

DEPARTEMENT DU FINISTERE



COMMUNE DE PLOUNEOUR MENEZ

MARCHES PUBLICS DE TRAVAUX

Objet du marché :

Travaux de voirie 2018

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIERES**

SOMMAIRE

CHAPITRE 1 - INDICATIONS GENERALES.....	4
Article 1.1 OBJET :.....	4
Article 1.2 CONDITIONS PARTICULIÈRES DES TRAVAUX :.....	4
Article 1.3 VÉRIFICATIONS PENDANT LE CHANTIER :.....	4
Article 1.4 ORGANISATION DES CHANTIERS ET CONDUITE DE TRAVAUX :.....	4
Article 1.5 ACCESSIBILITÉ DE LA VOIRIE :.....	5
CHAPITRE 2 - PROVENANCE, QUALITE, PREPARATION DES MATERIAUX ET FOURNITURES.....	6
Article 2.1 DEFINITION DES PRODUITS ET MATERIELS EQUIVALENTS :.....	6
Article 2.2 PROVENANCE DES MATERIAUX :.....	6
Article 2.3 RECEPTION DES MATERIAUX :.....	6
Article 2.4 GRANULATS POUR CHAUSSEES :.....	7
Article 2.5 SABLE POUR MORTIER, BETON ET BETON ARME :.....	9
Article 2.6 GRANULATS MOYENS ET GROS POUR BETON ET BETON ARME :.....	10
Article 2.7 LIANTS HYDRAULIQUES :.....	10
Article 2.8 ACIER POUR ARMATURES :.....	10
Article 2.9 BETON ORDINAIRE ET BETON ARME :.....	11
Article 2.10 LIANTS HYDROCARBONES :.....	12
Article 2.11 MATERIAUX ENROBES A CHAUD :.....	12
Article 2.12 GRANULATS :.....	15
Article 2.13 MATERIEL ET MATERIAUX POUR LES RESEAUX D'EAUX USEES ET D'EAUX PLUVIALES:....	16
CHAPITRE 3 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	16
Article 3.1 INSTALLATIONS DE CHANTIERS :.....	16
Article 3.2 IMPLANTATION DES OUVRAGES :.....	17
Article 3.3 SUJETIONS ET PRECAUTIONS GENERALES :.....	17
Article 3.4 TERRASSEMENTS :.....	19

<u>Article 3.5 CONFECTION DE SOUS-COUCHES ET D'ASSISES DE CHAUSSEES :</u>	<u>20</u>
<u>Article 3.6 CONFECTION DE COUCHES DE LIAISON ET DE SURFACES EN ENROBES :</u>	<u>20</u>
<u>Article 3.7 CONFECTION DE COUCHES DE SURFACE EN ENDUIT SUPERFICIEL, DE COUCHES D'ACCROCHAGE, DE PENETRATION, D'EMPIERREMENT :</u>	<u>21</u>
<u>Article 3.8 COLLECTEURS POUR L'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES ET DES EAUX USEES :</u>	<u>23</u>
<u>Article 3.9 MISES A LA COTE.....</u>	<u>26</u>
<u>Article 3.10 ATTACHEMENT – QUANTITES DES TRAVAUX :</u>	<u>26</u>
<u>Article 3.11 DIFFICULTES DE TRANSPORT :</u>	<u>27</u>
<u>Article 3.12 TRAVAUX A EFFECTUER AU VOISINAGE DE LIGNES ELECTRIQUES AERIENNES OU DE CANALISATIONS ELECTRIQUES SOUTERRAINES:</u>	<u>27</u>
<u>Article 3.13 ENLEVEMENTS DES MATERIELS ET DES MATERIAUX SANS EMPLOI.....</u>	<u>27</u>
<u>Article 3.14 TRANSPORT DE MATERIAUX - POLLUTION DES CHAUSSEES :</u>	<u>27</u>
<u>Article 3.15 EVACUATION DES DEBLAIS A LA DECHARGE.....</u>	<u>27</u>
<u>Article 3.16 DOSSIER DE RECOLEMENT.....</u>	<u>27</u>
<u>Article 3.17 REFERENCE AUX TEXTES.....</u>	<u>27</u>

CHAPITRE 1 - INDICATIONS GENERALES

Article 1.1 OBJET :

Le présent cahier des clauses techniques particulières a pour objet de définir :

- la nature et la provenance des matériaux utilisés,
- le mode d'exécution des travaux.

Pour les travaux de :

Voirie 2018

Article 1.2 CONDITIONS PARTICULIÈRES DES TRAVAUX :

L'entrepreneur est réputé connaître, pour s'en être personnellement rendu compte :

La nature des lieux, la situation et la nature des travaux ainsi que les risques et sujétions qu'ils peuvent comporter de quelque sorte que ce soit.

Il ne sera en aucun cas admis à formuler des réclamations sur ce point.

En aucun cas, la rencontre de terrains de natures différentes, de canalisations signalées à des emplacements différents ou de canalisations non signalées ne sauraient modifier ses obligations ou atténuer ses responsabilités qui demeurent entières dans l'exécution des travaux.

Il appartient à l'entreprise, au vu de l'état des immeubles, murs et ouvrages situés au droit du chantier de faire réaliser ou de prendre toute mesure utile d'expertise ou d'instruction (études de sols, constats d'huissier contradictoires, référé instruction...). Ces prestations sont réputées faire partie de la rémunération de l'entreprise

Les renseignements donnés dans les pièces qui lui sont fournies, ne constituent que des éléments d'information qu'il lui appartient de compléter sous sa responsabilité.

L'entreprise est réputée avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces du dossier de consultation. Elle ne pourra se prévaloir ultérieurement d'une connaissance insuffisante de son contenu.

Les prescriptions figurant au présent CCTP constituent la base minimale de la prestation à fournir par l'entreprise. Il lui appartient de compléter ces prescriptions, chaque fois qu'elle le jugera nécessaire pour respecter et atteindre les objectifs de la consultation.

Par conséquent, elle est tenue de prévoir dans ses dépenses tout ce qui doit normalement entrer dans le prix d'une réalisation suivant les règles de l'art des travaux demandés.

Article 1.3 VÉRIFICATIONS PENDANT LE CHANTIER :

L'entreprise doit se soumettre à toutes les vérifications des représentants du Maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre au cours des visites qui peuvent intervenir indépendamment des rendez-vous de chantier auxquels l'entreprise est tenue d'assister.

L'entreprise fournit le cas échéant, tous les documents et pièces justificatives demandées.

En cas de malfaçon mise en évidence de manière indiscutable, le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de faire rectifier ou démolir toute partie réalisée et non conforme aux prescriptions du présent cahier des charges ou autres recommandations écrites du Maître d'œuvre consignées au cahier de chantier. Les frais correspondants sont à la charge de l'entreprise et ce, quel que soit le degré d'avancement des travaux.

Article 1.4 ORGANISATION DES CHANTIERS ET CONDUITE DE TRAVAUX :

Les travaux devront créer le moins de gêne possible à la circulation des piétons et véhicules, sur les routes chemins et venelles.

L'entrepreneur doit supporter toutes les sujétions relatives à la mise en place et au fonctionnement de son matériel, sans pouvoir réclamer aucune indemnité pour quelque cause que ce soit, sauf cas de force majeure dûment justifiée.

Les transports de déblais excédentaires devront être organisés dès le début des travaux afin d'éviter des stockages très importants de terre aux abords du chantier.

Des passages seront aménagés au-dessus des tranchées devant chaque entrée, soit pour les piétons, soit pour les véhicules, suivant les besoins.

L'entrepreneur se rapprochera auprès des services techniques municipaux de la commune 15 jours avant le commencement du chantier, afin d'obtenir les autorisations nécessaires à la mise en place éventuelle d'une circulation alternée ou d'une déviation, dans ce cas, la mise en place de la signalisation adaptée sera exécutée par les services municipaux.

L'entrepreneur devra organiser le chantier pour permettre l'écoulement immédiat des eaux. En règle générale, il conduira son chantier de l'aval vers l'amont. Tout manquement à cette règle ne saurait entraîner une rémunération supplémentaire pour quelque raison que ce soit. Dans le cas où les épaissements ne pourraient être évités, l'entrepreneur devra prendre les dispositions nécessaires pour ne pas occasionner d'accidents ou dommages aux tiers.

La responsabilité de l'entrepreneur ne fait pas obstacle à ce qu'en cas de péril, le maître d'œuvre puisse ordonner et faire prendre aux frais de l'entrepreneur immédiatement avisé, des mesures de sécurité pour suppléer à celles qui feraient défauts.

Article 1.5 ACCESSIBILITÉ DE LA VOIRIE :

L'entrepreneur sera tenu de respecter les normes d'accessibilité de la voirie, hors impossibilité technique validée par le maître d'œuvre, en particulier en ce qui concerne les pentes, les devers, les ressauts, les hauteurs de bordures, l'implantation des mobiliers ou panneaux, conformément aux décrets 2006 – 1657 et 1658 du 21 décembre 2006 et l'arrêté du 15 janvier 2007 portant application du décret 2006 – 1658.

CHAPITRE 2 - PROVENANCE, QUALITE, PREPARATION DES MATERIAUX ET FOURNITURES

Article 2.1 DEFINITION DES PRODUITS ET MATERIELS EQUIVALENTS :

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières peut faire référence à des marques commerciales de matériels et produits, chaque fois que cela sera le cas, les entreprises pourront proposer des produits et matériels esthétiquement et techniquement équivalents.

L'équivalence esthétique sera appréciée par le Maître d'œuvre.

L'équivalence technique sera appréciée par le Maître d'ouvrage selon les critères suivants :

- performances techniques des produits ou matériels de remplacement proposés;
- fiabilité;
- durabilité;
- coût d'entretien;
- continuité de fabrication et d'approvisionnement;
- réseau commercial du fabricant et assistance technique aux Maîtres d'ouvrages;
- interchangeabilité et compatibilité avec les matériels utilisés ou gérés par la ville de Morlaix;
- compatibilité "montante" entre anciens et nouveaux produits d'un même fabricant;
- importance et précision des documents techniques (rédigés en langue française) fournis par l'entreprise;
- conformité aux normes françaises ou européennes et aux C.C.A.G. (Cahiers des Clauses Administratives Générales) appliqués aux marchés publics de travaux de Génie Civil dont la composition est fixée par décret en vigueur lors de la remise des offres.

Le Maître d'ouvrage pourra en outre prendre en considération :

- les avis émis dans les publications ou études techniques dont il aurait connaissance.

Article 2.2 PROVENANCE DES MATERIAUX :

Les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et poids, les procédés de fabrication, modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux seront conformes aux normes françaises.

L'entrepreneur est réputé connaître ces normes.

En cas d'absence de normes, d'annulation de celles-ci ou de dérogation justifiées, les propositions de l'entrepreneur seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

Tous les matériaux à employer dans l'exécution des travaux proviendront des lieux indiqués par le Directeur des travaux, sous peine de rejet et d'enlèvement immédiat aux frais de l'Entrepreneur.

Article 2.3 RECEPTION DES MATERIAUX :

Avant leur mise en œuvre, les matériaux devront être réceptionnés par un représentant de l'administration communale.

Le Directeur des travaux pourra exiger la démolition, aux frais de l'Entrepreneur, de travaux effectués avec des matériaux qui n'auraient pas été vérifiés et reçus préalablement à leur mise en œuvre, ou dont la qualité et les dimensions ne pourraient plus être constatées après l'emploi.

Les matériaux livrés au poids pourront faire l'objet de pesées contradictoires, reconnues à la diligence de l'entrepreneur et constatées par des attachements spéciaux.

A défaut de reconnaissance, les poids des dites fournitures pourront être appréciés sans tenir compte des excédents inutiles, et sans que l'Entrepreneur puisse élever aucune réclamation à ce sujet. L'entrepreneur devra présenter à toutes réquisitions, les lettres de voiture ou toutes justifications indiquant les lieux de provenance des matériaux et fournitures diverses, et les noms des fournisseurs.

Les matériaux et fournitures rebutés seront enlevés des chantiers dans la même journée. A défaut d'exécution, l'enlèvement aura lieu d'office aux frais de l'entrepreneur, sans autre mise en demeure.

Article 2.4 GRANULATS POUR CHAUSSEES :

Provenance :

Les granulats devront provenir de carrières agréées par le Directeur des travaux. Ils seront extraits des bancs les plus durs des carrières exploitées; ils seront homogènes, c'est-à-dire que tous les éléments présenteront la même résistance à l'usure et seront parfaitement propres; leur qualité devra d'ailleurs être toujours équivalente à celle des échantillons éventuellement produits.

En cours de marché, ce n'est qu'en cas d'impossibilité reconnue de poursuivre les fournitures à partir de la carrière prévue qu'une autre pourrait être substituée, sous réserve de l'accord du directeur des travaux, et après épuisement du stock constitué à partir de la première.

Granulométrie :

Sous peine de refus, leur granularité sera conforme aux données ci-après :

Ouverture des mailles des tamis (en mm)

Désignation des granulats	31,5	25	20	16	14	12,5	10	8	6	5	4	2	1	0,5	0,20	0,08
0/4 pour béton bitumineux et assises : - courbe - tolérances											10 0 -10	67 +6	46 +6	33 +5	21 +4	+16 +2
0/4 pour grave crue : - courbe - tolérances											10 0 -10	78 +6	60 +6	44 +5	25 +4	11 +2
4/10 pour béton bitumineux : - courbe - tolérances							10 0 -10		37 +1 0		0 +1 0					
4/10 pour assises : - courbe - tolérances							10 0 0	67 +1 2	38 +1 0	17 +1 0	0 +1 0					
4/14 pour grave : - courbe - tolérances					10 0 0	87 +10	65 +1 2	43 +1 2	25 +1 0	10 +1 0	0 +1 0					
10/20 pour assises : - courbe - tolérances			10 0 0	63 +1 2	45 +1 0	28 +10	0 +1 0									
14/30 pour grave crue : - courbe - tolérances	100 0	66 +12	34 +1 2	10 +1 0	0 +1 0											

L'étalement granulométrique devra répondre aux spécifications suivantes :

- coefficient d'uniformité ou de Hazen $D_{60} > 4$
 D_{10}
- coefficient de courbure $(D_{30})^2$ compris entre 1 et 3
 $D_{10} \times D_{60}$

Forme :

Les granulats doivent présenter une forme régulière et être ni trop longs ni trop plats. La forme sera définie par le coefficient d'aplatissement A, conformément au mode opératoire G11 du L.C.P.C. :

- pour la grave destinée à la confection de sous-couche de chaussée, le coefficient ne devra pas être supérieur à 25. Au-delà de 35, le matériau sera refusé.
- pour la grave destinée à la confection d'assise compactée, la couche de fondation ou la couche de base, le coefficient ne devra pas être supérieur à 20. Au delà de 30, le matériel sera refusé.
- pour le granulat entrant dans la composition des enrobés et utilisé en enduit superficiel, le coefficient ne devra pas être supérieur à 15. Au delà de 25, le matériau sera refusé.

Homogénéité :

Les granulats devront être homogènes en granularité : toutes mesures devront être prises pour limiter la ségrégation.

La proportion en poids d'éléments friables, altérés, ne dépassera pas 3 %; au delà de 6 %, le matériau sera refusé.

Propreté - Pollution :

Les granulats devront être exempts de corps étrangers, matières organiques, poussières, vases et argiles.

Équivalent de sable :

Granulat d/D pour enrobé et enduit superficiel, sable de concassage :

Les sables de concassage seront soumis à l'essai d'équivalent de sable, par voie humide.

L'équivalent de sable sera effectué pour la fraction du sable 0/2 ou sur la fraction 0/2 du sable 0/4.

L'équivalent de sable mesuré au piston sera :

- ES > 45 si la teneur en fines est inférieure à 12 %
- ES > 40 si la teneur en fines est comprise entre 12 % et 15 %
- ES > 35 si la teneur en fines est supérieure à 15 %

Les fines adhérant aux granulats d'une dimension supérieure à 2 mm seront récupérées par lavage.

Grave O/D destinée à la confection d'assise compactée :

Les graves seront soumises à l'essai de l'équivalent de sable par voie humide.

L'équivalent de sable sera effectué pour la fraction 0/5 de la grave O/D.

L'équivalent de sable mesuré au piston sera :

- pour les couches de fondation : > 35, tolérance > 30
- pour les couches de base : > 40, tolérance > 35

Il est précisé que, pour déterminer l'équivalent de sable, les fines adhérant aux granulats d'une dimension inférieure à 3 mm seront récupérées par lavage.

Grave O/D destinée à la confection de sous-couche de chaussée :

Les graves seront soumises à l'essai de l'équivalent de sable par voie humide.

L'équivalent de sable sera effectué sur la fraction 0/5 de la grave O/D.

L'équivalent de sable mesuré au piston sera > 30, tolérance > 25.

Les fines adhérant aux granulats d'une dimension supérieure à 5 mm seront récupérées par lavage.

L'essai d'équivalent de sable sera effectué sur du matériau dont le pourcentage d'humidité sera de 3 % + 1 %.

Indice de plasticité I.P. non mesurable.

Dureté :

Le coefficient de Los Angelès des granulats sera :

- pour la grave O/D destinée à la confection d'assise compactée, fondation et couche de base < 25,
- pour la grave O/D destinée à la confection de sous-couche de chaussée < 30,
- pour les granulats d/D des matériaux enrobés, des enduits superficiels :
 . pour couches de liaison : < 22
 . pour couches de surface : < 18

Poids spécifique (ou masse volumique) :

Le poids spécifique (ou masse volumique) des granulats devra être précisé pour chaque carrière.

Granulats pour enduits superficiels - nature et caractéristiques complémentaires :

La nature géologique des granulats est la suivante :

Classes granulaires	Nature géologique	Utilisation prévue
4/6,3 - 6,3/10 - 10/14	quartzites - schistes essentiellement	monocouche
10/14 - 4/6,3		monocouche - double gravillonnage
10/14 - 4/6,3 - 2/6		bicouche

Ils sont conformes à la nouvelle norme P 18101 de décembre 1990.

Caractéristiques normalisées :

Les granulats appartiennent selon les sections à revêtir à la catégorie A ou à la catégorie B (essentiellement) pour les caractéristiques intrinsèques et à la catégorie I ou à la catégorie II pour les caractéristiques de fabrication.

Caractéristiques complémentaires :

- granularité : les fuseaux de spécification pour les différentes classes granulaires sont les suivants :

Classes granulaires	Pourcentage des tamisats cumulés		
	en mm	minima (%)	maxima (%)
4/6,3	5	30	55
6,3/10	8	37	62
10/14	12,5	52	77

- angularité : les granulats proviennent de roches massives
- propreté : les granulats sont de catégorie I ou II

Article 2.5 SABLE POUR MORTIER, BETON ET BETON ARME :

Le granulat fin sera du sable contenant au moins 75 % de silice.

Le pourcentage de calcaire ne devra pas dépasser 20 %

Granulométrie :

Pour les bétons et bétons armés, la granularité devra être contenue dans le fuseau suivant :

Proportion en poids d'éléments traversant le tamis de :					
0,16 mm	0,316 mm	0,63 mm	1,25 mm	2,5 mm	5 mm
2 à 10 %	10 à 30 %	28 à 55 %	45 à 80 %	70 à 90 %	95 à 100 %

Propreté :

Le sable devra être exempt de corps étrangers, matières organiques, poussières, vase et argile.
 Le sable sera soumis à l'essai de l'équivalent de sable par voie humide.
 L'équivalent de sable mesuré au piston sera > 75.

L'essai d'équivalent de sable sera effectué sur du matériau dont le pourcentage d'humidité sera :
3 % + 1 %.

Article 2.6 GRANULATS MOYENS ET GROS POUR BETON ET BETON ARME :

Les granulats proviendront des bancs les plus durs des carrières exploitées.
Ils seront homogènes, c'est-à-dire que tous leurs éléments présenteront la même résistance à l'usure et seront parfaitement propres.
Leur qualité devra d'ailleurs être toujours équivalente à celle des échantillons éventuellement produits.
Les granulats, dont la granularité est définie par des seuils d/D seront entièrement concassés.
En cours de marché, ce n'est qu'en cas d'impossibilité reconnue de poursuivre les fournitures à partir de la carrière prévue, qu'une autre pourrait lui être substituée, sous réserve de l'accord du directeur des travaux et après épuisement du stock constitué à partir de la première.
Le pourcentage de calcaire ne devra pas dépasser 30 %.

Granulométrie :

- béton courant, dosé à 200 et 250 kg/m³ : les granulats devront pouvoir passer dans l'anneau de 400 mm ;
- béton dosé de 300 kg/m³ à 400 kg/m³ : la granularité sera définie par un fuseau de tolérance proposé par l'entrepreneur à l'agrément du directeur des travaux. Les granulats devront pouvoir passer dans l'anneau de 20 mm.

Forme :

Les granulats devront présenter une forme régulière et n'être ni trop longs, ni trop plats.
La forme sera définie par le coefficient d'aplatissement - A - conformément au mode opératoire G 11 du L.C.P.C.
Le coefficient ne devra pas être supérieur à 15. Au delà de 25, le matériau sera refusé.

Propreté :

Les granulats devront être exemptés de corps étrangers, matières organiques, poussières, vases et argiles.
Le poids des éléments fins passant au tamis de 1 mm, augmenté de celui des poussières adhérant aux granulats séparés par lavage, ne devra pas excéder 2 %. Au-delà de 4 %, le matériau sera refusé.

Dureté :

Le coefficient Los Angelès des granulats sera < 35.

Article 2.7 LIANTS HYDRAULIQUES :

La fourniture du ciment fait partie de l'entreprise. Le liant à utiliser sera le ciment Portland C.P.J. 32,5R

Article 2.8 ACIER POUR ARMATURES :

Les aciers (tous homologués) pour Béton armé seront soit des aciers à haute adhérence Fe E40 et Fe E 500, soit des ronds lisses de la nuance Fe E215.
Ils ne comportent aucune souillure, ni plaque de rouille. Avant coulage du béton, les armatures seront imbibées d'eau et de l'humidité nécessaire sera entretenue pendant la durée de la prise.
Le façonnage des armatures sera conforme au C.C.T.G. fascicule n° 65.
L'enrobage de toute armature ne sera jamais inférieur à la taille du plus gros granulats employé dans le béton.

Article 2.9 BETON ORDINAIRE ET BETON ARME :

Sable

Le granulat fin ou sable devra avoir un équivalent de sable supérieur à 70 pour le béton ordinaire et 80 pour le béton armé.

Les granulats fins pour béton ne doivent pas contenir d'impuretés pouvant nuire aux qualités de béton et doivent satisfaire normalement aux normes P. 18 301 et P. 18 302.

La proportion maximale d'éléments retenus sur le tamis de module 38 (tamis de 5 mm) sera inférieure à 10.

Granulats moyens et gros

a . Granulométrie

Les seuils de granulométrie des granulats seront les suivants :

D = 25 mm d = 5 mm

Le poids des matériaux retenus sur la passoire à trous de diamètre D doit être inférieur à 10 % du poids initial soumis au criblage. Il en est de même du poids de matériaux passant à travers les trous de la passoire de diamètre "d".

Eau de gâchage

L'eau de gâchage sera exclusivement de l'eau potable.

L'étude de la composition des bétons incombe à l'entrepreneur qui devra présenter ses propositions à ce sujet dans un délai de quinze jours à compter de la date de notification du marché.

Les agrégats pour béton seront constitués par des mélanges de pierrailles de concassage de quartzite et de sable de mer ou de concassage dans des proportions à déterminer.

La composition granulométrique de ces agrégats et la proportion d'eau seront étudiées expérimentalement d'après une méthode ayant fait ses preuves et agréée par le Maître d'œuvre. On recherchera, dans cette étude, à donner aux bétons, avec la résistance mécanique suffisante, la compacité maximale compatible avec la maniabilité nécessaire dans des conditions d'emploi.

L'étude sera faite sous la surveillance du Maître d'œuvre et les résultats devront être approuvés par lui dans un délai de huit jours.

En sus de ces essais qui pourront être faits sur le chantier, le maître d'œuvre pourra faire exécuter des essais par les laboratoires officiels ou privés.

Sauf autorisation du maître d'œuvre, sur justification fournie par l'entrepreneur, les dosages de ciment, par mètre cube de béton mis en œuvre, à adopter en fonction des utilisations sont les suivants :

- béton de propreté : 200 Kg
- béton en grande masse (avec gros granulats, sans armature ou peu),
- pour puits, radiers non armés, forme, lestage : 300 kg
- béton banché coulé hors d'eau : 350 kg
- béton banché coulé dans l'eau : 400 kg
- béton armé : 350 kg

La résistance minimale à la rupture par compression à vingt huit jours sera la suivante :

- résistance nominale : 27 MPa
- résistance caractéristique : 24 MPa

Les dosages prescrits sont des minima et seront relevés par l'entrepreneur si la résistance exigée n'est pas atteinte.

Dans les zones soumises à des actions particulières, susceptibles notamment d'entraîner des corrosions ou à des températures différentes de l'ambiance normale, l'entrepreneur soumet à l'agrément du Maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre et les liants particuliers qu'il compte utiliser pour éviter toute dégradation aux bétons et mortiers pendant le service de l'ouvrage. Ce sera notamment le cas pour tous les ouvrages qui sont soumis aux variations de la nappe phréatique sous l'effet des marées.

Article 2.10 LIANTS HYDROCARBONES :

Bitume :

Le liant utilisé pour les enrobés sera du 80/100 tel que défini aux articles 1 et 2 du chapitre I de la deuxième partie du fascicule 24 du cahier des prescriptions communes.

Émulsion de bitume :

L'émulsion de bitume sera fabriquée à partir de bitume 180/220. Ce produit devra satisfaire aux spécifications fixées à la troisième partie, chapitre I, article 2, de l'annexe III du fascicule 24 du cahier des prescriptions communes.

Le choix de l'émulsion de bitume utilisé sera soumis à l'agrément du directeur des travaux.

Bitume fluxé :

Le liant entrant dans la composition du bitume fluxé sera un bitume 80/100 à raison de 88 %, viscosité 1600/2400, avec adjonction d'huile de houille ou de pétrole à raison de 12 %.

L'entrepreneur pourra prévoir dans sa formule l'usage de dopes.

Dans tous les cas, il précisera la nature et les conditions de mise en œuvre.

Bitume modifié :

Le liant modifié, à haute viscosité, sera obtenu par adjonction de polymères.

Émulsion cationique :

Le liant utilisé pour les enrobés coulés à froid, sera de l'émulsion cationique à 60 % de bitume, teneur comprise entre 10 % et 13 % - temps de rupture inférieur à ½ heure.

Article 2.11 MATERIAUX ENROBES A CHAUD :

2.11.1 – Centrale d'enrobage :

Fabrication

La fabrication des enrobés à chaud utilisés pour les couches de liaison s'effectuera sur un terrain dont l'entreprise assurera la disposition permanente. Il sera convenablement débroussaillé, nivelé, durci et suffisamment vaste pour permettre de stocker, dans les meilleures conditions possibles, et sans les mélanger, les différents granulats à utiliser.

Pour les sables de concassage 0/2 ou 0/4, l'écoulement régulier dans les trémies ne sera obtenu que si la teneur en eau est faible. A cet effet, et afin d'éviter la pollution après stockage, les stocks devront être couverts.

La centrale d'enrobage devra assurer un débit minimal de 50 tonnes à l'heure, pour une teneur en eau de 5% des granulats.

L'entrepreneur devra veiller à obtenir une cohérence suffisante entre les capacités de fabrication, de transport, de répandage et de compactage.

En particulier, l'entrepreneur devra disposer d'un parc de camion suffisant pour, compte tenu de la durée du trajet, évacuer normalement la production de la centrale d'enrobage et alimenter régulièrement le chantier de répandage, de façon à assurer la marche continue du finisseur.

La centrale devra être aménagée de façon à assurer un séchage des agrégats permettant d'abaisser leur teneur en eau à moins de 0,5 %, sans que les matériaux soient portés à une température supérieure à celle du bitume d'enrobage.

Elle sera du type continu ou à gâchées successives, et comprendra un dispositif d'élimination des éléments trop gros ou des déchets qui pourraient être accidentellement mélangés aux granulats.

La centrale sera équipée de façon à assurer un dosage correct des agrégats; elle devra être de niveau 2.

L'alimentation en granulats sera assurée par l'intermédiaire d'un doseur comportant autant de trémies doseuses que de constituants du mélange minéral, à l'exception du filler d'apport.

Le cloisonnement entre trémies contiguës sera réalisé de façon qu'aucun mélange de granulats ne soit possible.

Le filler d'apport sera stocké en silo muni de dispositifs d'alimentation d'extraction et de dosage appropriés.

La poussière dégagée par le sécheur devra pouvoir être récupérée et réintroduite dans les granulats secs à la même cadence.

Le rendement du dépoussiéreur devra au moins être égal à 90 %.

Caractéristiques des matériaux enrobés

La composition des différents enrobés en granulats liant, et éventuellement filler, sera déterminée de façon à obtenir les caractéristiques minimales suivantes :

Désignation	B.B. 0/6	B.B. 0/10	B.B. 0/14	Binder 0/20	BB mince	BB très mince
- Essais LCPC-Duriez						
compacité minimale	90	91	91	88	92	90
compacité maximale	94	94	94	96	96	
résistance à la compression	7 MP a	7 MP a	7 MP a	5 MP a	> 9 MP a	> 6 MP a
r + R = rapport immersion compression	> 0,75	> 0,75	> 0,75	> 0,65	> 0,80	> 0,80
- Essais Marshall						
compacité maximale (%)	< 96	< 96	< 96	-	-	-
stabilité en DaN	> 800	> 800	> 800	-	-	-
fluage en mm	20< F<40	20< F <40	20< F <40	-	-	-

- Essais au compacteur de laboratoire LPC (NFP 98.250-2)

BB mince : équipé d'un cylindre lisse
pourcentage de vides : $4 \% < V < 8 \%$.
H.S.V. en mm : > 1

BB très mince : équipé d'un cylindre lisse
H.S.V. en mm : > 1

L'entrepreneur devra fournir la formule de composition des enrobés qu'il se propose de fournir, ainsi que les performances mécaniques résultant des essais Duriez et Marshall.

Les courbes granulométriques des mélanges minéraux répondront aux spécifications ci-dessous. Ces spécifications permettent d'atteindre, sauf exception, les performances précédentes.

Passant au tamis de granulats 0/6 pour BB 0/6

Tamisats (pourcentage)			
	minima	maxima	moyenne
6,3	90	100	95
2	48	52	50
0,08	8,5	9,5	9

Passant au tamis de granulats 0/10 pour BB 0/10

Tamisats (pourcentage)			
	minima	maxima	moyenne
10	90	100	95
6,3	63	67	65
2	33	37	35
0,08	7	8	7,5

Passant au tamis de granulats 0/14 pour BB 0/14

Tamisats (pourcentage)			
	minima	maxima	moyenne
14	90	100	95
10	69	72	70
5,3	48	52	50
2	35	39	37
0,08	7	8	7,5

Passant au tamis de granulats 0/20 pour binder

Tamisats (pourcentage)			
	minima	maxima	moyenne
20	90	100	95
10	63	67	65
6,3	38	42	40
2	28	32	30
0,08	7	8	7,5

La teneur en liant sera calculée par la formule suivante :

$$m = k \times \frac{2,65}{a}$$

m est la teneur en liant en %

k le module de richesse

a la surface spécifique des granulats

a le poids spécifique des granulats

Les valeurs de k étant de 3,8 pour le BB 0/6, 3,6 pour le BB 0/10, 3,5 pour le BB 0/14, 2,5 pour le GB 0/20.

Température du bitume et des granulats :

La température du bitume au moment de l'enrobage devra être comprise entre 140° et 160°.

Le bitume ne devra pas être chauffé, à aucun moment, à une température supérieure à 180°.

Les granulats seront chauffés à une température comprise entre 140° et 150°.

Transport :

Le transport des enrobés de la centrale au chantier de répandage sera effectué dans des véhicules à bennes métalliques qui devront être nettoyées de tout corps étranger, avant chargement.

En aucun cas, les bennes ne devront être enduites de produits susceptibles de dissoudre le liant ou de se mélanger à lui (fuel, mazout, etc...)

Quelles que soient la distance de transport, les conditions météorologiques, etc..., une bâche sera obligatoirement mise en place dès la fin du chargement et devra y demeurer jusqu'à la vidange de la benne dans la trémie du finisseur.

La vidange des camions dans la trémie du finisseur sera complète, les reliquats éventuels d'enrobés refroidis devront être éliminés avant nouveau chargement du camion.

2.11.2 – Essais :

Des essais pourront être exécutés à la demande du directeur des travaux chaque fois qu'il les jugera nécessaire, à l'effet de vérifier si les spécifications précitées sont satisfaisantes.

Les prélèvements et essais seront réalisés suivant les normes définies dans les modes opératoires du L.C.P.C.

Les frais d'essais seront supportés par l'entrepreneur, s'ils conduisent au rejet de fourniture ou à des pénalités.

2.11.3 – Pénalités :

Dans la limite des tolérances précitées, le granulat pourra cependant être accepté sous réserve de l'application des pénalités ci-après, applicables sur le prix de fourniture en carrière du lot soumis à la réception, sans que l'entrepreneur soit admis à justifier que les malfaçons ou déficits constatés ne sont pas généraux pour l'ensemble du lot.

Granulométrie

Lorsque les proportions limites seront dépassées, il sera appliqué au lot considéré une pénalité égale à 1 % par dépassement constaté pour chaque tamisat élémentaire, soit une pénalité limite de 8 % par défaut de granulométrie.

Cependant, ce granulat pourra être refusé si la proportion constatée par l'un des tamisats élémentaires est inférieure au minimum ou supérieure au maximum de 1/5e.

Forme

2 % par point au-dessus de la valeur limite ; refus du matériau au-dessus de la valeur de tolérance.

Homogénéité

3 % par point au-dessus de la valeur limite ; refus du matériau au-dessus de la valeur de tolérance.

Propreté ; pollution

Équivalent de sable : 2 % par point au-dessus de la valeur limite ; refus du matériau au-dessous de la valeur de tolérance.

Dureté

Le coefficient ne sera pas supérieur à la valeur précitée. Lorsque l'ensemble des réductions ci-dessus, qui sont bien entendu cumulables, aura pour effet de réduire le prix de fourniture sur carrière de plus de 25 %, la fourniture sera refusée.

Tous les approvisionnements qui ne répondent pas aux conditions énoncées ci-dessus seront refusés, et les matériaux devront être évacués immédiatement du chantier aux frais de l'entrepreneur, et remplacés par des matériaux de bonne qualité.

En cas de non communication par l'entrepreneur du prix de fourniture sur carrière, les pénalités seront appliquées sur le prix de fourniture et mise en œuvre du matériau figurant au détail estimatif.

Article 2.12 GRANULATS :

Le tout venant de carrière utilisé proviendra des carrières agréées. Il sera conforme à la norme NFP 18321 de Mai 1982.

Grave non traitée 0/31,5 :

Le tout venant 0/31.5 sera constitué de roche concassée qui devra avoir les caractéristiques suivantes :

- granularité dont la courbe devra être fournie pour accord au Maître d'Oeuvre
- équivalent de sable supérieur à 40.

La grave 0/31.5 sera de type non traitée GNT(A)

Grave 20/40 :

Le cailloux calibré 20/40 sera constitué de roche concassée et devra répondre aux normes suivantes :

- courbe granulométrique régulière, continue, qui devra être fournie au Maître d'Oeuvre :
- * un équivalent de sable inférieur à 2
- * un coefficient DEVAL humide supérieur à 8

Article 2.13 MATERIEL ET MATERIAUX POUR LES RESEAUX D'EAUX USEES ET D'EAUX PLUVIALES:

2.13.1 – Spécification des tuyaux et appareils

Les tuyaux et raccords seront conformes au C.C.T.G. fascicule 70 et 71 et aux dernières normes françaises approuvées estampillées NF EN 164.

D'autre part, ils proviendront d'usines possédant le label qualité.

Ils porteront les marques de leur provenance et leur série de fabrication.

Les canalisations gravitaires en Béton Armé de diamètre 300 et plus seront obligatoirement d'une classe de résistance supérieure ou égale à 135 A.

Les canalisations gravitaires en PVC de diamètre 125, 160, 200, 250, 315 mm et plus seront de la classe SN 8 BIPEAU ou équivalent, la longueur des tuyaux sera de trois mètres maximum.

Les canalisations gravitaires en fonte de diamètre 125, 150, 200, 250 mm et plus seront en fonte GRAVITAL ou INTEGRAL ou équivalent.

Les pièces spéciales de diamètre 125, 150, 200, 250 mm et plus; les manchons, les branchements à emboîtements seront du même matériau que la canalisation principale.

Ils devront répondre aux prescriptions du fascicule 70

2.13.2 – Matériaux et produits d'un type non courant ou nouveau

Les matériaux ou produits d'un type non courant ou nouveau devront, conformément au C.C.T.G. fascicule 70, être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre

CHAPITRE 3 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

Article 3.1 INSTALLATIONS DE CHANTIERS :

L'entrepreneur procédera avec le maître d'œuvre à la reconnaissance sur place des lieux et à l'implantation du tracé.

L'entrepreneur devra se procurer à ses frais, risques et périls, les terrains dont il aura besoin pour l'installation de ses chantiers, le stationnement de son matériel et le dépôt provisoire des matériaux.

L'entrepreneur complétera le piquetage et fera le nivellement, des repères provisoires seront placés le long du tracé à raison d'un repère tous les 50 mètres. Ces points de repère devront être solidement établis et conservés par l'entrepreneur le temps des travaux de terrassements et de pose de canalisations.

Il est rappelé à l'entrepreneur qu'il a la responsabilité complète des erreurs de nivellement et qu'il aurait éventuellement à subir toutes les conséquences de ces erreurs.

Ces installations comprendront :

- les bungalows pour le matériel et le personnel (réfectoire, vestiaire, WC, stockage),
- un bungalow équipé de tables et de chaises pour les réunions de chantier,
- les raccordements aux réseaux EU – Aep – électricité et télécom,
- le nettoyage de la zone vie avant et après installation.
- la clôture autour de la base vie et des zone de stockages au moyen de barrières type HERAS.
- Le débroussaillage éventuelle de la zone avec évacuation en décharge.

Article 3.2 IMPLANTATION DES OUVRAGES :

L'entrepreneur sera tenu de procéder lui-même et sous sa responsabilité, en présence du directeur des travaux, au piquetage des ouvrages, conformément aux prescriptions du C.C.A.G. -article 27-paragraphes 27-32 et 27-33. L'entrepreneur devra, pour toutes ces opérations et pour toutes les opérations de vérification que désirerait exécuter le directeur des travaux, tenir à la disposition de celui-ci le matériel topographique et le personnel qualifié nécessaires.

Les frais engagés par l'entrepreneur à cette occasion sont censés être implicitement compris dans les prix unitaires de règlement de ces travaux.

Article 3.3 SUJETIONS ET PRECAUTIONS GENERALES :

3.3.1 – Organisation et suivi

Pour un bon déroulement des chantiers, avant le début des travaux, l'entreprise nommera un chef de chantier qui devra rester le même jusqu'à la réception définitive des travaux, sauf événement indépendant de la volonté de l'entreprise

3.3.2 – Sujétions et précautions générales :

D'une façon générale, les travaux devront être exécutés en prenant toutes les précautions pour ne pas endommager tous ouvrages adjacents (caniveaux, bordures de trottoirs, bouches d'égout...) ou inclus dans les chaussées (regards de visite, bouches à clé, conduites de toutes sortes, etc...).

Lors des répandages d'émulsion de bitume, on prendra notamment toutes dispositions utiles pour ne pas souiller bordures, plantations, façades, etc...

En tout état de cause, l'entreprise demeurera responsable des dégâts causés par l'exécution des travaux.

3.3.3 – Précautions contre les accidents et chutes des piétons :

L'entrepreneur devra prendre toutes les mesures utiles pour assurer la sécurité de la circulation des véhicules et des piétons dans les différentes voies, pour que les travaux n'apportent à cette circulation que le minimum de gêne.

En particulier le jour, il fournira les panneaux de signalisation ; la nuit, il signalisera son chantier par des lanternes.

Lors des terrassements, les systèmes de protections adaptés devront être installés afin d'éviter tout risque de chute.

Le directeur des travaux se réserve le droit, en cas d'urgence, et à la suite d'une injonction restée sans effet, de prendre d'office les mesures nécessaires aux frais de l'entrepreneur, et sans que celui-ci soit fondé à en discuter l'opportunité.

L'entrepreneur restera d'ailleurs responsable de tous les accidents survenant sur le chantier, et notamment de ceux qui seraient dus à un défaut d'observation des prescriptions faisant l'objet des deux premiers alinéas du présent article.

Les dépenses qui résulteront pour l'entrepreneur de l'exécution des prescriptions qui précèdent font partie des faux-frais de l'entreprise, de même que celles qui pourraient résulter des sujétions imposées par la circulation sur la voie publique.

L'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnité au cas où un retard serait apporté dans l'exécution des travaux, par l'observation des prescriptions relatives à la réglementation de la circulation.

3.3.4 – Protection du chantier

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions réglementaires pour assurer la protection des divers chantiers. Si besoin, l'entreprise clôturera le chantier au moyen de barrières de type Héras en les liant de manière à ce qu'elles ne puissent être démontée.

3.3.5 – Maintien en état des voies et réseaux

L'entrepreneur sera responsable, jusqu'à l'expiration du délai de garantie du maintien en bon état de service des voies, réseaux, clôtures et installations de toutes natures, publiques ou privées, affectés par ses propres travaux.

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

L'entrepreneur ne sera pas admis à présenter de réclamation de quelque nature que ce soit, du fait de la présence de conduites rencontrées longitudinalement ou transversalement.

L'entrepreneur sera tenu pour responsable des dommages causés aux canalisations souterraines, soit directement lors de l'exécution des travaux ou de la mise à découvert des canalisations, soit indirectement par suite, notamment, du tassement des remblais.

L'entrepreneur devra, en particulier, s'agissant de travaux à effectuer au voisinage des lignes électriques, aviser le représentant local de la distribution d'énergie électrique, de la date de début des travaux (10 jours francs au moins avant celle-ci, jours fériés non compris).

Il devra, de même, permettre le passage de la circulation générale ou locale, l'exécution des services publics (ramassage des ordures, nettoyage des rues, etc...) ainsi que l'écoulement des eaux superficielles ou profondes.

Il devra, dans tous les cas, prévenir les propriétaires, fermiers ou professionnels intéressés, et signaler suffisamment tôt au directeur des travaux les permissions, arrêtés ou dérogations qu'il y aurait lieu de solliciter des pouvoirs publics.

L'entrepreneur devra, à ses frais, assurer le placardage de ces textes et mettre en place la signalisation correspondante.

3.3.6 – Protection des voies et ouvrages publics empruntés par les transports publics :

Avant tout transport de déblais, l'entrepreneur devra solliciter du directeur des travaux son accord sur l'itinéraire envisagé.

Il devra prendre toutes mesures utiles pour éviter les dépôts de terre sur la chaussée et, notamment par temps pluvieux, assurer un nettoyage efficace des roues de camion avant leur passage sur la voie publique (décrochage des roues jumelées, passage sur grille, lavage énergétique au jet, etc...).

Si, malgré les précautions prises, des dépôts de terre étaient constatés, l'entrepreneur devrait immédiatement signaler les sections malpropres ou glissantes au moyen d'un signal réglementaire du type A4, et les nettoyer sans tarder.

En cas de dommage caractérisé causé par les véhicules de l'entreprise aux chaussées et ouvrages publics (dégradations des revêtements routiers, rupture de canalisations souterraines, etc...), la répartition en incombera à l'entrepreneur responsable et pourra être, soit effectuée par ses soins sous le contrôle des services techniques intéressés, soit effectuée par ces derniers aux frais de l'entrepreneur, suivant les tarifs en vigueur.

En cas d'accidents causés aux autres usagers de la voie publique par le mauvais état de la route, la responsabilité de l'entrepreneur sera engagée.

Article 3.4 TERRASSEMENTS :

3.4.1 – Déblais ordinaires

Seront considérés comme déblais ordinaires les déblais pouvant être extrait au moyen d'un engin mécanique d'une puissance de 110 cv au plus, sans emploi préalable de compresseur ou de matériel spécial.

Les terrassements seront exécutés en tenant compte de l'existence éventuelle de réseaux dans l'emprise du chantier.

A cet effet, l'entrepreneur devra s'assurer de l'emplacement exacte de ces réseaux auprès des différents concessionnaires conformément à l'article précédent sur le piquetage complémentaire.

Les tolérances pour la réalisation des fonds de forme seront de +/- 3 cm, la moyenne devant approcher de 0.

Le fonds de forme sera soigneusement compacté.

Si le fond de forme n'avait pas la portance désirée (notamment pour les chaussées (type PF2, soit EV 2 > 50 Mpa)), un terrassement complémentaire serait réalisé pour permettre la mise en œuvre d'une couche de forme destinée à atteindre cette portance.

L'entrepreneur devra maintenir une pente suffisante à la surface des parties excavées et exécuter en temps utile les saignées, rigoles et fossés nécessaires à l'évacuation des eaux de ruissellement. Au cas où il serait conduit à procéder par pompage, les frais correspondants resteraient à sa charge.

Il est précisé que tout défaut d'assainissement ayant pour conséquence une mauvaise stabilité du support entraînera la réfection de celui-ci aux frais de l'entreprise.

Les déblais seront éliminés conformément à l'article consacré aux déchets du chapitre I.

3.4.2 – Déblais rocheux

Seront considérés comme déblais rocheux les déblais ne pouvant être extrait à l'engin mécanique désigné ci-dessus et qui nécessiteront l'emploi de compresseur ou de matériel spécial.

L'emploi de l'explosif sera interdit.

3.4.3 – Épuisement – évacuation des eaux

Pendant l'exécution des déblais, l'entrepreneur sera tenu de conduire les travaux de manière à éviter que les fouilles ainsi que les déblais à réutiliser en remblai, soient dégradés ou détremés par les eaux de pluie. Il assurera à cet effet, les travaux d'épuisement nécessaires.

La topographie et les dispositions du projet permettant l'écoulement gravitaire des eaux, l'entrepreneur devra maintenir une pente suffisante à la surface des parties excavées et exécuter en temps utile les saignées, rigoles, fossés et ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux hors des excavations.

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

Aucune circulation d'eau sur la plate-forme ne sera tolérée ; et il est précisé que tout défaut d'assainissement ayant pour conséquence une mauvaise stabilité du sol support, entraînera pour l'entreprise la réfection à ses frais dudit sol support.

3.4.4 – Terrassement en tranchée

Les terrassements ne seront exécutés mécaniquement qu'avec l'autorisation expresse du directeur des travaux. Des sondages préalables descendus jusqu'au niveau du radier des réseaux les plus enterrés seront éventuellement effectués, à intervalles suffisamment rapprochés, pour éviter toute avarie aux réseaux en place.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions utiles pour qu'aucun dommage ne soit causé aux canalisations ou conduites de toutes sortes rencontrées pendant l'exécution des travaux.

Il prendra toutes mesures nécessaires pour le soutien de ces canalisations ou conduites, étant bien entendu qu'en aucun cas les dispositifs adoptés pour réaliser ce soutien ne prendront appui sur les étrépillons des étalements ou blindage des fouilles. L'entrepreneur ne sera pas admis à présenter des réclamations de quelque nature que ce soit du fait que le tracé ou l'emplacement imposé pour les ouvrages l'obligerait à prendre ces mesures de soutien des canalisations ou de conduites, sur quelque longueur qu'elles puissent s'étendre.

Des passages (passerelles) seront aménagés au-dessus des tranchées devant chaque entrée, soit pour les piétons, soit pour les véhicules, suivant les besoins. Les tranchées transversales à la route seront ouvertes par moitié de chaussée, de façon à laisser l'autre moitié libre à la circulation des véhicules. Les tranchées ne dépasseront pas **une longueur ouverte de 100ml maximum** sans être remblayées. L'entreprise procédera le plus possible à un remblaiement de tranchée « à l'avancement ».

L'entrepreneur devra organiser le chantier pour permettre l'écoulement immédiat des eaux. En règle générale, il conduira son chantier de l'aval vers l'amont. Tout manquement à cette règle ne saurait entraîner une rémunération supplémentaire pour quelque raison que ce soit. Dans le cas où les épuisements ne pourraient être évités, l'entrepreneur devra prendre les dispositions nécessaires.

Article 3.5 CONFECTION DE SOUS-COUCHES ET D'ASSISES DE CHAUSSEES :

3.5.1 – Répandage

L'entrepreneur devra disposer des moyens de contrôle en personnel permettant de vérifier la capacité des matériaux en place et la teneur en eau.

Répandage à partir d'un cordon.

Le répandage sera effectué à la niveleuse et devra être mené de façon à limiter la ségrégation.

Avant la mise en œuvre de la grave, l'entrepreneur devra réaliser l'homogénéité des matériaux par brassage et arrosage à l'aide d'engins appropriés, soit sur la plate-forme de la chaussée, soit en tout autre lieu.

Les matériaux seront répandus par couches successives dont l'épaisseur n'excèdera pas 15 centimètres après compactage.

3.5.2 – Compactage

Il sera aussi poussé que possible.

Le mode de compactage, la puissance des engins ainsi que le nombre de passes pour chaque couche sera soumis à l'agrément du Directeur des travaux.

La teneur en eau du matériel devra être portée et maintenue pendant toute la durée du régalinge et du compactage, de façon que la densité sèche mesurée sur un échantillon des matériaux mis en œuvre atteigne 95 % de l'optimum Proctor modifié.

3.5.3 – Autres spécifications techniques

Pour le reste, ces matériaux devront répondre aux prescriptions imposées par le fascicule n° 23 du cahier des prescriptions communes.

Article 3.6 CONFECTION DE COUCHES DE LIAISON ET DE SURFACES EN ENROBES :

3.6.1 – Piquetage, nivellement, contrôle des épaisseurs

L'entrepreneur se conformera aux plans ou piquetages et repérages in situ qui lui seront donnés ou indiqués par le directeur des travaux.

S'il constate des défauts, discordances ou anomalies dans les renseignements qui lui sont donnés, soit en planimétrie, soit en nivellement, l'entrepreneur devra les signaler en temps utile au directeur des travaux, faute de quoi l'entrepreneur ne sera plus admis à élever de réclamation après exécution portant sur les emplacements, dimensions et cotes des couches enrobées.

Des nivellements contradictoires effectués sur chaque couche de chaussée, tant sur l'axe que sur les rives, devront vérifier en chaque point les prescriptions données à l'entrepreneur.

La régularité des profils en long et en travers ne devra pas faire apparaître de flache de plus de 5 mm sous l'application d'une règle de 3 mètres. Toute section non conforme sera reprise à la charge de l'entrepreneur jusqu'à l'obtention du résultat prescrit.

3.6.2 – Répandage

Le répandage sur une surface humide est admis, mais le répandage sur une surface comportant des flaques d'eau n'est pas autorisé.

Avant répandage des enrobés, il conviendra de mettre en place une couche d'accrochage à l'émulsion de bitume.

La mise en œuvre des enrobés à chaud s'effectuera au moyen d'un finisseur capable de les répartir sans produire de ségrégation, en respectant l'alignement, les profils et les épaisseurs fixés.

Elle pourra cependant être effectuée au râteau à main pour les différents raccords de chaussée, et notamment pour les reprofilages.

La vitesse du finisseur devra être aussi régulière que possible pour que le nombre des arrêts soit réduit au minimum.

Le joint longitudinal d'une couche ne devra jamais se trouver superposé au joint longitudinal de la couche immédiatement inférieure. Chaque fois que les dispositions du chantier le permettront, le joint longitudinal de la couche de surface devra être le plus rapproché possible de l'emplacement des futurs marquages de signalisation horizontale.

Les joints transversaux des différentes couches seront décalés d'au moins un mètre. Le bord de la bande ancienne sera coupé sur toute son épaisseur, en éliminant une longueur de bande d'environ 50 cm.

La température de répandage des enrobés sera comprise entre 125° et 160°.

Il a été défini, à titre indicatif, pour chacun des enrobés une épaisseur minimale absolue de la couche et un domaine normal d'utilisation :

	Épaisseur minimale absolue	Domaine normal d'utilisation
Sable enrobés	2 cm	2 à 4 cm
0/6,3	3 cm	2 à 7 cm
0/10	5 cm	5 à 9 cm
0/14	6 cm	6 à 10 cm
0/20	7 cm	7 à 15 cm

3.6.3 – Compactage

Il sera aussi poussé que possible.

Pour un finisseur répandant à vitesse normale l'atelier de compactage devra comporter au moins :

- un compacteur à pneus ayant une charge par roue d'au moins 2 tonnes;
- un rouleau tandem à jantes métalliques de 6 tonnes;
- un rouleau tandem à jantes métalliques de 10 tonnes.

Le compacteur à pneus devra intervenir directement derrière le finisseur, ses roues avant s'approchant à quelques décimètres de l'arrière de ce dernier.

Le compactage s'effectuera en commençant par les bandes de rive.

Au surplus, un cylindre vibrant dirigé à la main devra assurer, sur chaque chantier; le compactage des parties de chaussées qui ne pourraient pas être atteintes par les autres engins.

Article 3.7 CONFECTION DE COUCHES DE SURFACE EN ENDUIT SUPERFICIEL, DE COUCHES D'ACCROCHAGE, DE PENETRATION, D'EMPIERREMENT :

3.7.1 – Pénétration

Les graves 0/D ou les pierres cassées ayant été préalablement cylindrées, on incorporera à chaud, en trois applications d'importance sensiblement équivalente, 7 kg au total d'émulsion de bitume au mètre carré dont la température sera comprise entre 40 et 80° centigrades, suivies de gravillonnage selon des granulométries décroissantes, soit 30 litres au total par mètre carré, et de cylindrage, de façon à obtenir un remplissage des vides aussi complet que possible.

Sauf exceptions dûment justifiées, le répandage de l'émulsion et celui de gravillons s'effectuera mécaniquement selon un procédé agréé par le Directeur des travaux, de façon à assurer une répartition convenable de ces produits.

3.7.2 – Couche d'accrochage

La couche d'accrochage est destinée à assurer la liaison entre la couche de chaussée et la couche hydrocarbonée qui la recouvre immédiatement.

Elle sera effectuée en répandant sur la partie supérieure d'une assise ou d'une couche de chaussée une émulsion de bitume dont la nature et le taux seront agréés par le Directeur des travaux.

La couche d'accrochage devra être répandue sur une surface propre ; les matériaux roulants seront préalablement balayés ; un léger arrosage sera effectué si la nature du liant et la texture de la surface l'autorisent.

La circulation sur la couche imprégnée sera interdite pendant la durée du séchage.

3.7.3 – Enduits superficiels

Les enduits superficiels sont destinés à assurer l'étanchéité et le renforcement de la couche de roulement. Ils sont obtenus par répandage en 2 applications de liant et de granulats. Le liant utilisé sera un bitume 80/100 fluxé, de viscosité 1200/1600 voire 1600/2400 répandu à une température variant entre 140 et 160°. Le dosage étant fonction de l'état du support pourra atteindre 2,5 kg au mètre carré. Le liant pourra être modifié par l'adjonction de polymères afin d'améliorer l'adhérence. Les granulats répandus en 2 applications seront choisis dans les granularités 10/14, 6,3/10, 4/6,3 et 2/4 pour un dosage maximal de 20 l au mètre carré. Le dope fourni par l'Entrepreneur sera soumis à l'agrément du Directeur des travaux.

Nettoyage de chaussée avant enduisage :

Le nettoyage de la chaussée avant enduisage fait partie de l'entreprise. Il doit notamment permettre d'éliminer par décapage les dépôts de boue adhérente, et de rejeter les éléments fins sur les accotements en veillant à ce que toutes les dispositions soient prises pour maintenir la chaussée propre en l'attente de l'enduisage.

Répandage du liant :

La chaussée doit être sèche et la température au sol ne doit pas être inférieure à 10°C.

La température minimale de répandage à respecter doit être la suivante :

Nature du liant	Bitume fluxé 1200/1600	Bitume fluxé 1600/2400
Température	140 à 160° C	150 à 160° C

Le répandage du liant est exécuté par demi-chaussée.

L'emploi de la lance est autorisé dans les parties inaccessibles à la répandeuse.

Les reprises de répandage doivent être effectuées sans recouvrement ; si l'entrepreneur utilise du papier Kraft placé transversalement et recouvrant l'extrémité de la bande déjà répandue, il doit s'assurer ensuite de son enlèvement et de sa mise en dépôt au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

Répandage des granulats :

L'entrepreneur doit procéder à un dopage à chaque interface liant-granulats.

Le répandage des granulats doit répondre aux prescriptions de l'article 9 du fascicule 26 du C.C.T.G., c'est-à-dire qu'une distance maximale de 40 m entre la répandeuse de liant et le camion gravillonneur doit être observée, même dans les meilleures conditions de température et de viscosité du liant.

Cylindrage :

Les compacteurs à pneumatiques doivent avoir une pression de gonflage aussi élevée que possible. Les compacteurs vibrants à bille revêtus de caoutchouc doivent avoir une vibration d'amplitude faible et une fréquence élevée.

Le nombre de passages doit être d'au moins cinq (5) en chaque point de la surface couverte.

Pour les structures comportant deux gravillonnages, deux passages seront exécutés sur la première grille de gravillons.

Élimination des excès de granulats avant mise en circulation :

L'élimination des excès de granulats avant mise en circulation peut être demandée et réalisée au moyen d'une aspiratrice des gravillons non collés.

Les produits éliminés doivent être évacués aux dépôts fixés par le maître d'œuvre dans le délai imparti.

L'élimination des rejets produits après mise en circulation n'est pas effectuée par l'Entrepreneur.

Article 3.8 COLLECTEURS POUR L'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES ET DES EAUX USEES :

3.8.1 – Terrassements en tranchée ; transports

Les travaux de terrassement en tranchée seront menés de façon que le minimum de gêne soit apporté pour l'exploitation des terrains avoisinant le chantier.

Les transports de déblais excédentaires devront être organisés dès le début des travaux afin d'éviter des stockages de terre aux abords du chantier.

L'entrepreneur devra organiser le chantier pour permettre l'écoulement immédiat des eaux. En règle générale, il conduira son chantier de l'aval vers l'amont. Tout manquement à cette règle ne saurait entraîner une rémunération supplémentaire pour quelque raison que ce soit. Dans le cas où les épuisements ne pourraient être évités, l'entrepreneur devra prendre les dispositions nécessaires à ses frais.

L'entrepreneur est tenu d'assurer la continuation de la desserte des propriétés riveraines dans tous les cas où cette desserte doit être assurée par les nouvelles voies. Les travaux nécessaires pour assurer cette desserte sont à la charge de l'entrepreneur.

Les cotes de radier indiquées sur les plans des travaux de canalisations sont des cotes de fil d'eau. L'entrepreneur devra donc tenir compte de l'épaisseur du lit de pose et du tuyau pour déterminer la cote de fond de fouille.

Les terrassements en tranchée devront être conduits de la manière suivante :

- les matériaux de type D2 mis en place pour la couche de forme seront déposés en cordon le long de la tranchée et en vue de leur remise en place ultérieure ;
- les terres argileuses, vaseuses ou tourbeuses seront évacuées ;
- l'étalement et le blindage des fouilles devront être assurés conformément au fascicule 70.

En ce qui concerne les objets trouvés dans les fouilles, l'entrepreneur se conformera aux prescriptions du C.C.A.G.

De plus, les prescriptions des articles 6,1 de la norme EN et 5,3 du fascicule 70 s'appliqueront lorsque leur profondeur dépassera 1,30 m : les tranchées seront ouvertes avec parois verticales dans la mesure du possible et obligatoirement blindées.

La longueur maximale d'ouverture de tranchée est fixée à 100 m et un remblaiement « à l'avancement » sera réalisé.

Largeur des tranchées :

Les tranchées seront exécutées sur une largeur permettant une pose aisée des canalisations et accessoires. La largeur théorique correspondra au minimum au diamètre extérieur de la canalisation majoré de part et d'autre de :

pour une profondeur $\leq 1,30$ m

- 0,30 m pour une canalisation $\varnothing \leq 600$ mm
- 0,40 m pour une canalisation $\varnothing > 600$ mm

pour une profondeur $> 1,30$ m

- 0,45 m

Pour canalisations multiples, ces largeurs seront augmentées d'autant de fois 0,50 m qu'il y a de canalisations moins 1.

Formules de largeur théorique :

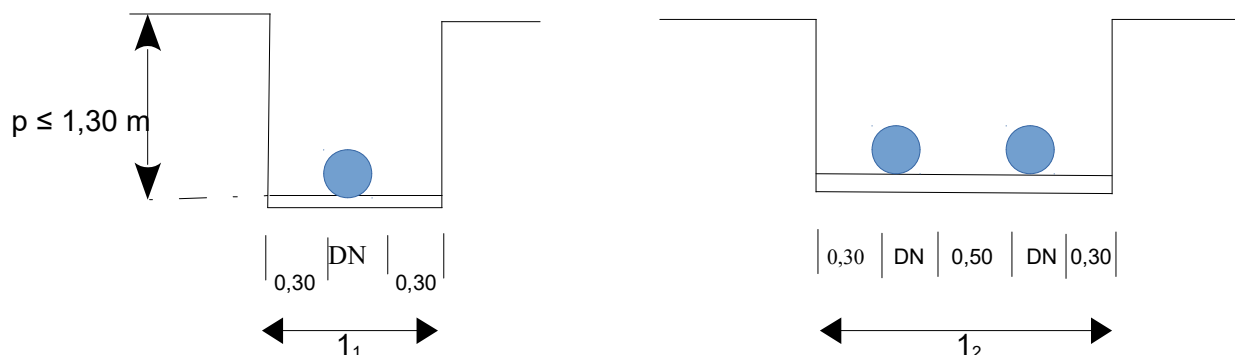
$$\begin{aligned} \text{DN} \leq 600 \quad l_2 &= \sum \text{DN} + 2 \times 0,30 + 0,50 + (N-1) \\ l_1 &= \text{DN} + 2 \times 0,30 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{DN} > 600 \quad l_1 &= \text{DN} + 2 \times 0,40 \\ l_2 &= \sum \text{DN} + 2 \times 0,40 + 0,50 + (N-1) \end{aligned}$$

DN = Diamètre nominal

N = Nombre de canalisations

exemples de coupes types :



Profondeur des tranchées :

Le fond des tranchées sera arasé à 0,10 m au moins au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure du tuyau (fond théorique).

Sauf dérogation du maître d'œuvre, la hauteur de recouvrement des canalisations sera telle que l'épaisseur du remblai ne devra pas être inférieure à :

- 0,80 sous chaussée
- 0,60 m sous trottoir, accotement

au dessus de la génératrice du tuyau.

Le fond des tranchées sera bien plan, tout le long d'une même pente. Toute inflexion dans le sens vertical ou dans le sens horizontal non prévue au projet d'exécution, devra être évitée.

3.8.2 – Pose des canalisations

Travaux réalisés conformément au fascicule 70 du CCTG.

Les canalisations auront les diamètres indiqués sur le plan des réseaux. Elles reposeront sur le lit de sable assurant un arc d'appui de 60°. Lorsque la hauteur du remblai au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation sous chaussée sera inférieure à 1,00 m, la canalisation sera posée sur un berceau soutenant le tuyau sur un arc minimum de 120°. Le sable pourra sur ordre du maître d'œuvre être remplacé par du gravillon 4/6.

Les pentes des conduites devront être scrupuleusement respectées à moins que les conditions du terrain demandent une modification du profil. L'entrepreneur devra en rendre compte au maître d'œuvre et se conformer à sa note de service.

Le fond de fouille doit être soigneusement dressé d'après la pente du profil en long et les niches aménagées au droit des collerettes. Le tuyau doit porter sur toute la longueur de sa génératrice inférieure, ne jamais être en porte à faux, ni reposer sur un élément dur. La pose sur cales est

rigoureusement interdite. Le lit de pose doit être réglé avant la mise en place de la canalisation et le compactage des remblais jusqu'à mi-hauteur du tuyau doit être particulièrement soigné. Les tuyaux doivent être posés bien alignés avec une pente régulière entre 2 regards consécutifs. L'emboîtement sera dirigé vers l'amont.

Dans les tronçons en forte pente, toutes les canalisations seront en fonte ductile et l'entreprise devra prévoir la mise en œuvre de dispositifs anti-glissement et d'ancrage des canalisations.

Les raccordements des canalisations avec les regards de visite seront obligatoirement réalisés par carottage des parois ; l'étanchéité devra être assurée par la pose de joints caoutchouc type "FORSHEDA" ou similaire ou, sur ordre du maître d'œuvre, être remplacée par un manchon de scellement sablé avec joint caoutchouc.

3.8.3 – Remblaiements

Les remblaiements seront effectués conformément au C.C.T.G., fascicule 70.

Les matériaux à utiliser en remblaiement devront être exempts d'argile, vase, tourbe. La réutilisation des matériaux extraits, hors gros éléments, avec ou sans traitement, devra être systématiquement recherchée par l'entreprise.

Du gravillon 4/10 sera répandu en fond de fouille pour le calage des tuyaux jusqu'à une hauteur de 10 cm au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux.

Le remblaiement sera réalisé jusqu'au niveau du fond de forme dans les parties sous trottoir, jusqu'à 40 cm du niveau fini de la chaussée existante dans les parties sous chaussée.

Le compactage des remblais sera exécuté à la teneur en eau optimum Proctor.

Si la teneur en eau naturelle est trop faible le sol sera arrosé, si elle est trop forte le sol sera asséché par aération. La compacité devra correspondre :

- pour le corps de tranchée, à une densité sèche égale à 85 % de la densité Optima de l'essai Proctor modifié ;
- pour le corps de chaussée, à une densité sèche égale à 95 % de la densité Optima de l'essai Proctor modifié.

Le compactage sera réalisé au moyen de dames vibrantes.

Les modalités de remblaiement des tranchées devront être confirmées aux prescriptions du Guide Technique du SETRA de mai 1994, présentées dans le tableau ci-après :

L'objectif de classification q2 est défini dans la Norme NF P 98-115. Il s'appliquera aux couches d'assises de chaussée.

pdm = 97 % pd OPM

pdfc = 95 % pd OPM

Les objectifs q3 et q4 sont définis dans la norme NF P 98-331.

L'objectif de densification q3 s'appliquera aux parties supérieures de remblai subissant des sollicitations dues à l'action du trafic et à la couche sous la surface dans les cas sans charges lourdes.

pdm = 98,5 % pd OPN

pdfc = 96 % pd OPN

L'objectif de densification q4 s'appliquera aux parties inférieures de remblai et aux parties de remblai non sollicitées par les charges lourdes, ainsi qu'à la zone d'enrobage.

Pdm = 95 % pd OPN

pdfc = 96 % pd OPN

pdm : masse volumique sèche moyenne

pdfc : masse volumique fond de couche du sol sec

pd OPM : Masse volumique à l'Optimum Proctor Modifié

pd OPN : masse volumique à l'Optimum Proctor Normal.

Objectif de densification : (hors épaisseur d'enrobés)

	Q2 Assise de chaussée	Q3 Partie supérieure du remblai	Q4 Partie inférieure du remblai

Sous RD et autres voies	0,30 m	0,45 m	Épaisseur q4 = H tranchée
Trottoir, sous accotement et d > p(1)	-	0,30 m	- Épaisseur lit de pose - Épaisseur chaussée - Épaisseur q3

- (1) Lorsque la distance de la tranchée à la chaussée est inférieure à la profondeur P de la fouille, la tranchée est exécutée et remblayée dans les mêmes conditions que si elle était sous chaussée.

Si l'entrepreneur estimait, compte tenu de l'importance du trafic de la voie concernée et/ou des caractéristiques géotechniques de sols, que les objectifs de densifications différents de deux fixés dans le tableau ci-avant pourraient être retenus, il conviendra qu'il soumette ces nouvelles dispositions à l'approbation du Maître d'œuvre.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait, que le contrôle à effectuer dans le cadre de l'assurance qualité du chantier au stade des épreuves préalables à la réception, s'attachera à vérifier l'obtention des valeurs de densification et d'épaisseurs des différentes couches de remblai fixées dans le tableau ci-avant.

Article 3.9 MISES A LA COTE

Les tampons et grilles seront mise à la cote au mortier type PROCOMAS de teinte noir.

Article 3.10 ATTACHEMENT – QUANTITES DES TRAVAUX :

Les attachements seront pris sur place contradictoirement entre un représentant de l'entreprise et un représentant de l'administration.

Il sera tenu compte, pour le calcul des quantités, des précisions ci-après :

a) Les fouilles des tranchées seront payées au mètre cube (largeur à prendre en compte : largeur théorique) ; les fouilles pour regards seront incluses dans le prix des regards ; les fouilles pour ouvrages spéciaux seront payées au mètre cube, ainsi que les fouilles pour recherche et raccordement des réseaux existants.

b) Les regards seront payés comme indiqué ci-après :

- forfait pour regard complet, y compris radier, cadre et tampon jusqu'à 1m20 de profondeur, terrassements complémentaires compris ;
- prix au décimètre de cheminée supplémentaire.

c) Les raccordements directs des réseaux existants seront payés au forfait ; le prix couvrant tous les frais de raccordement, à l'exception des terrassements et des longueurs de canalisations au-delà d'un mètre ;

d) La réfection provisoire et définitive de chaussée sera payée au mètre carré ;

e) Les branchements particuliers seront payés à l'unité ; ils seront constitués comme suit d'aval en amont : raccordement au collecteur secondaire (de préférence sur un regard de visite), un regard visitable, 1 tube allonge et 1 regard avec cadre et tampon en fonte ;

f) Sable : la largeur théorique à prendre en compte pour le calcul du volume sera de : $0,60 + D$ (diamètre intérieur de la canalisation) ;

g) Réfection de la chaussée : la largeur théorique à prendre en compte pour le calcul de la surface sera de $0,60 + D + 0,20$ (0,10 de débord de part et d'autre de la fouille).

h) Dans le cas de pose de 2 canalisations dans la même fouille, la largeur théorique à prendre en compte pour le calcul du volume sera : $0,60 + d + D + 0,20$ (0,10 de débord de part et d'autre de la fouille).

- i) Les granulats et bétons bitumineux seront payés à la tonne, sur présentation des titres de pesées.
- j) Les terrassements et la terre végétale seront payés au mètre cube de matériaux en place.

Article 3.11 DIFFICULTES DE TRANSPORT :

L'entrepreneur ne pourra, en aucun cas, invoquer des difficultés de transport pour ne pas exécuter les engagements contractés.

Article 3.12 TRAVAUX A EFFECTUER AU VOISINAGE DE LIGNES ELECTRIQUES AERIENNES OU DE CANALISATIONS ELECTRIQUES SOUTERRAINES:

L'entrepreneur se procurera en mairie le nom et l'adresse du représentant local de l'E.D.F. et les modalités réglementaires de déclaration à adresser à ce dernier, dix jours francs (jours fériés non compris) avant le début des travaux, lorsque ceux-ci se situent :

- à moins de 3 m des lignes aériennes basse tension,
- à moins de 5 m des lignes aériennes haute tension,

et dans tous les cas avant le début des travaux intéressant les sous-sols des voies publiques susceptibles de comporter des canalisations électriques souterraines.

Article 3.13 ENLEVEMENTS DES MATERIELS ET DES MATERIAUX SANS EMPLOI

L'entrepreneur devra procéder au fur et à mesure de l'avancement des travaux, dans le délai maximum de 15 jours après l'achèvement de ceux-ci, au nettoyage et à la remise en état des emplacements qu'il aura occupés.

Faute de satisfaire à cette condition, il sera soumis à une pénalité de 15 euros par jour calendaire non limitative et cumulative.

Cette pénalité sera applicable à chacun des emplacements et lieux de dépôt utilisés par l'entrepreneur.

Article 3.14 TRANSPORT DE MATERIAUX - POLLUTION DES CHAUSSEES :

L'entrepreneur prendra toutes mesures utiles pour éviter qu'au cours des transports, des matériaux d'aucune sorte polluent les chaussées.

Article 3.15 EVACUATION DES DEBLAIS A LA DECHARGE

L'évacuation des déblais à la décharge comprend le chargement et le transport jusqu'à une décharge agréée pour chaque type de matériaux, le déchargement, le régallage et le compactage, ainsi que les frais de mise en décharge si nécessaire.

Article 3.16 DOSSIER DE RECOLEMENT

Le maître d'œuvre fournira à l'entrepreneur un contre-calque et un support informatique (en format compatible avec Autocad 2000, fichier dwg) du plan projet des travaux.

L'entrepreneur fournira le dossier de recolement tel que défini au fascicule 70 du C.C.T.G., en 5 exemplaires plus un jeu de calque, CD, une semaine avant la réception des travaux, qui ne sera prononcée que si celui-ci est complet et exact.

Les regards seront repérés par triangulation et les coordonnées XYZ seront rattachés au système de coordonnées RGF 93 CC48.

La profondeur des regards ou des ouvrages sera indiquée sur le plan.

L'implantation des réseaux et le repérage des branchements particuliers et avaloirs se feront sur croquis et plans détaillés.

L'ensemble de ces plans devra en tout état de cause être fourni dans le délai maximum de un mois après l'achèvement des travaux. Leur réception conditionnera l'établissement du décompte général et définitif des travaux, le règlement des sommes pouvant rester dues à l'entrepreneur ainsi que la réception définitive des travaux.

Article 3.17 REFERENCE AUX TEXTES

Pour tout ce qui n'est pas précisé dans le présent C.C.T.P., l'entrepreneur reste lié aux stipulations des fascicules du C.C.T.G. Et aux normes en vigueur.

**Dressé à MORLAIX
par le Technicien VRD,**

Présenté par le Responsable Travaux

**Vu,
Le Président,**

**Lu et accepté,
L'entrepreneur**