laitier recevra comme revêtement de cure une émulsion acide de bitume. Le revêtement sera exécuté dès que possible et au plus tard en fin de journée après la mise en œuvre de la grave ciment. L'épandage sera réalisé de façon que le revêtement forme un film aussi régulier que possible sur toute la surface de la couche de base. La quantité résiduelle de bitume pur sera comprise entre 600 et 700 gr par m², à la demande du Maître d'œuvre. L'Entrepreneur exécutera un sablage au sable fin 0/2,5 à raison de 3,5 litres environ par m².

ARTICLE 2.22 – BORDURES

Les bordures utilisées proviendront d'usines agréées et seront conformes aux spécifications du fascicule 31 du C.P.C.

Du point de vue qualité physique et mécanique, les bordures seront de la classe 100.

Le titulaire remettra au Maître d'œuvre les fiches d'agrément du fournisseur.

ARTICLE 2.23 – FOURREAUX

Les fourreaux à poser sous la chaussée seront de la série B.90 définie par le fascicule 70 du C.C.T.G. et proviendront d'usines agréées. Ils seront en béton armé ou en amiante ciment ou en PVC. Les essais concernant les fourreaux seront identiques à ceux concernant les canalisations d'assainissement à l'exception de l'épreuve d'étanchéité.

ARTICLE 2.24 – CANALISATIONS D'EAUX PLUVIALES

Ces canalisations proviendront d'usines agréées par le Ministère de l'Équipement, du Logement et des Transports et de ce fait, satisferont aux prescriptions du fascicule 70 du Cahier des Clauses Techniques Générales.

La pose d'éléments de longueur inférieure à deux mètres ne sera pas autorisée. Les tuyaux dont les abouts mâles ou femelles seront détériorés, ne pourront être mise en œuvre pour les canalisations d'assainissement car leur étanchéité serait douteuse.

Quelle que soit la nature des canalisations, des essais pourront être exigés par le Maître de l'œuvre à raison de 1 tuyau par 100 ml de canalisation :

- essais à l'ovalisation pour contrôle de la charge de rupture,
- essais à la pression intérieure pour contrôle de l'étanchéité,
- essais des garnitures de joints, dureté du caoutchouc, résistance à la rupture, déformation rémanente, résistance au vieillissement et au froid.

a) Tuyaux en béton

Ils seront utilisés pour les réseaux « eaux pluviales ».

Ils seront en béton armé série 135 A. Ces indications devront d'ailleurs être gravées sur les tuyaux.

b) Contrôle de l'étanchéité

L'étanchéité sera contrôlée par un essai à la pression intérieure sur des tuyaux fabriqués depuis au moins 21 jours et préalablement imbibés d'eau pendant 48 heures.

Au cours de l'essai, une pression d'eau de 1 bar est maintenue pendant 30 minutes.

Afin de contrôler la qualité des joints dans ses conditions normales d'utilisation, l'essai est réalisé sur deux tuyaux assemblés.

Sous l'effet de la pression, aucun suintement ne sera admis, toutefois, des taches d'humidité seront tolérées.

c) Inspection télévisée des canalisations

Le contrôle de la bonne exécution de la pose des tuyaux sera effectué par inspection télévisée sur la totalité du réseau et après curage éventuel de celui-ci. La bande magnétique de l'enregistrement sera remise au Maître d'œuvre en même temps que le rapport photographique.

d) Rabattement de la nappe aquifère (Réf. C.C.T.G. – fascicule n° 70 – Article 5.2.2.)

En cas de rencontre de ces difficultés, l'Entrepreneur sera tenu, avec l'accord préalable du Maître d'œuvre, de faire précéder les terrassements en tranchées d'un rabattement de la nappe aquifère. Il proposera après essais préliminaires, s'il y a lieu, un procédé de rabattement par puits, par sondes ou par pointes filtrantes, susceptible d'éviter tout entraînement des éléments fins du sous-sol ainsi qu'un programme d'installation et de fonctionnement d'un atelier de rabattement de la nappe aquifère dans les limites ci-dessus indiquées.

Les sondes ou pointes filtrantes seront foncées à l'aide d'eau sous pression le long et en bordure de la tranchée à ouvrir, et reliées en tête à un collecteur et à une pompe à vide ; elles seront foncées à un niveau inférieur d'au moins 0,40 m à celui du fond des fouilles et seront maintenues pendant toute la durée des terrassements.

ARTICLE 2.25 – REGARDS DE VISITE

Les plans types des ouvrages d'assainissement seront soumis avant toute mise en œuvre et l'agrément du Maître d'œuvre.

Les regards EP/EU seront réalisés en béton vibré en place ou éléments préfabriqués de section intérieure carrée ou circulaire de 1.00 m.

Les différents éléments auront une épaisseur minimum de 0,12 m. Les cunettes seront dirigées et constituées par du béton affectant la forme d'un demi tuyau raccordé exactement aux tuyaux adjacents.

Si la cheminée est réalisée avec des éléments préfabriqués en béton armé, les échelons sont placés au cours même de la fabrication.

Sinon, chaque fois que l'épaisseur de l'élément est inférieure à 0,12 m, la paroi comporte des surépaisseurs pour assurer un ancrage suffisant des échelons.

Les chutes EU inférieures ou égales à 0,50 m ou EP inférieures et égales à 0,70 m seront réalisées sans tuyau de chute.

Dans le cas de chutes supérieures à celles ci-dessus précisées, elles seront réalisées du même diamètre que le branchement.

ARTICLE 2.26 – DISPOSITIF DE FERMETURE DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

Couverture de regard visitable

Les regards de visite seront fermés par des tampons circulaires de 600 mm de diamètre reposant sur un cadre carré de 850 mm de côté environ. Ces deux pièces satisferont aux prescriptions de l'article 25 du fascicule 70 pour les ouvrages sous chaussée. Ils seront en fonte ductile, leur poids total sera de l'ordre de 60 kg, leur résistance à la rupture sera de 30 000 daN.

Couverture de regard à grille

Les grilles sous chaussée seront en fonte ductile série lourde. Leur résistance à la rupture sera de 30 000 daN.

Les grilles sous espaces verts et cheminements piétonniers seront en fonte ductile série légère.

Couverture de bouche d'égout

Les plaques de recouvrement des bouches d'égout seront en acier de dimensions carrées de 850 mm de côté environ avec un tampon de 600 mm de diamètre. Leur poids total sera de l'ordre de 96 kg.

ARTICLE 2.27 – PIECES GALVANISEES

En complément des prescriptions de l'article 30.02 du fascicule 70 du C.C.T.G., il est précisé que le revêtement de zinc des aciers utilisés dans les ouvrages d'assainissement pourra être obtenu soit par des immersions dans du zinc en fusion, soit par dépôt électrolytique.

L'épaisseur du revêtement qui devra être continu et parfaitement adhérent au support d'acier, sera comprise entre 40 et 45 microns.

Les vérifications de cette épaisseur, de la continuité et de l'adhérence du revêtement seront effectuées conformément aux prescriptions des normes françaises A 01.102 du mois de février 1947 et A 91 121 du mois de juin 1958.

L'essai par immersion au sulfate de cuivre réalisé en application de l'article 19 de la norme A 91 121 devra comporter trois immersions pour une masse de zinc de 3 g/dm².

ARTICLE 2.28 – CHAMBRES FRANCE TELECOM/T.V.

Ces ouvrages seront en béton armé vibré, de type normalisés et construits par éléments préfabriqués, y compris dalles de couverture munies d'œilletons avec encadrement en cornières.

Les dalles situées sous chaussée seront remplacées par des tampons rectangulaires en acier moulé du type voirie lourde de dimensions appropriées. De plus, les piédroits des chambres devront avoir au minimum une épaisseur de 20 cm.

L'Entrepreneur sera tenu de faire agréer ses plans d'exécution par le Maître d'œuvre, qui prendra l'avis du service de FRANCE TELECOM.

Ces ouvrages seront conformes aux dernières normes.

Les trappes de fermeture des chambres seront en métal avec œilletons de classe 60 KN ou 250 KN suivant les nouvelles règles de construction FRANCE TELECOM notamment les notes techniques DPR 490 – 19 et 20 Edition janvier 83 mise à jour en décembre 1983.

CHAPITRE 3 – MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 3.01 – PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

Le titulaire présentera les programmes constitués des plannings graphiques suivants :

- a) un graphique général établi sous forme mensuelle, pour l'ensemble des travaux de fourniture : quinze jours (15) avant le début de chaque période.
- b) Une série de graphiques détaillés établis sous une forme hebdomadaire pour les périodes de deux mois (2). Délai de fourniture, quinze jours (15) avant le début de chaque période.
- c) Un graphique détaillé établi sous une forme journalière pour chaque semaine. Ce graphique sera adressé au plus tard, le vendredi précédent la semaine de travail considérée.

ARTICLE 3.02 – PRESCRIPTIONS GENERALES CONCERNANT LA CONDUITE DES TRAVAUX

Les travaux pouvant être exécutés en plusieurs tranches et phases, échelonnés dans le temps, le titulaire ne pourra se prévaloir de l'interruption momentanée des travaux, pour exiger une indemnité quelconque ou une majoration de ses prix.

Avant tout commencement d'exécution des travaux, le titulaire devra demander tous renseignements utiles au Maître d'œuvre avec lequel il devra rester en contact étroit durant toute la durée des travaux.

Le titulaire sera tenu d'obtenir sur place, tous les renseignements nécessaires à l'installation du chantier tels que voie d'accès, nature du sol, tracé des réseaux souterrains, etc...

Le titulaire devra, à ses frais, obtenir soit auprès des administrations locales, soit auprès des particuliers, les emplacements qui lui seraient nécessaires en dehors de ceux qui lui seront en principe alloués.

Difficultés particulières d'exécution

Le titulaire devra tenir compte de la présence éventuelle de canalisations, câbles et lignes aériennes existants dans l'emprise de ces chantiers.

Il devra se mettre en rapport, 21 jours au minimum avant l'exécution des travaux, avec les administrations et les services intéressés, pour les travaux nécessitant les déplacements ou la protection des câbles, canalisations et lignes aériennes.

Les canalisations, câbles et appareillages détériorés pendant l'exécution des travaux, seront remplacés par des éléments neufs, de mêmes caractéristiques, aux frais de l'Entrepreneur.

Si les travaux nécessitent l'interruption de la distribution d'eau, de gaz, d'électricité, etc. Le titulaire sera tenu d'indiquer aux administrations et aux divers services, la date de la durée des travaux correspondante.

Il prendra à ses frais, toutes mesures nécessaires pour soutenir les maçonneries, fondations et ouvrages divers dont la démolition n'est pas rendue nécessaire pour la construction des ouvrages, mais qui auraient été déchaussées pendant l'exécution des fouilles.

Il sera responsable de :

- tous les éboulements qui pourraient survenir ;
- tous les dommages consécutifs à l'exécution des travaux, en particulier, des dégâts que subiraient les constructions voisines et les canalisations et câbles de toutes sortes ;
- des accidents qui pourraient arriver sur les voies publiques et sur le chantier de son fait.

Le titulaire prendra toutes précautions utiles pour assurer la bonne coordination de ses travaux avec ceux qui sont à la charge des autres entreprises travaillant sur le même chantier.

Il devra rester en contact étroit avec le Maître d'œuvre et avec toutes les entreprises intervenant sur le chantier.

Il sera seul responsable des dégâts causés en réseaux existants, notamment les frais entraînés par les coupures de câbles électriques seront entièrement à sa charge.

Il prendra également à ses frais et sous sa responsabilité, toutes précautions utiles pour assurer la sécurité des usagers des voies publiques et des chaussées de desserte, ainsi que la signalisation de l'éclairage des chantiers.

En aucun cas, les camions sortant des chantiers ne devront faire des dépôts de boue sur les voies publiques. Les roues des camions sortant des chantiers et empruntant ces voies devront être soigneusement lavées.

Le titulaire sera tenu de faire installer, à ses frais, un poste de lavage (la consommation d'eau sera à sa charge), et une installation de nettoyage et de décrottage de tous les engins et véhicules.

ARTICLE 3.03 – ECHANTILLONS

Dans un délai de 15 jours à compter de la notification du marché, le titulaire présentera au Maître d'œuvre, les divers échantillons modèles des divers lots, ainsi que toutes les présentations et modifications.

Les échantillons acceptés resteront au bureau de chantier ou à tout autre endroit spécifié par le Maître d'œuvre jusqu'à la fin des travaux. Ces échantillons seront donc à prévoir en plus des fournitures indiquées aux plans et devis.

ARTICLE 3.04 – AGREMENT DES FOURNITURES ET MATERIAUX UTILISES

Dans un délai de 15 jours suivant la notification du marché, le titulaire soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre les caractéristiques des matériaux et fournitures qu'il se propose d'utiliser.

Il précisera notamment leur provenance et les diverses caractéristiques spécifiées au présent C.C.T.P., le nom des fournisseurs et les garanties données sur les fournitures.

Le délai d'examen sera de 8 jours.

ARTICLE 3.05 – PLANS DE RECOLLEMENT

Le titulaire assurera, à ses frais, le levé planimétrique et altimétrique des ouvrages qu'il aura exécutés (voirie, canalisations, regards, fourreaux, vannes, câbles, boîtes de dérivation, etc.)

Les plans de recollement seront remis par le titulaire au Maître d'œuvre en trois exemplaires dont un sur format informatique du logiciel antérieur ou égal à **AUTOCAD 2004** pour la réception des travaux ou la mise en service des réseaux.

ARTICLE 3.06 – IMPLANTATION – PIQUETAGE

L'ensemble des ouvrages VRD et bâtiment devant être parfaitement implanté en fonction du plan masse général, l'implantation sera confiée au géomètre désigné par le Maître d'ouvrage qui dressera PV de vérification, et ce, aux frais du titulaire.

Les points intermédiaires pourront être implantés par les soins de l'entrepreneur, mais le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire vérifier ces travaux par le géomètre de son choix qui dressera PV de vérification, et ce, aux frais de l'Entrepreneur.

Le titulaire sera tenu de réaliser les ouvrages suivant les tolérances correspondantes suivantes :

1) En planimétrie

- axes de chaussées, plates formes + 0,05
- bordures de trottoirs + 0,02
- tampons de regards et autres ouvrages superficiels de voirie + 0,05
- axes de canalisations d'assainissement + 0,05
- largeur des plates-formes de terrassement + 0,20 m - 0,05

2) En altimétrie

- profils en long et en travers de la voirie $\pm 0,05$
- flèche maximale à la règle de 3 m $\pm 0,02$
- niveau des plates-formes de terrassement + 0,04 m - 0,03
- profils en long du réseau d'assainissement + 0,03
- niveau des modelés espaces verts $\pm 0,05$

ARTICLE 3.07 – TERRASSEMENTS GENERAUX – DEBLAIS

Après décapage de la terre végétale, stockée aux ateliers municipaux, les déblais proviendront des mises à profil des excavations nécessaires à la préparation des différents fonds de forme (voirie, espaces verts, cheminements piétons, etc...)

Le titulaire devra exécuter les déblais de façon à obtenir des fonds de forme tenant compte des épaisseurs respectives des fondations des différents types de chaussée. Pour les zones d'espaces verts, le fond de forme sera à $- 0,25$ m du niveau projeté.

Le compactage des formes établies en déblais devra atteindre au minimum 95 % de la densité sèche de l'Optimum PROCTOR Modifié.

Toutes préparations nécessaires à réduire ou à augmenter la teneur en eau du sol in situ pour obtenir le taux de compactage ci-dessus indiqué sont à la charge de l'Entrepreneur.

Les déblais provenant des terrassements et des fouilles de canalisations diverses prévues au présent lot seront mises en remblais dans l'enceinte du chantier sous abords des pavillons ou espaces verts publics, ou bien évacués en décharges publiques.

Le titulaire devra prendre des précautions pour éviter de salir la voie publique, avec le passage des camions. Son attention est attirée à cet effet sur l'application du § IV de l'article 471 du

code pénal, relatif au nettoyage des chaussées et trottoirs souillés par les camions. Les services de la voirie pourront effectuer eux-mêmes ces nettoyages si nécessaire au compte de l'entreprise responsable.

Les zones décapées seront remblayées avec des matériaux appropriés. En aucun cas, ces matériaux ne devront avoir des qualités de stabilité et de compacité inférieures à celles précisées au présent C.C.T.P.

Dans sa remise de prix, l'entrepreneur devra avoir tenu compte de cette possibilité et avoir pris ses dispositions pour connaître la qualité du sol en place (sondages s'il y a lieu).

Terrassements pour création de modèles.

Les terrassements comprendront la création de certaines plates-formes de lots comme indiqués aux plans. La création de ces modèles entraînera des terrassements aussi bien en déblais qu'en remblais.

Les épaissements rendus nécessaires par la présence d'eau (mare, nappe phréatique, etc.) seront exécutés par l'entrepreneur à ses frais, à l'aide de pompes et accessoires.

ARTICLE 3.08 – TERRASSEMENTS GENERAUX – REMBLAIS

Les zones à remblayer devront subir, outre le décapage de la terre végétale sur toute son épaisseur, l'arrachage des racines profondes et le dessouchage. Les fouilles résultant du dessouchage seront remblayées avec soin.

Les fonds de forme sous remblai de voirie seront soigneusement compactés de manière à obtenir une densité sèche au moins égale à 95 % de l'Optimum PROCTOR modifié du sol. Pour ce faire, suivant la nature du terrain, le titulaire devra exécuter toutes préparations jugées nécessaires par le Maître d'œuvre (scarification, humidification...).

Les remblais seront exécutés, soit avec les matériaux de déblais, s'ils sont jugés propres à être utilisés en remblais, soit avec des matériaux d'emprunt sur le site ou proposés par l'entreprise.

Dans les deux cas, les matériaux seront répandus par couche de 0,25 m d'épaisseur et compactés.

Le titulaire devra mener un remblai en toit et prévoir les saignées nécessaires pour évacuer les eaux des plates-formes pendant l'exécution des terrassements. Il ne pourra prétendre à aucune indemnité en réparation des dommages subis du fait des eaux.

L'état des remblais sera contrôlé couche par couche au fur et à mesure de leur exécution par le titulaire qui devra pouvoir produire à tout instant au Maître d'œuvre, les indications des résultats des essais des densités sèches du remblai en place.

Ces dernières devront atteindre au moins 95 % de la densité sèche de l'Optimum PROCTOR modifié dans le corps des remblais et 95 % de la densité sèche à l'Optimum PROCTOR modifié dans les cinquante centimètres supérieurs.

ARTICLE 3.09 – TRAITEMENT A LA CHAUX

a) Etude laboratoire

Le poids de chaux à mettre en place sera fixé après étude et proposition de le titulaire, en accord avec le Maître d'œuvre.

b) Stockage à la chaux

Les installations de stockage de la chaux devront comporter au moins DEUX (2) silos distincts ayant une capacité totale correspondant à au moins DEUX (2) journées de travail.

c) Travaux préparatoires des déblais utilisés en remblais

Avant tout terrassement, le titulaire devra procéder à l'ouverture de fossés longitudinaux, en limite des déblais à traiter, et à la réalisation des ouvrages de collecte et d'évacuation des eaux éventuellement recueillies par ces fossés. Ces ouvrages devront être maintenus en état de fonctionnement normal pendant toute l'exécution du déblai.

Outre les travaux préparatoires susvisés, les déblais à traiter devront, s'il y a lieu, être préalablement réglés, de façon à réaliser une surface de roulement « unie » pour les engins, puis compactés légèrement, de manière à homogénéiser la densité du sol sur toute l'épaisseur de la couche à traiter et à assurer la « meilleure » portance compatible avec les caractéristiques du sol en place.

Les engins et méthodes utilisées pour la réalisation de ces opérations seront soumis par le titulaire à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les déblais à traiter devront présenter une pente transversale correspondant à la pente définitive.

d) Travaux préparatoires de la plate-forme en déblais et en couche de forme

Outre les travaux préparatoires, les déblais à traiter devront préalablement être réglés de façon à réaliser une surface de roulement « unie » pour les engins, puis compacter légèrement, de manière à homogénéiser la densité du sol en place sur toute l'épaisseur à traiter.

Les engins et méthodes utilisés pour la réalisation de ces opérations seront soumis par le titulaire à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les plates-formes à traiter devront présenter la pente transversale de la couche de forme définitive.

e) Dosage de la chaux

Au début du traitement de chaque famille de sols identifiés dans l'étude de laboratoire, le dosage en chaux à utiliser sera fixé en fonction :

- des résultats de l'étude de laboratoire visé au § a) du présent article, ajustés, le cas échéant, en fonction des constatations faites lors des essais visés au présent article,
- des mesures de densité sèche et de teneur en eau effectuées par le titulaire.

Le titulaire calculera la quantité de chaux à répandre au mètre carré de surface, compte tenu de la densité sèche du matériau en place, de l'épaisseur des couches traitées et la communiquera au Maître d'œuvre.

Le titulaire devra avertir le Maître d'œuvre de toute modification de la densité sèche ou de la teneur en eau du sol, constatée à l'occasion des mesures effectuées, et proposera au Maître d'œuvre le nouveau dosage en chaux à utiliser.

En cours de travaux, le Maître d'œuvre pourra faire procéder à la modification du dosage défini au § ci-dessus, sur la base du résultat des essais effectués.

f) Epandage de la chaux

Matériel d'épandage

L'atelier d'épandage de la chaux devra avoir une capacité compatible avec celui du malaxage.

Le titulaire devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre, le type d'épandeur proposé.

La distribution de chaux devra comporter un système d'asservissement entre les roues non motrices de l'engin et le distributeur de chaux, permettant d'assurer un dosage pondéral uniforme au mètre carré de surface, ce, quelle que soit la vitesse de translation de l'engin.

L'épandeur devra comporter un dispositif de jupes souples canalisant la chaux jusqu'au sol.

La largeur de répandage devra être au moins égale à celle de malaxage du malaxeur.

Etalonnage de l'épandeur

L'étalonnage sera effectué par le titulaire, à ses frais, en présence du Maître d'œuvre.

Exécution de l'épandage

Le Maître d'œuvre pourra, en fonction des conditions météorologiques, limiter le délai s'écoulant entre l'épandage et le malaxage, et le cas échéant, interdire l'épandage de la chaux.

g) Malaxage

Matériel de malaxage

Le titulaire devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre le ou les matériels de malaxage proposés.

Le malaxage devra être effectué à l'aide d'engins appropriés permettant d'obtenir un mélange homogène de la chaux et du sol sur toute leur profondeur d'action.

Pour le traitement des parties de plate-forme en déblai, le matériel de malaxage devra avoir une profondeur d'action d'au moins 40 centimètres.

Le titulaire est autorisé à procéder, préalablement au malaxage à une scarification, à la charrue, au ripper, à la herse ou autre.

Exécution du malaxage

Le malaxage sera effectué par bandes successives qui devront être « jointives », le malaxage d'une bande devant intéresser, sur une largeur de l'ordre de 0,10 mètre, la bande contiguë déjà malaxée.

En fin de journée, toutes les parties de sol sur lesquelles aura été répandue de la chaux devront avoir été malaxées.

h) Transport

En cas de pluie ou de menace de pluie, les déblais seront transportés au lieu de mise en œuvre, immédiatement après malaxage.

i) Mise en œuvre des déblais en remblais et en couche de forme

L'épaisseur des couches élémentaires successives mises en œuvre pour la réalisation des remblais et des couches de forme ne devra en aucun cas, excéder celle arrêtée lors des essais de compactage visés au présent article, pour la famille de sol correspondante.

j) Compactage

Atelier de compactage

Le titulaire devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre, la composition de l'atelier de compactage proposé.

Il devra comporter un engin permettant d'assurer la fermeture et le lissage de la surface de la couche de forme.

Compactage

Le compactage sera effectué en tenant compte des règles suivantes :

- si la teneur en eau avant traitement est inférieure à l'Optimum PROCTOR mesuré sur le mélange limon + chaux, il faudra arroser au milieu du malaxage et avant compactage, puis compacter sans attendre.
- si cette teneur en eau est égale à l'Optimum, il faudra compacter tout de suite après malaxage.
- si la teneur en eau est supérieure à l'Optimum, la chaux sera dosée en conséquence et l'Entrepreneur attendra une heure au moins avant de compacter.

La mise en œuvre et le compactage seront menés sur le chantier dans l'esprit de la recommandation, pour les terrassements routiers, du Ministère de l'Équipement (L.C.P.C. – S.E.T.R.A.) de Janvier 1976.

L'atelier de compactage sera, au besoin, étalonné en début de chantier.

La déflexion au passage de l'essieu de 13 tonnes devra être inférieure à 2 mm avant la mise en place de la chaussée et le module à la plaque supérieure à 500 bars.

Toute zone ne correspondant pas à ces critères devra être reprise.

k) Réglage

En fin de journée, les surfaces traitées seront réglées à la niveleuse et compactées.

ARTICLE 3.10 – TRAITEMENT AU CIMENT

L'atelier d'épandage du ciment devra avoir une capacité compatible avec celui du malaxage. Il sera soumis par le titulaire à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le ciment sera répandu d'une manière homogène sur la surface à traiter quelle que soit la vitesse de translation de l'engin.

Le mélange sera ensuite effectué par un malaxeur qui sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le malaxage devra être effectué à l'aide d'engins appropriés permettant d'obtenir un mélange homogène du ciment et du sol sur toute la profondeur d'action.

Le malaxage sera effectué par bandes successives qui devront être « jointives », le malaxage d'une bande devant intéresser sur une largeur de l'ordre de 0,10 m la bande contiguë déjà malaxée.

En fin de journée, toutes les parties du sol sur lesquelles aura été répandu du ciment devront avoir été malaxées.

Le nombre de passage de l'engin sera fonction de la nature des terres et l'opération de malaxage sera considérée comme terminée après constatation de l'homogénéité du mélange à condition que chaque particule de sol soit réduite à une dimension inférieure à 5 mm.

Il sera éventuellement répandu de l'eau sur la zone à traiter afin que la teneur en eau corresponde à l'Optimum.

L'épandage fera l'objet d'un nouveau malaxage.

Les terres seront ensuite compactées jusqu'à l'obtention d'une densité sèche en place supérieure ou égale à 95 % de l'Optimum.

Cette opération sera effectuée après un délai minimum de 2 heures après la mise en œuvre du ciment, sauf risque de précipitations.

En dernier lieu, la surface sera réglée avec une tolérance de ± 2 cm par rapport à la cote du projet.

Toutes précautions particulières seront prises par l'entrepreneur lors de l'utilisation du ciment :

- vis-à-vis des personnes qui pourraient subir des brûlures,
- vis-à-vis de l'environnement.

L'Entrepreneur supporte l'entière responsabilité de la tenue du sol traité.

Sur requête du Maître d'œuvre les résultats des essais et contrôles suivants seront effectués au cours des travaux. Ils seront réalisés à ses frais et ne pourront faire l'objet de rémunération supplémentaire.

a) Résultat d'essais sur le terrain en place à fournir avant le début des travaux

- Analyse de granulométrie
- Limite d'Atterberg
- Equivalent de sable

- Essai
- Essai sur éprouvette de sol/ciment.

Ces essais permettront de déterminer la quantité exacte de ciment à incorporer dans le sol à stabiliser

b) Contrôle à exécuter pendant l'exécution des travaux

- Contrôle du dosage de ciment pendant l'épandage : 1 pour 500 m.
- Détermination de la teneur en eau du mélange : 1 pour 200 m de sol malaxé.
- Vérification de l'homogénéisation du mélange sol/ciment/eau :
 - 1 en surface + 1 à S – 15 cm pour 200 m³ de sol malaxé.
- Vérification de la pulvérisation du sol : 1 pour 200 m³ de sol malaxé.
- Vérification de la profondeur du traitement : 1 pour 250 m².
- Contrôle de la densité du sol après compactage : 1 pour 200 m³ de sol compacté.

c) Caractéristiques du sol après traitement

Les caractéristiques minimales seront les suivantes :

- Densité sèche 95 % de l'Optimum modifié ou supérieure à 2
- Equivalent de sable 30 ES. Mesuré au piston sur 125 g.
- Indice de plasticité non mesurable.
- Résistance à la compression à 20 bars à 7 jours.

ARTICLE 3.11 – EVACUATION DES EAUX

Pendant l'exécution des travaux de terrassements, le titulaire sera tenu de conduire son chantier de manière à éviter que les surfaces réalisées soient détrempées ou que les matériaux réutilisés en remblais soient dégradés.

Le titulaire devra, sous sa responsabilité, organiser ses chantiers de manière à les débarrasser des eaux de toutes natures (eaux pluviales, eaux d'infiltration, eaux de source ou de nappes aquifères ou provenant de fuites de canalisations, etc.) à ne pas intercepter les écoulements et à prendre les mesures utiles pour que ceux-ci ne soient pas préjudiciables aux fonds et ouvrages susceptibles d'être intéressés. Il devra notamment protéger ses fouilles à ses frais contre les eaux de surface au moyen de rigoles, de bourrelets, de buses et de tout autre dispositif et éventuellement de drains, creuser, boiser, entretenir et curer les puisards qui apparaîtront nécessaires et dont l'emplacement devra être agréé par le Maître d'œuvre, sinon imposés par lui en cas de négligence ou d'imprévoyance du titulaire.

Il devra installer aux endroits convenables, dans des avant puits ou niches, si les circonstances l'y obligent, les pompes et accessoires (tuyaux d'aspiration et de refoulement, canalisations ou goulottes pour l'écoulement des eaux) nécessaires aux équipements et à l'évacuation des eaux de nappes rencontrés. Après achèvement complet des travaux, il les enlèvera et remettra les lieux dans leur état primitif.

En résumé, il aura à sa charge d'assurer tous les équipements et de prendre toutes les mesures nécessaires à l'assainissement des chantiers, de façon que tous les ouvrages soient exécutés à sec. Les drains existants qui seront coupés lors des travaux seront raccordés au réseau initial.

Le titulaire ne pourra élever aucune réclamation ni prétendre à aucune indemnité en raison de la gêne ou de l'interruption de travail des pertes de matériaux, ou de tous autres dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eaux consécutives aux phénomènes atmosphériques et géologiques, de la proximité d'égout existants et branchements en service.

ARTICLE 3.12 – CONTRÔLE DE LABORATOIRE

Les essais géotechniques nécessaires aux contrôles des terrassements seront effectués par un laboratoire spécialisé, agréé par le Maître d'œuvre et aux frais du titulaire.

La liste des essais suivants est indicative

a) fond de forme en déblais

- 1 PROCTOR normal pour 1000 m²
- 1 densité en place pour 500 m²
- 1 densité en place de fond de forme par maison

b) Remblais sous voirie

- 1 PROCTOR normal pour 500 m³
- 1 densité en place pour 200 m³

c) Remblais d'apport

- 1 PROCTOR modifié pour 300 m³
- 1 densité pour 300 m³
- 1 équivalent de sable pour 500 m³
- 1 plasticité pour 500 m³

ARTICLE 3.13 – EXECUTION DES FOUILLES D'ASSAINISSEMENT

Tous les ouvrages seront exécutés de l'aval à l'amont, sauf indications contraires du Maître d'œuvre. Préalablement à l'ouverture des fouilles, le titulaire procédera à un piquetage qui devra être agréé par le Maître d'œuvre.

Le titulaire prendra à ses frais les mesures nécessaires au soutien des canalisations rencontrées, étant entendu qu'en aucun cas les dispositifs adoptés pour réaliser ce soutien ne prendront appui sur les étrépillons des étalements ou blindage des fouilles. Les branchements particuliers de gaz et d'eau potable seront soutenus par l'entreprise dans la traversée des fouilles par une poutrelle prenant appui de chaque côté des parois de la fouille.

Le titulaire devra étayer toutes ses fouilles au fur et à mesure de leur approfondissement soit par des boisages à claire-voie, soit par des boisages jointifs selon la nature du terrain et la profondeur des fouilles.

Le Maître d'œuvre aura tout pouvoir pour imposer l'exécution ou le renforcement du boisage s'il le juge nécessaire. Cette disposition n'atténue en rien la responsabilité de l'entreprise qui reste entière.

L'étalement des fouilles sera à la charge du titulaire.

Enfin, le titulaire sera en toute hypothèse responsable :

- de tous les éboulements qui pourraient survenir. Dans ce cas, l'Entrepreneur établira dans les conditions initiales et à ses frais les parties de terrain éboulées,
- des accidents qui pourraient arriver sur la voie publique quel qu'en soit le motif, occasionnés par des éboulements d'eau superficielle ou souterrain dont il a assuré l'évacuation,

- de tous les dommages consécutifs à l'exécution des travaux, en particulier des dégâts que subiraient les constructions voisines et les canalisations de toutes sortes.

Dans le cas de fouilles où la présence d'eau nécessiterait des épuisements, le titulaire exécutera les pompages nécessaires à l'évacuation des eaux vers les exutoires existants dans l'enceinte du chantier ou sur les réseaux extérieurs à l'opération (fossé, canalisations, etc.).

Les pompages seront à la charge du titulaire.

Au droit des ouvrages de visite à construire, la tranchée présentera une sur largeur telle que compactage du remblai, entre l'extérieur de la paroi de l'ouvrage et le bord de la tranchée soit possible avec un engin mécanique.

ARTICLE 3.14 – REMBLAIS DES FOUILLES D'ASSAINISSEMENT

Le remblai des fouilles sera effectué quand les cheminées de regard et les essais de canalisation à l'eau auront été réalisés. A défaut, l'entreprise exécutera à ses frais tous les travaux de démolition et reconstruction en cas de non-conformité du réseau.

Jusqu'à un plan horizontal tangentiel à 0,15 m au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau le plus haut, ce remblai en sablon sera réalisé hydrauliquement de manière à assurer un bourrage complet entre le fond, les parois et le tuyau.

Le remblaiement sera ensuite poursuivi de la manière suivante :

a) Sous espaces verts

- les remblais seront réglés par couches de trente (30) centimètres d'épaisseur compactés mécaniquement avec des engins dont les caractéristiques seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre,
- tous les blocs rocheux, pierres et cailloux de dimensions supérieures à 150 mm seront expurgés de ce remblai,
- le remblaiement sera obligatoirement réalisé par couches successives sur toute la longueur comprise entre deux regards consécutifs.

b) Sous voirie

- le remblai sera poursuivi jusqu'à la fondation de la chaussée en sablon ou en tout-venant.
- La largeur forfaitaire prise en compte sera pour une seule canalisation :

D + 0,60 sans jamais être inférieure à 0,80 m.

- Et en cas de 2 canalisations en fouille commune :

$$L + \frac{D+d}{2} + 0,60 \text{ (1)}$$

(1) – En cas de fouilles réservées à deux canalisations distantes entre axes d'une largeur en mètre L dont D et d en mètres représentent les plus grandes largeurs intérieures de chacune.

Le remblaiement ne sera commencé qu'après exécution des regards de visite et boîtes de branchement de manière à éviter l'interruption du remblai suivant des talus au droit des ouvrages. Faute de pouvoir disposer de déblais de qualité convenable, le Maître d'œuvre pourra prescrire l'utilisation de matériaux sableux en remblais.

La densité sèche du remblai ne sera pas inférieure à 95 % du modifié pour les remblais des fouilles à moins de 1.00 m de profondeur au-dessous de la chaussée à 95 % du normal pour le remblai des fouilles au-delà de 1.00 m de profondeur.

ARTICLE 3.15 – TRANCHEE COMMUNE

Le titulaire aura à sa charge l'exécution de la tranchée commune pour le passage des réseaux divers. Cette tranchée sera conforme au plan de détail de tranchée commune.

Dans le cas où la présence d'eau nécessiterait des épaissements, le titulaire exécutera les pompages nécessaires à l'évacuation des eaux vers les exutoires existants dans l'enceinte du chantier ou sur les réseaux extérieurs à l'opération. Les pompages seront à la charge du titulaire. Dans le cas où la roche sera rencontrée, le titulaire exécutera à ses frais ces travaux.

1) Tranchée pour eau potable

La tranchée aura une largeur de 0,60 m et une profondeur telle que le tuyau ait une couverture de 1,00 m sur la génératrice supérieure. Le fond de la tranchée sera dressé soigneusement. Il sera prévu un lit de sablon de 0,10 m d'épaisseur en fond de fouille avant la pose des conduites.

Lorsque les bancs rocheux seront rencontrés dans la tranchée, ils devront être arasés à 0,10 m au moins en-dessous du fond de fouille et remplacés sur cette épaisseur par du sablon.

Le titulaire sera responsable de sa tranchée. Il devra notamment en assurer l'entretien afin que les entrepreneurs chargés de la pose des conduites trouvent un fond de forme parfaitement dressé.

Le titulaire devra des cavaliers en sablon pour maintenir la conduite lors des épreuves.

Le remblaiement de la tranchée ne sera exécuté qu'après les essais des canalisations. Ce remblaiement sera effectué en sablon sur une hauteur de 0,20 m au dessus de la génératrice supérieure de la conduite. Ensuite, le remblaiement sera exécuté avec les meilleures terres provenant des déblais. Ils seront constitués par des couches de 0,20 m d'épaisseur maximum. A mi-hauteur de la tranchée, il sera posé un grillage avertisseur de couleur bleu couvrant la largeur de la tranchée. L'exécution de niches pour confection des joints de conduites ainsi que tous les terrassements à la main, nécessaires pour la mise en place des butées et massifs d'ancrage en béton, font partie du présent lot.

Les travaux de terrassement seront exécutés en coordination avec le Maître d'œuvre et le concessionnaire.

2) Tranchée pour téléphone

La tranchée aura une largeur de 0,60 m et une profondeur telle que les fourreaux aient une couverture de 0,70 m sur la génératrice supérieure.

Le fond de la tranchée sera dressé soigneusement. Les fourreaux seront posés sur sablon.

Le remblaiement s'effectuera en sablon sur une hauteur de 0,20 m au dessus de la génératrice supérieure des fourreaux, puis avec les meilleures terres de déblais, par couches de 0,20 m d'épaisseur. A mi-hauteur de la tranchée, il sera posé le grillage avertisseur de couleur vert.

3) Tranchée électricité et B.T.

Les tranchées auront les dimensions suivantes :

- pour un câble 0,80 m x 0,50 m
- pour deux câbles 0,80 m x 0,50 m
- pour trois câbles 0,80 m x 0,60 m
- pour quatre câbles 1,00 m x 0,60 m.

Le fond de la tranchée sera soigneusement dressé. Les câbles seront posés sur lit de sablon de 0,10 m d'épaisseur.

Aucun remblaiement ne pourra avoir lieu avant vérification de la pose des câbles et relevé de leur tracé.

Le remblaiement sera effectué en sablon sur une hauteur de 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure des câbles pour les tranchées de 0,80 m de profondeur (1 à 3 câbles) et sur une hauteur de 0,40 m pour les tranchées de 1,00 m de profondeur (4 câbles). Il sera ensuite poursuivi avec les meilleures terres provenant des déblais par couche de 0,20 m d'épaisseur.

A mi-hauteur de la tranchée, il sera posé le grillage avertisseur de couleur rouge couvrant la largeur de la tranchée avec des marges de 5 cm.

4) Tranchée pour éclairage extérieur

La tranchée aura une largeur de 0,50 m et une profondeur de 0,80 m. Le câble sera posé sur lit de sablon. A environ 0,20 m au dessus du câble, il sera posé un grillage avertisseur de couleur rouge.

Le remblaiement s'effectuera en sablon sur une hauteur de 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure des câbles, puis avec les meilleures terres provenant des déblais par couche de 0,20 m d'épaisseur.

5) Tranchée pour le gaz

Idem que 4 sauf « profondeur de 1,00 m. Le câble sera posé sur lit de sablon. A environ 0,20 m au dessus du câble, il sera posé un grillage avertisseur de couleur jaune.

Le remblaiement s'effectuera en sablon sur une hauteur de 0,20 m au dessus de la génératrice supérieure des câbles, puis avec les meilleures terres provenant des déblais par couche de 0,20 m d'épaisseur

ARTICLE 3.16 – FINITION DES FONDS DE FORME

Le fond de forme des voiries devra être réceptionné par le Maître d'œuvre ou son représentant avec une tolérance de deux centimètres (0,02 m) en plus ou en moins par rapport à la surface définitive.

Toutefois, le fond de forme, malgré cette intolérance, ne devra présenter aucune cuvette susceptible de retenir les eaux et d'empêcher leur écoulement gravitaire vers les points bas prévus pour l'assainissement.

La réception devra être demandée au moins 48 heures à l'avance par le titulaire au Maître d'œuvre.

ARTICLE 3.17 – EXECUTION DE LA FORME EN SABLON

1) Conditions générales

La forme en sablon sera mise en place conformément aux prescriptions de l'article 12 du fascicule n° 2 du C.C.T.G. et elle devra, de plus, satisfaire aux conditions suivantes :

- Le compactage correspondra à l'obtention d'une densité égale à 90 % de la densité sèche maximum obtenue à l'essai de compactage normal, si cette densité sèche est supérieure à 1.9.

Ce pourcentage sera augmenté de 1 % pour chaque abaissement de densité de 0,02 pour atteindre 95 % si la densité sèche est égale ou inférieure à 1.8.

La bonne réalisation du compactage suppose, outre le réglage du sablon par couches minces, une teneur en eau convenable, ainsi que des moyens mécaniques appropriés.

2) Teneur en eau, arrosage, dessiccation

Avant tout travail de compactage, la teneur en eau Optimum sera déterminée pour le sol de la couche à travailler à l'aide de l'essai. Il sera tenu compte des risques d'évaporation atmosphérique lors de la mise en œuvre pour doser la quantité d'eau d'apport.

Il sera accordé une tolérance sur la teneur en eau, telle que la densité sèche apparente ne pourra diminuer de plus de 2 %. Cette tolérance sera déterminée sur le graphique donnant la densité sèche apparente en fonction de la teneur en eau.

Dans le cas où, pour une raison quelconque, en particulier en cas de fortes pluies, le sol en surface atteindrait la limite de liquidité, l'entrepreneur devra, avant de reprendre son travail, évacuer à ses frais la boue ainsi formée.

3) Matériel de compactage

Le compactage du sablon s'effectuera au moyen de rouleaux à pneus.

4) Contrôle du compactage

Les essais de teneur en eau et de compactage seront effectués par les soins et aux frais de l'Entrepreneur par le laboratoire.

Les essais porteront sur :

- la détermination préalable de la teneur en eau Optimum et de la densité sèche maximum par essais PROCTOR,
- le contrôle de la teneur en eau avant compactage,
- la vérification de la densité de la couche compactée.

Lorsqu'il y aura uniformité et teneur en eau constante du sol, il sera procédé au moins à quatre (4) essais de densité sèche par journée de travail ou à un essai pour trois cents (300) m³ de remblais compactés.

Lorsqu'il n'y aura pas uniformité soit dans la qualité du sol, soit dans la teneur en eau, le nombre d'essais sera augmenté suivant les indications du Maître d'œuvre.

Si les pourcentages fixés au § « 1 » ne sont pas atteints, l'Entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles (augmentation du nombre de passe, lestage du rouleau, modification du matériel) pour y parvenir. Au cas où ces mesures s'avèreraient inutiles, la couche correspondante serait hersée, ameublie et mise en teneur en eau convenable avant de subir un nouveau compactage.

ARTICLE 3.18 – MISE EN ŒUVRE DE LA GRAVE NATURELLE

Pour éviter le feuilletage, l'épandage sera réalisé en une seule couche.

Le réglage fin sera exécuté au fur et à mesure du compactage, à l'aide d'un motorgrader à lame asservie.

La densité sèche en place sera au moins égale à 100 % de l'Optimum modifié.

a) Contrôle de la grave

Le contrôle de la mise en œuvre de la grave donnera lieu aux essais suivants :

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| - Analyse granulométrique | 1 X 200 m ³ |
| - Equivalent de sable | 1 X 200 m ³ |
| - Essai PROCTOR | 1 X 200 m ³ . |

b) Circulation

Toute circulation de véhicule sera interdite pendant deux (2) jours après la confection de la grave sauf ordre spécial du Maître d'œuvre.

ARTICLE 3.19 – MISE EN ŒUVRE DE LA GRAVE LAITIER

La couche de base en grave laitier sera ensuite répandue et compactée en une seule couche. Les modalités relatives au sable laitier restent applicables.

La densité à atteindre est fixée à 100 % minimum du PROCTOR modifié sur au moins 95 % des essais (moyenne 98 % minimum).

La tolérance du réglage est fixée à 0 cm.

Un délai de 7 jours minimum devra être respecté avant la mise en œuvre des enrobés.

L'Entrepreneur supporte l'entière responsabilité de l'exécution du compactage dans les meilleures conditions, quelles que soient les difficultés rencontrées notamment du fait des intempéries. Il sera tenu d'effectuer à ses frais tous les essais de laboratoire.

L'arrosage des matériaux éventuellement nécessaire sera fait avec une tonne à eau munie soit d'une rampe, soit d'un diffuseur propre à assurer une parfaite régularité d'arrosage.

Les moyens de compactage devront comporter au minimum un rouleau vibrant et un rouleau à pneus. La nature des engins, leur poids, la pression unitaire du sol, pourront varier en cours de compactage suivant les conclusions des essais « in situ ».

Après la pluie, le passage des engins lourds devra être évité et l'Entrepreneur devra suivre l'évolution de la teneur en eau du matériau pour reprendre le compactage au moment opportun.

Si l'évaporation ne réussit pas à éliminer un excès d'eau, sur simple décision du Maître d'œuvre, la zone humide sera reprise, scarifiée, aérée et compactée à nouveau. Cette réparation des dégâts causés par les intempéries est à la charge de l'Entrepreneur.

Pour ce qui concerne les couches de base en grave laitier, les arrosages en cours de compactage devront être évités et dosés pour éviter l'entraînement de la chaux.

Le compactage sera contrôlé par l'entrepreneur et à ses frais par un essai de 200 m² de grave laitier mis en place.

ARTICLE 3.20 – MISE EN ŒUVRE DE GRAVE CIMENT

Le mélange sera approvisionné à pied d'œuvre à sa teneur en eau optimale. Les arrosages en cours de compactage devront être limités et dosés pour éviter tout entraînement de chaux. Ces arrosages seront faits à l'aide d'une tonne à eau munie soit d'une rampe, soit d'un diffuseur propre à assurer une parfaite régularité d'arrosage.

Pour éviter le feuilletage, l'épandage sera réalisé en une seule couche les moyens de compactage, proposés au préalable à l'agrément du Maître d'œuvre, devront comporter au moins un rouleau vibrant et un rouleau à pneus par tranche de 300 m³ de matériaux mis en œuvre par jour. La nature des engins, leur poids, la pression des pneus, pourra varier en cours de compactage selon les conclusions des essais « in situ ».

La densité à atteindre est fixée à 100 % minimum du PROCTOR modifié.

Le compactage sera contrôlé par l'Entrepreneur et à ses frais par des mesures au densitomètre à membrane à raison d'au moins un essai par 400 m² aux emplacements désignés par le Maître d'œuvre.

Pour l'ensemble des approvisionnements, un contrôle permanent de l'équivalent de sable des matériaux devra être assuré par l'Entrepreneur.

Après la pluie, le passage des engins lourds devra être évité et l'Entrepreneur devra suivre l'évolution de la teneur en eau du matériau pour reprendre le compactage au moment opportun.

Si l'évaporation ne réussit pas à éliminer un excès d'eau, la zone humide sera reprise, scarifiée, aérée et compactée à nouveau.

Cette sujétion due aux intempéries est à la charge de l'Entrepreneur.

La tolérance du réglage après finition du compactage sera de ± 1 cm par rapport aux profils théoriques. Si ce but n'est pas atteint, le matériau sera décapé sur au moins 10 cm et une nouvelle couche de matériau sera exécutée. Aucune réparation inférieure à cette épaisseur ne sera admise.

L'approvisionnement du chantier devra se faire à l'avancement afin d'éviter la dégradation de la couche inférieure. L'Entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation de ce fait.

ARTICLE 3.21 – MISE EN ŒUVRE DES ENROBES A CHAUD

Avant le début de l'épandage, balayage soigné et mise en œuvre d'une couche d'accrochage avec émulsion cationique, répandre à raison de 300 g/m² de bitume résiduel, sans sablage.

La température de mise en œuvre sera de minimum 130° C, mesurée dans la trémie. Elle sera fixée en tenant compte des conditions météorologiques pour obtenir un compactage satisfaisant.

L'épandage sera réalisé au moyen d'un finisseur dont la vitesse sera adaptée à la cadence d'arrivée des enrobés (entre 2 et 5 m par minute).

Sur les parties où l'épandage ne pourra être effectué, les enrobés seront mis en œuvre manuellement au moyen d'un outillage approprié.

Les joints devront être réalisés de façon à assurer la continuité de raccordement entre les couches adjacentes. Les joints longitudinaux seront décalés d'au moins 20 (VINGT) cm. Les joints transversaux des différentes couches seront décalés d'au moins 1 (UN) mètre. Ces joints seront fermés au bitume.

Le compactage sera réalisé par un atelier de compacteurs, dont l'un deux sera obligatoirement un compacteur lourd à pneus, cet atelier sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. Les compacteurs ne devront pas être à plus de 50 mètres derrière l'épandeur.

Le taux de compactage est indiqué à l'article 2.22.

Le contrôle de la compacité sera effectué à la demande du Maître d'œuvre pour le laboratoire de son choix. Ce contrôle est à la charge de l'Entrepreneur.

Le réglage en nivellement, surfaçage et le compactage seront exécutés suivant les prescriptions des articles 18 et 19 du fascicule 27 du C.C.T.G.

L'entreprise devra laisser en permanence sur le chantier un thermomètre qui sera à la disposition du Maître d'œuvre et du bureau de contrôle.

Dans le cadre des réfections partielles de chaussée (nids de poule), le Maître d'œuvre se réserve le droit de définir les quantités minimales journalières à mettre en œuvre.

Les prestations de l'entreprise comprennent la purge de la fouille, la découpe propre de la pièce et le joint d'émulsion gravillonnée pour l'étanchéité de la pièce. Celui-ci sera exécuté le jour même de la mise en œuvre des enrobés.

ARTICLE 3.22 – MISE EN ŒUVRE DES BETONS

Avant tout commencement d'exécution, l'entrepreneur devra présenter à l'agrément du Maître d'œuvre, le mémoire technique concernant le programme de bétonnage.

Les bétons seront exécutés avec du ciment CLK 45 et ce, pour tous les ouvrages.

Le béton ne devra pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 2.00 m. Ces bétons seront mis en place par pervibration au moyen d'une aiguille vibrante à fréquence élevée 9000 et 12000 cycles par minute.

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre le dispositif retenu pour la distribution du béton lors du coulage des ouvrages.

En-dessous de + 5° C, le bétonnage ne sera autorisé que sous réserve d'emploi de moyens et de procédés préalablement agréés. Au-dessous de 0° C, le bétonnage sera formellement interdit.

L'Entrepreneur devra prendre à ses frais, toutes les mesures et précautions nécessaires pour éviter des venues de terres provenant de la fouille, dans le béton pendant sa mise en œuvre, ou toute perte de laitance anormale dans des cavités du terrain en place.

Les coffrages seront soigneusement nettoyés et graissés après chaque emploi.

L'Entrepreneur devra prendre toute disposition dans le cas d'emploi de désactiveur afin qu'il soit appliqué le jour même de la mise en service.

ARTICLE 3.23 – REMBLAIEMENT DES TRANCHEES SOUS ACCOTEMENTS OU SOUS CHAUSSEES

Le remblai se poursuivra par couches successives de 0,30 m soigneusement compactées jusqu'au niveau du fond de forme de la voirie en sablon.

Les terres de mauvaise qualité seront évacuées en cours de travaux à la décharge publique y compris redevance.

Les terres excédentaires de bonne qualité pourront être mise en remblai en fonction des besoins.

Le surplus sera évacué en décharge publique y compris redevance.

Sous chaussée

Le remblaiement des tranchées se fera exclusivement en sablon sur toute la hauteur jusqu'au fond de forme de voirie.

Sous accotements

Le remblaiement des tranchées se fera en terre du site de bonne qualité.

ARTICLE 3.24 – CHARGEMENT ET TRANSPORT DES MATERIAUX TRAITES

a) Transport de la grave

Le parc des engins de transport devra avoir une capacité suffisante pour assurer un débit compatible avec celui de la centrale et avec la cadence des fournitures demandées. Le Maître d'œuvre pourra imposer par temps de grande chaleur ou de pluie, le bâchage des camions.

b) Chargement et transport des enrobés, stockage et chargement

Des dispositifs devront être aménagés à la sortie du malaxeur et toutes précautions devront être prises pour limiter au maximum la ségrégation au chargement des camions (à défaut d'un autre dispositif agréé par le Maître d'œuvre, une trémie de chargement de capacité convenable sera disposée à la sortie du malaxeur des centrales continues, la trappe de la trémie ne devant

être ouverte qu'après remplissage suffisant de celle-ci. Cette manœuvre devra être automatique).

La centrale devra être munie d'une trémie tampon calorifugée de capacité correspondant à deux camions (entre 20 et 30 tonnes).

c) Nettoyage des bennes

Le transport des enrobés de la centrale au chantier de mise en œuvre, sera effectué dans des véhicules bennes métalliques qui devront être nettoyés de tout corps étranger avant chaque chargement.

Avant chaque chargement, on pourra graisser légèrement au moyen d'huile soluble ou de savon, l'intérieur des bennes, mais tout excès de graissage devra être évité. Toute utilisation à cet effet de produits susceptibles de dissoudre le liant (fuel, mazout, etc.) est formellement interdite.

d) Composition du parc de camions

L'Entrepreneur doit disposer d'un parc de camions suffisant pour, compte tenu de la durée du trajet, évacuer normalement la production du poste d'enrobage et d'alimenter régulièrement les chantiers d'épandage.

e) Prescriptions concernant les bennes

Les camions affectés au transport des enrobés devront être compatibles avec le travail qui leur est demandé.

La hauteur du fond de la benne et le porte-à-faux seront tels qu'en aucun cas il ne puisse y avoir contact entre la benne et la trémie du finisseur.

Le camion devra obligatoirement être équipé en permanence d'une bâche appropriée capable de protéger les enrobés et d'éviter leur refroidissement.

Cette bâche sera obligatoirement mise en place dès la fin de chargement et devra y demeurer jusqu'à vidange de la benne dans la trémie du finisseur.

Les reliquats éventuels d'enrobés devront être éliminés avant tout nouveau chargement.

ARTICLE 3.25 – BORDURES

Les bordures et caniveaux seront posés et alignés correctement sur béton.

Les joints auront 10 (DIX) mm d'épaisseur minimale. Aucune tolérance de faux alignement en plan en hauteur ne sera tolérée.

Les bétons pour leur pose devront être confectionnés avec des ciments au laitier (CLK 45).

Les mortiers pour les joints devront être confectionnés avec des ciments CPJ 45 (au laitier).

Les solins de bordure (à 45° sur 2/3 de la hauteur) seront soigneusement damés.

Le titulaire doit prévoir la possibilité dans certains cas, de couler des bordures en continue.

ARTICLE 3.26 – CANALISATIONS D'ASSAINISSEMENT

Les canalisations d'assainissement seront posées sur une couche de sable de 0,10 m d'épaisseur, une niche étant réservée au droit de chaque collet.

Lorsque les tuyaux auront été mis à leur place définitive, ils seront soigneusement calés avant la confection des joints de mortier et recouverts de sable de 0,15 au-dessus de l'extrados.

Le fil d'eau devra être parfaitement réglé sans ressaut (saillie du tuyau ou bavure du mortier) et sans contre-pente. Aucune tolérance ne sera admise sur ces deux exigences. S'il est constaté une malfaçon sur un tuyau quelconque entre deux regards, l'Entrepreneur sera invité à déposer la section déjà exécutée entre ces deux regards de visite.

Il sera procédé, à la demande du Maître d'œuvre, à des essais d'étanchéité des canalisations. Ces essais seront exécutés à l'eau. Ils seront opérés par tronçons de canalisations allant d'un regard au suivant. Pour l'essai à l'eau, la pression sera au maximum de deux mètres. Si l'essai de la section n'est pas suffisant, les tuyaux seront déposés et reposés dans cette section.

ARTICLE 3.27 – OUVRAGES ANNEXES

a) Regards de visite

Le rayon du fil d'eau des cunettes correspondra à celui de la plus grosse conduite aboutissant au regard.

Une réservation devra être préparée pour assurer la continuité de la cheminée.

La partie coulée en place devra avoir une hauteur minimum de 1.00 m par rapport au fil d'eau pour les diamètres inférieurs ou égaux à 700 mm et pour les diamètres supérieurs à 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure extérieure du plus grand diamètre arrivant dans le regard.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le respect des implantations des cheminées conformément aux plans, afin de ne pas perturber les travaux exécutés ultérieurement et notamment les travaux de voirie. Les regards doivent être décalés dans le sens de l'axe longitudinal de la canalisation de façon à avoir entre les deux radiers une distance de 50 cm.

Tous les regards devront être parfaitement étanches, il sera fait éventuellement emploi d'hydrofuge.

De plus, dans le cas du coulage de deux regards accolés, la fondation du regard supérieur devra être réalisée sur un béton maigre (150 kg/m³) fondés au niveau du regard inférieur.

Les cunettes préfabriquées pourront être utilisées. Les fils d'eau des cunettes devront être parfaitement alignés avec des tuyaux adjacents.

Les échelons de descente seront en acier galvanisé de 0,03 m de diamètre et 0,80 m de longueur totale.

Les échelons seront poursuivis dans la partie inférieure du regard coulé en place, le départ du 1^{er} échelon se situe à 0,30 m au-dessus du fil d'eau du radier de l'ouvrage.

Dans la partie supérieure du regard, le premier échelon sera entre 0,30 et 0,33 m au dessus du tampon.

Les échelons en acier devront avoir une galvanisation de 70 microns minimum et en cas d'ancrage sur place, il faudra utiliser un mortier à base de résine (type EMBECO 735 ou similaire).

Jusqu'à 4,00 m de profondeur, les cheminées pourront être réalisées en éléments préfabriqués. Au-delà, elles seront coulées en place avec dalle de transition si nécessaire.

b) Bouche à grille

L'Entrepreneur effectuera les terrassements complémentaires pour confection des bouches à grille qui seront coulées en place ou préfabriquées.

Ces bouches à grille seront parfaitement étanches avec emploi éventuel d'hydrofuge et seront entièrement conformes aux dessins d'ouvrages types.

ARTICLE 3.28 – VERIFICATION DES OUVRAGES

A la demande du maître d'œuvre, et avant le remblaiement des tranchées et fouilles, les collecteurs feront l'objet, aux frais de l'Entrepreneur :

- d'un essai à l'eau, par remplissage complet de la canalisation entre deux regards,
- du passage de la caméra dans les collecteurs EU/EP
- d'une réception topographique des cotes de radier et tampons.

L'Entrepreneur sera tenu de mettre à la disposition du vérificateur tout le personnel et le matériel qui lui sera nécessaire.

Les réseaux d'assainissement seront réceptionnés par le Maître d'œuvre en présence des représentants de la commune.

ARTICLE 3.29 – FOURREAUX SOUS CHAUSSEE

a) Fourreaux pour passage des réseaux

Ils devront dépasser de 1,00 m de part et d'autre de la chaussée et devront avoir une couverture de 1,00 m minimum.

La tranchée sera remblayée en sablon jusqu'au fond de forme de chaussée. Le compactage de la tranchée devra faire l'objet de contrôle et répondre aux mêmes exigences que le fond de forme (minimum 95 % de l'Optimum PROCTOR modifié).

Les fourreaux seront repérés à la peinture sur les bordures de part et d'autre de la chaussée.

Les extrémités des fourreaux seront bouchonnées au plâtre, une aiguille sera laissée en attente pour tirage ultérieur des câbles.

b) Fourreaux FRANCE TELECOM – TV

Les fourreaux pour le passage des câbles FRANCE TELECOM et télédistribution seront constitués de tuyaux en PVC diamètre 41,4/45 et diamètre 25/28. Ces tuyaux seront aiguillés, soigneusement jointoyés et collés. Ils seront enrobés de béton dosé à 350 kg/m³ et signalés

par un grillage avertisseur de couleur vert placé à 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure. Les branchements et les raccordements aux bornes seront aiguillés.

Pour les essais et la réception des fourreaux FRANCE TELECOM, par le service de FRANCE TELECOM, l'entreprise devra la mise à disposition d'un compresseur et la fourniture d'un filin nylon PAV 180/100 (120 kg), crins nylon (fournisseur Rhône Poulenc).

Les pénétrations des fourreaux dans les chambres seront réalisées dans les règles de l'art (10 cm minimum de radier, confection du masque). Les tranchées seront remblayées en terre de bonne qualité soigneusement compactée.

ARTICLE 3.30 – REFECTION DES CHAUSSEES

Au cas où les fourreaux de traversée de chaussée pour des câbles de toute nature ou canalisations auraient été omis ou mal placés, l'Entrepreneur du présent lot devra les réparations de voirie nécessaires, aux frais de l'entreprise responsable.

ARTICLE 3.31 – CALCULS JUSTIFICATIFS ET DESSINS D'EXECUTION DES OUVRAGES EN BETON

1) Délais de production et de vérification

L'Entrepreneur devra soumettre au Maître d'œuvre les calculs justificatifs et les dessins d'exécution dans un délai de 15 jours à compter de la signature du marché.

Le Maître d'œuvre les retournera à l'Entrepreneur soit revêtu de son visa, s'il y a lieu, soit accompagnés de ses observations dans un délai de quinze jours ouvrables.

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

2) Calculs justificatifs

Le titulaire devra se conformer aux prescriptions des textes suivants :

- instruction provisoire du 13 décembre 1971 sur les « Directives communes relatives au calcul des constructions »,
- titre VI du fascicule 61 du CPC « règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé ».

3) Dessins d'exécution

Les dessins d'exécution devront préciser :

- le recouvrement des armatures,
- la position et le tracé des armatures,
- les armatures laissées en attente au droit des reprises de bétonnage,
- Les dispositions envisagées en cas d'arrêt de bétonnage dans les différentes parties des ouvrages.

L'enrobage minimal des armatures sera pris également à la plus grande des valeurs suivantes :

- valeur minimale fixée par l'article 36 du titre VI du fascicule 61 au CPC.
- 30 mm en cas d'emplois de béton de série de granularité excédant 25 mm.