



Cahiers des clauses techniques particulières

C.C.T.P. VOIRIES

**LIVRE 3
ASSAINISSEMENT**

Sommaire

CHAPITRE 3-0 : DESCRIPTION DES TRAVAUX	5
3-0.1 - GENERALITES	5
3-0.2 - DESCRIPTION ELEMENTAIRE DES TRAVAUX	5
CHAPITRE 3-1 : NATURE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES	7
3-1.1 – TUYAUX PREFABRIQUES	7
3-1.2 – AUTRES ELEMENTS PREFABRIQUES	9
3-1.3 – MATERIAUX POUR OUVRAGES COULES EN PLACE	11
3-1.4 – MATERIAUX POUR PROTECTIONS INTERIEURES ET EXTERIEURES	15
3-1.5 – PRODUITS D'ETANCHEITE	17
3-1.6 – GEOTEXTILES	17
3-1.7 – DRAINS	19
3-1.8 – EQUIPEMENTS DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT	19
3-1.9 – MATERIAUX DE REMBLAIEMENT DES TRANCHEES	21
CHAPITRE 3-2 : PRESCRIPTIONS DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE	23
3-2.1 – GENERALITES	23
3-2.2 – EXECUTION DES TRANCHEES	23
3-2.3 – POSE DE TUYAUX ET AUTRES ELEMENTS	29
3-2.4 – CONSTRUCTION DES OUVRAGES EN PLACE	33
3-2.5 – REMBLAIEMENT DES TRANCHEES	37
3-2.6 – CONTROLES	41
3-2.7 – POSE DE DRAINS	43
3-2.8 – TRANCHEE DRAINANTE	43
3-2.9 – EXECUTION DES FOSSES (CF. C.C.T.G. FASCICULE 39)	45
CHAPITRE 3-3 : ASSURANCE QUALITÉ	47

COMMENTAIRES

CHAPITRE 3-0 : DESCRIPTION DES TRAVAUX

3-0.1 - Généralités

Compléter ce chapitre par la nature des travaux à réaliser et la localisation des sections concernées.

Le présent CCTP ne concerne que l'évacuation des eaux pluviales dans le cadre de la récupération des eaux superficielles en vue de leur rejet dans des ouvrages collecteurs ou des bassins. Dans ce cadre, les ouvrages et prestations particulières (travaux souterrains, micro tunnelier, injection, congélation, etc.) n'y sont pas traitées ainsi que les prestations correspondant à la réalisation des ouvrages collecteurs.

3-0.2 - Description élémentaire des travaux

3-0.2.1 - Etat prévisionnel des travaux

Désigner la ou les voies, sections de voie en indiquant le repérage spécifique des sections (n° de regard).
Faire référence chaque fois que cela est connu à la norme correspondante.

Référence de la norme	Type de produit ou matériau	Observations
NF EN 476	Exigences générales pour les composants utilisés pour les branchements et collecteurs d'assainissement	

3-0.2.2 - Prestations particulières

TEXTE

CHAPITRE 3-0 : DESCRIPTION DES TRAVAUX

3-0.1 - Généralités

Le présent cahier des clauses techniques particulières définit, dans les champs d'application du fascicule n°70 du CCTG, les spécifications des constituants, les conditions de fabrication et de transport le cas échéant, ainsi que de pose ou de mise en oeuvre des produits et matériaux destinés à :

Les prescriptions concernant la réfection définitive des chaussées et dépendances ne sont pas évoquées dans le présent cahier.

3-0.2 - Description élémentaire des travaux

3-0.2.1 - Etat prévisionnel des travaux

Les natures, épaisseurs, volumes et quantités de produits ou matériaux à mettre en oeuvre sont approximativement les suivants :

Localisation des travaux	Type de produits ou matériaux et ouvrages	Longueur	Surface	Volume	Norme Française ou Européenne

3-0.2.2 - Prestations particulières

COMMENTAIRES

CHAPITRE 3-1 : NATURE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES

Afin de contrôler la continuité des fournitures, il peut être envisagé l'approvisionnement préalable sur le chantier en petite quantité d'échantillon témoin.

Les produits non normalisés doivent avoir fait l'objet "d'avis technique favorable" délivré par la commission interministérielle instituée à cet effet par l'arrêté interministériel du 2 décembre 1969.

3-1.1 – Tuyaux préfabriqués

Compléter ce chapitre par la nature des travaux à réaliser et la localisation des sections concernées.

3-1.1.1 - Canalisations

→ Désignation de l'ouvrage : préciser la nature des eaux transportées (eaux usées, eaux pluviales, unitaires) et l'affectation de l'ouvrage (canalisation principale, canalisation en branchement, traversée de chaussée, buse sous accotement), ainsi que le diamètre et le secteur.

→ Caractéristiques :

Préciser la nature du tuyau en indiquant la série ou la classe (voir tableau).

Quelle que soit la nature du tuyau de l'ouvrage, il faut prévoir un enrobage, si la couverture est inférieure à 50 cm : grave ciment, grave laitier, béton (attention aux points durs) en fonction de la chaussée et de la canalisation.

TYPES	CARACTÉRISTIQUES	DOMAINE D'EMPLOI	OBSERVATIONS
Ouvrages courants	Tuyau béton armé Série 135 a	Eaux pluviales à éviter pour les eaux usées surtout sur les eaux agressives	
	Fibres ciment	Idem	
	Tuyau béton armé Série 90 a	Idem + ne pas utiliser sous chaussée	
	Tuyau PVC CR16	Jusqu'à 10m avec un compactage Q4 Eaux usées ou eaux pluviales	
	Tuyau PVC CR 8	Eaux usées ou eaux pluviales à éviter dans des terrains de mauvaise qualité (mauvaise tenue des terres)	Risque de déformation
Ouvrages spécifiques	Tuyau PVC CR 4	Idem + ne pas utiliser sous chaussée	
	Fonte	Toutes utilisations mais à réserver dans les sols très difficiles (tourbe, alluvions, fond de vallées). Dans les cas les plus complexes, il faut envisager des pieux et berceaux.	Essais de sol indispensables. Les descriptifs techniques sont en annexe.
	Béton armé Tôle	Idem	Idem
	Cadre béton armé	Eaux pluviales à utiliser dans des conditions géométriques difficiles, si le tuyau ne passe pas, prendre des cadres de capacité hydraulique équivalente.	Note de calcul à demander éventuellement.
Autres types d'ouvrages	Ovoïde béton armé	Idem	Idem
	P.E.H.D.	Eaux usées Eaux pluviales Bonne résistance chimique	Se renseigner auprès des fabricants ou des spécialistes assainissement.
	Tuyau fibre de verre	Eaux usées Eaux pluviales Faible abrasion Bonne résistance chimique	Idem

TEXTE

CHAPITRE 3-1 : NATURE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX ET FOURNITURES

La provenance de tous les produits et fournitures est obligatoirement soumise au visa du Maître d'œuvre avant leur approvisionnement sur le chantier

3-1.1 – Tuyaux préfabriqués

Les tuyaux ne faisant pas l'objet d'une norme sont autorisés
ne sont pas autorisés.

3-1.1.1 - Canalisations

Avant l'exécution des travaux, l'entrepreneur devra soumettre au Maître d'œuvre pour approbation, une note indiquant la stabilité des différents tronçons du réseau sous les charges, tant statiques que dynamiques. Les calculs devront être conduits en prenant comme base celles du fascicule 70 du CCTG.

Tout renforcement nécessité pendant l'exécution des travaux par des contraintes de charges dépassant les prescriptions des règlements en vigueur pour le calcul des ouvrages et du au fait de l'entrepreneur, sera à sa charge et à ses frais.

Les tuyaux seront sans fissure, leur surface intérieure sera lisse et leurs normes géométriques ne dépasseront pas les tolérances admises par les fascicules du CCTG. Les essais seront ceux prescrits par ces mêmes fascicules. L'entrepreneur fournira au Maître d'œuvre les renseignements lui permettant de définir précisément la date de fabrication.

COMMENTAIRES

3-1.1.2 – Prescriptions particulières applicables aux canalisations

3-1.2 – Autres éléments préfabriqués

3-1.2.1 – Regards préfabriqués

Non normalisés, ils doivent faire l'objet d'un Avis technique favorable délivré par la Commission instituée à cet effet par l'arrêté interministériel du 2 décembre 1969. Les dispositifs de couronnement et de fermeture peuvent faire l'objet de la certification de qualité suivante :

Marque NF SP Voirie

3-1.2.1.1 – Regards de visite

3-1.2.1.2 – Branchements et avaloirs

➔ *Choisir dans la liste plusieurs choix possibles :*

- chaque propriété riveraine est raccordée à l'égout par un branchement

ou

- le nombre, donné à titre indicatif, des branchements à exécuter, est de

ou

- le nombre, donné à titre indicatif, des branchements existants à raccorder sur les nouveaux ouvrages

ou

- le nombre, donné à titre indicatif, des avaloirs à exécuter est de

- le nombre, donné à titre indicatif, des ouvrages à exécuter

est de

pour les branchements

est de

pour les avaloirs

3-1.2.2 – Fossés

TEXTE

3-1.1.2 - Prescriptions particulières applicables aux canalisations

Les tuyaux circulaires en béton armé et leurs raccords doivent être conformes à la norme NFP 16.341 : tuyaux circulaires en béton armé et non armé pour réseau d'assainissement sans pression.

Les tuyaux circulaires en polychlorure de vinyle (P.V.C.) et leurs raccords doivent être conformes aux normes NF EN 13476-1, NF EN 13476-2 et XP ENV 1401-3: Systèmes de canalisations en plastiques pour les branchements et les collecteurs d'assainissements sans pression enterrés - Systèmes de canalisation à parois structurées en poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U), polypropylène (PP) et polyéthylène (PE).

3-1.2 – Autres éléments préfabriqués

Les éléments préfabriqués ne faisant pas l'objet d'une norme sont autorisés
ne sont pas autorisés.

3-1.2.1 – Regards préfabriqués

Les regards seront conformes aux normes NF EN 1917 et NF P 16346-2.

3-1.2.1.1 – Regards de visite

Les regards préfabriqués auront un fût de diamètre normal 1000 mm et deux tubulures adaptées aux tuyaux amont et aval. Les regards de visite dont la profondeur est supérieure à 4 m devront être équipés d'échelles à crinoline, ceux dont la profondeur est supérieure à 6 m devront être équipés de pallier.

3-1.2.1.2 – Branchements et avaloirs (cheminée ou regard)

On entend par branchement, tout raccordement à une canalisation principale mais aussi les raccordements aux ouvrages des riverains.

On entend par avaloirs, tous les raccordements aux ouvrages recueillant superficiellement des eaux pluviales sur une chaussée. Une décantation de 0,30 m sera réalisée sur les regards n°

3-1.2.2 – Fossés

Les fossés préfabriqués devront respecter la référence de calcul : BAEL 91, fissuration non préjudiciable système BR (Réf : CCTG fascicule n°61)

DÉSIGNATION DE L'OUVRAGE	CARACTÉRISTIQUES	DIMENSIONS
Fossé triangulaire	Indiquer les pentes de parements	Profondeur minimum Profondeur maximum
Fossé trapézoïdal	Indiquer les pentes. Largeur de la petite base	Profondeur minimum Profondeur maximum
Cunette		Profondeur minimum Profondeur minimum au centre

Les raccordements des fossés sur les canalisations se feront par des têtes de buses de sécurité normalisées en béton.

COMMENTAIRES

3-1.3 – Matériaux pour ouvrages coulés en place

On distingue deux catégories de béton suivant leur utilisation :

- les bétons nécessaires à la réalisation des ouvrages et qui seront des bétons à caractéristiques normalisées (B.C.N.), devant provenir obligatoirement de centrales de béton prêt à l'emploi ayant reçu au préalable l'agrément du Ministère en charge de l'Équipement.
- non normalisés, ils doivent faire l'objet d'un Avis technique favorable délivré par la Commission instituée à cet effet par l'arrêté interministériel du 2 décembre 1969.

3-1.3.1 – Bétons à caractères normalisés

(1) Les Bétons à Caractères Normalisés (B.C.N.) sont précisément définis à la commande, le producteur conservant l'initiative de la composition, dans les limites fixées par la norme.

(2) Revêtement d'îlot, de trottoir, assise sous asphalte ou enrobé etc.

(3) Valeur par défaut, modifiable par le concepteur.

La désignation normalisée identifie le ciment par son type et par un chiffre indiquant la classe de résistance.

Les ciments courants sont des ciments Portland (CPA - CEM I) ou Portland composés (CPJ - CEM II/A et CPJ - CEM II/B), voire des ciments de haut fourneau (CLK - CEM III/C en particulier).

Nota : Les ciments blancs sont soit des CPJ - CEM II/A 42,5 R, soit des CPA - CEM I 52,5.

La résistance normale d'un ciment est la résistance mécanique à la compression, déterminée après 28 jours et exprimée en N/mm².

Trois classes de résistance normale sont définies : classe 32,5, classe 42,5 et classe 52,5.

(4)

Affaissement en mm. mesuré au Cône d'Abrams	Classe d'affaissement
De 10 à 40	S1
de 50 à 90	S2
de 100 à 150	S3
160 à 210	S4
≥ 210	S5

(5) Valeur par défaut, modifiable par le concepteur.

La résistance caractéristique d'un béton est la résistance mécanique à la compression garantie à 28 jours et exprimée en N/mm².

Le minimum fixé par la norme pour un béton non armé en classe d'environnement XD3 est de 20 N/mm².

(6) Valeur par défaut, modifiable par le concepteur.

Cette valeur pourrait être remplacée selon les cas par une granularité 0/16 (béton fin) ou 0/31,5 (béton gros), par exemple.

(7) Valeur par défaut, modifiable par le concepteur.

La classe d'environnement XD3 correspond à une alternance d'humidité et de séchage (cas des Éléments de ponts soumis aux projections contenant des chlorures – Chaussées – Dalles de parcs de stationnement de véhicules).

Dans certains cas, le concepteur pourrait lui préférer une classe d'environnement XF2, qui correspond à des bétons soumis à l'action conjuguée du gel et des sels de déverglaçage. Attention : dans un tel cas, la résistance caractéristique minimum fixée par la norme (cf. (5) ci-dessus) est portée à 30 N/mm² (classe C30/37).

(8) Le béton est classé non armé (NA) s'il ne contient aucune armature ou si, pour les classes d'environnement XF, il est faiblement armé et dont les armatures sont protégées contre la corrosion par un enrobage en béton d'au moins 5 cm.

(9) Mention facultative : “ sans adjuvant ”, “ gravillons blancs ”, “ destiné à être pompé ”, “ température supérieure à 5 °C à l'arrivée sur le chantier ” etc.

Dans la mesure où la norme indique que ces caractères complémentaires doivent faire l'objet d'un accord préalable du producteur, ces indications devraient plutôt être réservées à la commande de l'entreprise en fonction des conditions rencontrées ou du mode d'exécution choisi.

L'indication de ces caractères complémentaires dès l'élaboration du D.C.E. devrait dès lors rester exceptionnelle.

(10) Mention facultative, sans incidence sur la composition du béton, portant sur son aspect final par exemple (balayé, brossé, désactivé,...).

(11) Facultatif, mais permet d'assurer notamment la régularité de la production.

TEXTE

3-1.3 – Matériaux pour ouvrages coulés en place

Pour l'essentiel, cela concerne / ne concerne pas les regards, branchements, avaloirs et fossés ainsi que des ouvrages complémentaires aux fournitures préfabriquées.

3-1.3.1 - Bétons à caractères normalisés

Le béton utilisé est un Béton à Caractère Normalisé conforme à la norme NF EN 206-1 (1), défini comme suit :

Localisation des travaux	Nature des travaux (2)	Désignation du ciment (3)	Classe d'affaissement - (4)	Résistance à la compression (5)
		CPJ - CEM II/B 32,5		C 20/25

Granularité (6)	Classe d'environnement (7)	Type de béton (8)	Caractère complémentaire (9)	Spécifications complémentaires (10)
0/20	XF2	NA		

Il provient d'une centrale titulaire du droit d'usage de la marque NF - BPE (11).

La consistance du béton peut faire l'objet d'une adaptation en concertation avec le maître d'œuvre, en fonction des conditions rencontrées à l'occasion des travaux. **L'ajout d'eau sur le chantier est formellement interdit.**

COMMENTAIRES

3-1.3.2 – Béton / Mortier pouvant être fabriqué sur chantier

(1) Pour l'essentiel, cela concerne / ne concerne pas les ouvrages accompagnant la mise en place des fournitures préfabriquées : solin, cunette, ragréage, propreté, raccord, etc.

(2) Nature et qualité des liants

Les différentes natures de liants pouvant être utilisés seront :

- du ciment de laitier au clinker CLK 250 et 325 de la norme NF P 15 301
- du ciment pouzzolanique
- du ciment Portland C P A ou C P J 250 ou 325 de la norme NF P 15 301

Les ciments utilisés devront répondre aux spécifications et aux exigences des normes :

- NF P 15-474)
- NF EN 196-1, NF EN 196-2, NF EN 196-3+A1 et NF EN 196-5

(3) Suivant leur utilisation, les dimensions minima (d) et maxima (D) des divers granulats sont fixées dans le tableau ci-dessous :

NATURE DES MATÉRIAUX	UTILISATION	DIMENSIONS EN MM (tamis)	
		Minima (d)	Maxima (D)
Granulats gros	Gros béton (Bétons ordinaires)	25	63
		6,3	25
Granulats moyens	(Bétons de renformis)	6,3	10
Sable	(Sable moyen pour béton) (Sable fin pour mortier)	0,16	5
		0,16	2,5

Le sable devra avoir une bonne granularité entre 80 microns et 5 mm. La proportion d'éléments fins, au sens de la norme P 18 301 ne devra pas excéder 2 % du poids de sable.

Qualité

Ils seront composés de sable de rivière indécomposable, siliceux à 75 % de silice au moins. Les granulats fins pour béton devront être dépourvus d'impuretés pouvant nuire aux propriétés du béton et satisfaire notamment à la norme XP P 18-545.

3-1.3.3 – Acier pour béton armé

TEXTE

3-1.3.2 - Béton / Mortier pouvant être fabriqué sur chantier

La fourniture des ciments pour les mortiers et les bétons pouvant être fabriqués sur le chantier fait partie de l'entreprise.

La formulation de ces bétons nécessite l'accord préalable du maître d'oeuvre.
Le béton utilisé est défini comme suit :

Localisation des travaux	Nature des travaux (1)	Désignation du ciment (2)	Dosage en ciment	Granularité (3)
		CPJ - CEM II/B 32,5		0/ 20

Type de béton (4)	Classe d'environnement (5)	Spécifications complémentaires (6)
NA	XD3	

3-1.3.3 – Acier pour béton armé

Toutes les armatures devront être parfaitement propres sans aucune trace de peinture, de graisse, de ciment, de terre ou de rouille.

Les aciers seront disposés sans contact avec le sol en lot classés par diamètre et par nuance d'acier.

Armatures principales : les aciers à haute résistance du type acier TOR. Ils seront de la nuance Fe E40
Armatures secondaires : ronds lisses de la nuance Fe E24

COMMENTAIRES

3-1.4 – Matériaux pour protections intérieures et extérieures

Le revêtement intérieur peut être nécessaire pour protéger le matériau contre l'action corrosive des eaux transportées.

Le revêtement extérieur peut être justifié pour protéger le matériau contre l'action du sol et du milieu environnant : eaux, courants électriques. Ce même résultat peut être obtenu par d'autres moyens : manches en polyéthylène entourant le tuyau (ces manches ne doivent pas être considérées comme des revêtements), correction des propriétés du sol, protection cathodique...

TEXTE

3-1.4 – Matériaux pour protections intérieures et extérieures

Les revêtements intérieurs et / ou extérieurs doivent adhérer fermement et constitue une protection continue à la surface du matériau en contact avec l'effluent ou avec le sol.

Les composants utilisés, lorsqu'ils sont titulaires de certifications, ne nécessitent pas de contrôles supplémentaires.

Dans le cas contraire, des contrôles doivent être effectués en atelier ou en usine sur les matières premières et matériaux constitutifs. Ils porteront sur les caractéristiques suivantes :

- dimensionnelles
- physiques et mécaniques
- cliniques.

COMMENTAIRES

3-1.5 – Produits d'étanchéité

Dans le cas d'un défaut d'étanchéité sur une canalisation et suivant l'importance de la malfaçon, on peut employer :

- injection de résine et polymérisation,
- manchette structurante composée d'un tissu en fibre de verre imprégné de résine polyester,
- gainage structurant couvrant la totalité de la canalisation comprenant :

Diamètres	250 à 600 mm	100 à 700 mm
Revêtement interne	Polyéthylène ou polyester	Polyéthylène ou polyester
Épaisseur	> 1 mm	> 1 mm
Gaine support	Tissus polyester	Tissé polyester circulaire
Renforcement	Feutre polyester	Feutre polyester
Épaisseur	3 à 12 mm	3 à 12 mm
Pression d'éclatement	> 2,5 bars	> 10 bars

CARACTÉRISTIQUES DES RÉSINES

Type	EPOXY
DPU à 20 °C	> 6 h
Durcissement à 70 °C	< 1,5 h
Module d'élasticité instantanée	> 2000 Mpa
Retrait après durcissement (chauffe 2 H à 70 °C)	< 2%
Densité	1.25 à 1.35

3-1.6 – Géotextiles

Pour tenir compte de la certification, le CCTP doit être utilement complété par la destination des travaux et le contrôle des géotextiles.

❶ Localisation par rapport au projet dans son ensemble. Exemple : entre R1 et R10etc.

❷ Le Maître d'œuvre précise si le géotextile est utilisé :

associé à une couche drainante
associé à une tranchée drainante
sous remblai et sur sol compressible, etc.

❸ ❹ ❺ ❻ ❼ A titre d'exemples

Filtre de tranchée drainante

Destination du géotextile dans l'ouvrage :

Le géotextile est employé dans la construction de la tranchée drainante. Il est placé entre le terrain naturel et le matériau drainant.

Résistance en traction (suivant NF ISO 10319) kN / m	≥ 12	≥ 12
Déformation à l'effort maximum (suivant NF ISO 10319) %	≥ 25	≥ 25
Résistance à la déchirure (suivant NF G 38015) kN	≥ 0,5	≥ 0,5
Permittivité (suivant NF ISO 11058) s ⁻¹		≥ 0,1
Ouverture de filtration (suivant NF ISO 12956) μm		≤ 150

TEXTE

3-1.5 – Produits d'étanchéité

Les produits d'étanchéité mis en œuvre seront adaptés au support intéressé et agréés par le Maître d'œuvre ; ils seront passibles d'une garantie de dix ans.

a) Produits de garniture pour joints

La nature des produits à utiliser sera :

- pour les joints étanches à l'eau : caoutchouc naturel du type "water-stop" ou similaire,
- pour les matériaux de remplissage : polystyrène expansé ou matériau analogue.

Le type de joint est soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. En particulier, le caoutchouc devra répondre aux caractéristiques suivantes :

- résistance à la traction, à la rupture : 250 bars
- dureté shore (définie par la norme NF ISO 48) : 70
- allongement à la rupture : 500 %

Après vieillissement de 14 jours à 70° C, ce matériau ne devra pas présenter des pertes de caractéristiques supérieures à 20 % des chiffres ci-dessus. Il ne devra subir aucune altération des chaux, ciments, eaux et matières agressives.

b) Produits hydrofuges

Les badigeons pour parements cachés de béton seront soit du goudron désacidifié, soit du bitume à chaud, soit une émulsion non acide de bitume.

L'entrepreneur pourra toutefois proposer au Maître d'œuvre l'emploi d'un badigeon à base d'un produit de son choix.

Les produits ne pourront être approvisionnés par l'entrepreneur qu'après l'agrément donné par le Maître d'œuvre à ses propositions.

c) Etanchéité de la canalisation

3-1.6 – Géotextiles

Seuls des géotextiles certifiés par l'ASQUAL pourront être proposés par l'entrepreneur et en référence à la norme AFNOR G 38 060 "Mise en œuvre – spécifications – contrôle des géotextiles.

Localisation des travaux ①	Nature des travaux ②	Résistance traction k/N/m ③	Résistance déchirure kN ④	Déformation à l'effort maxi % ⑤	Permittivité kN/e s ⁻¹ ⑥	Porométrie μm ⑦

Les fiches techniques d'identification sont soumises au visa du Maître d'œuvre. Ce dernier ou son représentant procèdera sur chaque rouleau livré à la vérification de la conformité du certificat de qualification du produit livré avec les spécifications et le contrôle de l'étiquetage et du marquage dans la masse.

COMMENTAIRES

3-1.7 – Drains

LOCALISATION	TYPE
<i>Drainage des tranchées d'assainissement situées dans la nappe</i>	<i>Drain routier en P.V.C. – U à double paroi, enrobé d'un filtre géotextile, de diamètre nominal DN = 100</i>
<i>Tranchées drainantes</i>	<i>Drain routier en P.E. – H.D. à double paroi, Ou drain tunnel</i>

Le revêtement intérieur peut être nécessaire pour protéger le matériau contre l'action corrosive des eaux transportées.

3-1.8 – Equipements des ouvrages d'assainissement

TEXTE

3-1.7 – Drains

LOCALISATION	TYPE

Les accessoires (manchons, joints, bouchons, etc.) sont de même nature que les drains et proviennent impérativement du même fabricant.

Ils possèdent les caractéristiques suivantes :

LOCALISATION	TYPE
Drainage des tranchées d'assainissement situées dans la nappe	Drain routier en P.V.C. – U à double paroi, enrobé d'un filtre géotextile, de diamètre nominal DN = 100
Tranchées drainantes	Drain routier en P.E. – H.D. à double paroi, de diamètre nominal DN = 250

3-1.8 – Equipements des ouvrages d'assainissement

3-1.8.1. – Nature et qualité

3-1.8.1.1 – Aciers galvanisés

Les aciers employés devront répondre aux conditions définies par les normes de qualité et les normes dimensionnelles de la norme NF ISO 1461.

Concerne :

- Echelles, échelons et crosses des regards préfabriqués.

3-1.8.1.2 – Fonte pour tampons

Les dispositifs de fermeture des regards de visite seront en fonte à graphite sphéroïdal (fonte GS) conforme à la norme ISO 1083.

3-1.8.2. – Spécification

3-1.8.2.1 – Dispositifs de fermeture des regards

Les dispositifs de fermeture des regards et des accès aux ouvrages seront conformes à la norme NF EN 124 et porteront les labels NF-GS.

Caractéristiques :

- classe D 400 – Charge de rupture supérieure à 400 kN,
- ouverture libre : 800 mm pour le regard de visite du puits de chute. 1000 mm pour le regard avec grille avaloir,
- tampon ventilé,
- manutention : un trou de levage central ou deux trous diamétralement opposés,
- les surfaces de contact des cadres et tampons auront les mêmes rainurages ainsi que la même glissance.

3-1.8.2.2 – Echelles, échelons et crosses

La conception, l'installation et les essais des échelons et crosses en alliage seront conformes aux prescriptions de la norme NF EN ISO 14122-4.

Ces équipements seront fixés dans le gros œuvre soit par des chevilles chimiques, soit par scellement au mortier de béton avec un espacement de 0,30 m.

Les crosses devront dépasser de 0.80 m minimum au dessus de la côte du dispositif de fermeture du regard.

La boulonnerie et autres pièces accessoires seront en acier inoxydable.

COMMENTAIRES

3-1.9 – Matériaux de remblaiement des tranchées

Le concepteur devra croiser les paramètres suivants :

- *objectif de densification,*
- *matériau reconnu utilisable (ne pas omettre les aspects environnementaux),*
- *efficacité du matériel demandé à l'entrepreneur (vitesse optimum et relation épaisseur de couche et densité obtenue),*

pour en déduire :

- *l'épaisseur de matériau à mettre en œuvre,*
- *le nombre de passe à exécuter,*
- *le débit de matériau pouvant être mis en œuvre.*

TEXTE

3-1.9 – Matériaux de remblaiement des tranchées

Il est précisé que l'entrepreneur devra indiquer les noms et adresses de tous les fournisseurs, sites et carrières et devra obtenir l'accord écrit du Maître d'œuvre.

L'entrepreneur ne pourra modifier les provenances et les lieux d'extraction des matériaux sans l'autorisation préalable écrite du Maître d'œuvre.

Les matériaux proposés devront satisfaire aux prescriptions de la norme tranchées NF P 98-331, ainsi qu'à celles du "guide technique pour le remblayage des tranchées" édité par le SETRA.

Dans des situations particulièrement délicates comme celles dues à l'encombrement du sous-sol par des concessionnaires, l'entrepreneur sera autorisé à utiliser des matériaux autocompactable, autonivelant et réexcavable à long terme. L'accord écrit du Maître d'œuvre devra être recherché.

COMMENTAIRES

CHAPITRE 3-2 : PRESCRIPTIONS DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE

3-2.1 – Généralités

Indiquer les ouvrages existants dans lesquels l'écoulement pourra être interrompu.

3-2.2 – Exécution des tranchées

3-2.2.1. Définitions numériques

Suivant la localisation des travaux (centre ville, zone pavillonnaire, prairie, bois, etc.) et la nature des sols, le concepteur doit indiquer la longueur maximale de tranchée pouvant rester ouverte et la durée maximum de cet état de fait.

TEXTE

CHAPITRE 3-2 : PRESCRIPTIONS DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE

3-2.1 – Généralités

L'entrepreneur doit, sous sa responsabilité, organiser son chantier de manière à le débarrasser des eaux de toute nature, à maintenir les écoulements et à prendre les mesures utiles pour que ceux-ci ne soient pas préjudiciables aux ouvrages existants dans l'espace public et à l'intérieur des propriétés riveraines.

L'entrepreneur fournit et établit à ses frais, sous son entière responsabilité, les échafaudages et engins de toutes natures nécessaires à l'exécution complète des travaux.

Il 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 en cas de force majeure dûment justifiée.

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 celles qui feraient défaut.

Il est rappelé que pour les prescriptions d'ordre organisationnel concernant en particulier les plans d'exécution et l'installation du chantier, il y a lieu de se reporter au C.C.A.P. et aux livres 0 et 1. Pour les prescriptions concernant la reconstitution des chaussées, l'entrepreneur se reportera aux livres 2, 4, 5 et 6.

3-2.2 – Exécution des tranchées

3-2.2.1 – Définitions numériques

En présence d'une structure de chaussée existante, le découpage préalable est obligatoire. Par sciage ou découpage à l'aide d'un marteau pneumatique, d'une découpeuse-trancheuse ou d'une disqueuse suivant la nature et les épaisseurs de matériaux en place. Les accès des riverains à leur propriété seront interrompus le minimum de temps et après concertation.

La longueur maximale de tranchées pouvant rester ouverte est de

L'entrepreneur est tenu avant tout début de chantier de vérifier l'altimétrie du point de rejet. La production de cette cote altimétrique au Maître d'œuvre ou à son représentant constitue un point d'arrêt.

La largeur de la tranchée (fond de fouille et entre blindage) devra correspondre aux valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous :

Diamètres de canalisations / Largeur des tranchées	Pour 1 canalisation	Pour n canalisations
≤ 600 mm	DN + 0.60 m	$\sum DN + 0.60 + (\sum DN-1) 0.50$
> 600 mm	DN + 0.80 m	$\sum DN + 0.80 + (\sum DN-1) 0.50$

COMMENTAIRES

3-2.2.2. Blindage

Aucune disposition ne doit être de nature à inciter les entrepreneurs à minimiser le poste étaieement et blindage. En particulier, il est conseillé de prévoir dans le bordereau des prix la définition exhaustive des prestations attendues concernant les prix de ce poste de dépenses.

L'encombrement du sous-sol (concessionnaires) ou une situation exceptionnelle (venue d'eau, décompression, etc ...) peut conduire à l'utilisation d'un blindage traditionnel bois + butons.

Ne pas omettre de préciser les natures des surcharges éventuelles.

3-2.2.3. Rabattement de nappes phréatiques

Fournir à l'entrepreneur tous renseignements connus sur les venues d'eau à redouter et sur les moyens à employer dans ces cas.

Préciser toutes les indications nécessaires sur la nature du sol et son hydrologie, en particulier :

- le débit auquel les installations de l'entrepreneur doivent pouvoir faire face,*
- les zones de rejets d'eau d'exhaure,*
- la cote extrême à laquelle peut être rabattue la nappe,*
- les mesures de niveau qui devront être faites et leur périodicité.*
- la méthode à employer : puits filtrants ou pointes filtrantes.*

TEXTE

3-2.2.2. – Blindage

Conformément aux dispositions prévues à l'article V.6 du fascicule 70, l'entrepreneur est tenu d'étayer les fouilles. L'entrepreneur utilisera, sauf exception, un blindage métallique.

Ces blindages devront être suffisants pour assurer, avec une marge normale de sécurité, le maintien des terres, la sécurité du personnel et pour prévenir tous les éboulements.

L'entrepreneur devra présenter au Maître d'œuvre les différents modes de blindage qu'il compte adopter en fonction des terrains rencontrés, et les notes de calcul définissant ces ouvrages provisoires. Cela concerne les dessins et calculs des cadres, liernes et butons, boisages et blindages. Il sera tenu d'apporter, à ses frais, toutes les modifications prescrites par le Maître d'œuvre dans l'intérêt de la sécurité. La présentation des documents précités constitue un point d'arrêt.

L'entrepreneur garde la responsabilité du blindage et des consolidations provisoires en cours de chantier. Il devra procéder à son initiative ou à la demande du Maître d'œuvre, à toutes vérifications, modifications ou remplacements utiles pour assurer la sécurité, et en particulier justifier que le blindage apporte toutes garanties, même en cas de surcharge subite en bordure de fouilles entraînées par :

- ❖ des actions qui résultent de l'effet des charges roulantes routières,
- ❖ des actions qui résultent de l'effet des charges permanentes exercées au niveau du terrain naturel telles qu'elles sont décrites dans le dossier technique du DCE.

Dans tous les cas, les dispositions adoptées pour le blindage devront être conformes aux prescriptions prévues par la législation du travail.

Le mode de retrait du blindage sera proposé à l'agrément du Maître d'œuvre.

3-2.2.3. – Rabattement de nappes phréatiques

La présence éventuelle d'une nappe phréatique :

- ❖ n'a pas été prise en compte
- ❖ a été prise en compte pour tous les travaux
- ❖ a été prise en compte dans les rues suivantes
- ❖ a été prise en compte dans les sections suivantes.

Dans le cas où la nature du sous-sol, le niveau et la puissance de la nappe aquifère sont susceptibles d'entraîner des difficultés particulières de terrassement et de blindage des fouilles qui ne peuvent être réglées par d'autres moyens, l'entrepreneur est tenu, avec l'accord du Maître d'œuvre, de faire précéder les terrassements en tranchée d'un rabattement de la nappe aquifère.

La cote de rabattement se situe entre 0,30 m et 0,40 m au-dessous du fond de fouille.

COMMENTAIRES

3-2.2.4. - Démolitions

3-2.2.5. – Fond de fouilles

*Préciser les zones où il est nécessaire d'exécuter des drainages temporaires.
Fixer l'exutoire des eaux captées.*

TEXTE

3-2.2.4. – Démolitions

Les démolitions de maçonnerie, des conduites, des regards, câbles ou installations de toutes natures qui se trouveraient dans les emprises des travaux, font partie de l'entreprise.

Avant de procéder à leur démolition, l'entrepreneur devra obtenir l'autorisation du représentant du Maître d'œuvre ou de son représentant et/ou du propriétaire de l'ouvrage lorsqu'il sera identifié.

Les démolitions qui seraient nécessaires pour permettre l'exécution des travaux seront faites à la pince, au pic, à la pioche, au marteau pneumatique, au brise-béton ou par tout autre moyen que les explosifs qui ne devront être utilisés qu'après accord du Maître d'œuvre et l'accomplissement des procédures spécifiques.

Les produits de démolition seront évacués au centre de retraitement après accord du Maître d'œuvre ou de son représentant.

3-2.2.5. – Fond de fouilles

Les drainages temporaires sont à prévoir

Les drains sont incorporés dans un prisme de hauteur et de largeur égales à deux fois le diamètre du drain.

Dans tous les cas et pour tous les réseaux, le fond de la tranchée sera compacté par deux passes d'un compacteur approprié à la géométrie de la fouille et permettant d'assurer la stabilité et la planéité du fond de tranchée.

Avant la mise en place des tuyaux, le fond de fouille fera l'objet d'une réception par le Maître d'œuvre ou son représentant, au cours de laquelle il sera vérifié en particulier l'absence de points durs ou faibles. Cette réception constitue un point d'arrêt.

COMMENTAIRES

3-2.3 – Pose des tuyaux et autres éléments

Penser à déroger à l'article 5.4, paragraphe 5.4.3.1 du fascicule 70 du C.C.T.G. dans le dernier article du C.C.A.P.

3-2.3.1. – Lit de pose particulier

3-2.3.2. – Coupes des tuyaux

3-2.3.3. – Mise en place des canalisations

S'assurer que le matériel, les produits et les façons d'exécution employés sur le chantier soient bien conformes aux prescriptions du fabricant.

TEXTE

3-2.3 – Pose de tuyaux et autres éléments

Les éléments déposés ne sont pas réemployés.

Le procédé employé par l'entreprise pour régler en altimétrie les tuyaux sera soumis au visa du Maître d'œuvre.

Par dérogation au V.7.3.1 "Réalisation du lit de pose" de l'article V.7 du fascicule n°70 du C.C.T.G. intitulé "Pose des tuyaux", il est fait application des dispositions suivantes :

- Le lit de pose est constitué de matériaux contenant moins de 5 % de particules inférieures à 0,1 mm et ne contenant pas d'éléments de diamètre supérieur à 10 mm.
- En terrain aquifère, le lit de pose est constitué de matériaux de granularité comprise entre 20 mm et 40 mm.

3-2.3.1. – Lit de pose particulier

Lorsque les canalisations sont posées sur berceaux ou sur dalles de répartition, ces dispositifs feront l'objet d'une note de calculs soumise au visa du Maître d'œuvre.

3-2.3.2. – Coupes des tuyaux

(Réf : C.C.T.G. fascicule 70 – article V.7).

La coupe biaise des tuyaux est interdite.

La coupe droite des tuyaux est subordonnée à l'accord préalable du Maître d'œuvre et sera obligatoirement exécutée avec des tronçonneuses ou de l'outillage préconisé par le fournisseur.

3-2.3.3. – Mise en place des canalisations

La conformité des tuyaux livrés sera vérifiés ainsi que le délai de séchage entre la fabrication et la mise en place du tuyau. Le contrôle du bon alignement des tuyaux et la vérification de la régularité de la pente fera l'objet d'une procédure entre l'entreprise et le Maître d'œuvre ou son représentant.

COMMENTAIRES

3-2.3.4. – Regards de visite, avaloirs et branchements préfabriqués

Les prescriptions du fabricant doivent être incluses au présent C.C.T.P.

3-2.3.4.1 – Dispositifs de fermeture des regards

3-2.3.4.2 – Raccordements des branchements

TEXTE

3-2.3.4. – Regards de visite, avaloirs et branchements préfabriqués

Les regards préfabriqués seront posés sur un béton de propreté de 0,10 m d'épaisseur coulée sur place et constituée de béton dosé à 150 kg.

Le raccordement à la canalisation se fera par l'intermédiaire d'une manchette de 0,50 m reliée au regard et à la canalisation par des manchons conformes à la norme NF EN 588-1. La tête du regard sera couronnée par une dalle de répartition réductrice dimensionnée pour supporter les surcharges normalisées sur chaussée ou sur trottoir.

Une décantation de 0,30 m sera prévue sur les regards n°

Au delà d'une hauteur de chute de pour les eaux usées et de pour les eaux pluviales, les raccordements s'effectueront par un dispositif accompagnant la chute et soumis à l'accord du Maître d'œuvre.

En cas de chute d'eau supérieure à 1.50 m, il sera impératif de réaliser un pavage des radiers de regard.

3-2.3.4.1 – Dispositifs de fermeture des regards

La pose de ces dispositifs sera conforme aux dispositions de la norme NF EN 124

Le dispositif de fermeture est posé de manière à affleurer le niveau supérieur de la chaussée ou du trottoir.

3-2.3.4.2 – Raccordements des branchements

Les raccords de branchements seront conformes aux article chapitre V.10 du C.C.T.G. – fascicule 70.

Pour chaque branchement, il sera mis en place en limite de propriété, un regard de branchement préfabriqué en fibres ciment de diamètre nominal égal à 400 mm, fermé par un tampon de trottoir.

COMMENTAIRES

3-2.4 – Construction des ouvrages en place

3-2.4.1. – Conditions d'exécution des mortiers, chapes, enduits et béton fabriqués sur chantier.

TEXTE

3-2.4 – Construction des ouvrages en place

Aucune canalisation ne sera coulée en place et aucun regard ne sera monté en maçonnerie.

Les regards et cheminées d'accès, bouches d'égout, regards de façade et boîtes de branchements sont principalement construits en éléments préfabriqués en béton. Toutefois, les ouvrages spéciaux suivants seront coulés en place. Ils seront calculés conformément au fascicule du C.C.T.G. n°61 titre VI – Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé – Les ouvrages annexes et ouvrages spéciaux sont complètement étanches : leur parois intérieures sont lisses et sans enduit.

Leurs constituants satisfont aux règles de fabrication et de mise en œuvre qui font l'objet de l'article V.8 du fascicule n°70 du C.C.T.G. et de l'article 3-2.4.3 ci-après du présent C.C.T.P. intitulé – Mise en œuvre du béton - .

3-2.4.1. – Conditions d'exécution des mortiers, chapes, enduits et béton fabriqués sur chantier.

a) Composition des mortiers

UTILISATION	TYPE DE SABLE	NATURE DU LIANT	POIDS DU LIANT PAR M ³ DE SABLE SEC
Chape	Fin	C.P.M.F.2	450 KG
Enduit des radiers, regards de visite, scellement des échelons de regards et des cadres de support de tampons	Fin	C.P.M.F.2	600 KG
Maçonnerie de meulière	Moyen	C.L.K. 45 ou C.P.M.F.2	350 KG

b) Bétons pouvant être fabriqués sur le chantier

La composition volumétrique du béton devra être déterminée pour chaque catégorie de béton en fonction de la granularité des agrégats utilisés, teneur en ciment constante.

A titre indicatif, cette composition pour un m³ de béton pourrait être la suivante : seul le poids de ciment par m³ ne devra pas être modifié.

UTILISATION	VOLUME DE SABLE	VOLUME DE GRAVILLONS	NATURE DU LIANT	POIDS DU LIANT
Béton de propreté	400 dm ³	800 dm ³	C.L.K. 35 C.P.A.L. 35 ou C.P.M.F. 2	150 KG
Béton de remplissage	400 dm ³	800 dm ³	C.L.K. 35 C.P.A.L. 35 ou C.P.M.F. 2	200 KG

Les autres utilisations seront traitées avec un béton normalisé (BCN)

COMMENTAIRES

3-2.4.2. – Coffrage – Armature

3-2.4.3. – Mise en œuvre des bétons

TEXTE

3-2.4.2. – Coffrage – Armature

Tous les parements seront conservés bruts de décoffrage : les matériaux utilisés devront permettre l'obtention d'arêtes soignées et de surfaces parfaitement lisses.

Les coffrages devront être parfaitement propres, sans aucune trace de béton, mortier ou laitance anciens et seront recouverts d'une huile de décoffrage. Les produits de démoulage ne devront pas attaquer le béton ni le tâcher.

Les conditions d'emploi des armatures devront satisfaire aux recommandations incluses dans leur fiche d'identification. Avant de commencer le bétonnage, l'entrepreneur préviendra le Maître d'œuvre pour lui permettre de vérifier le nombre, les dimensions, la position et l'alignement des armatures. Cette vérification constitue un point d'arrêt.

L'enrobage des armatures devra être de 4 cm minimum.

3-2.4.3 – Mise en œuvre des bétons

Les bétons seront pervibrés dans la masse. Les dispositions utilisées devront être agréées par le Maître d'œuvre dans les conditions prescrites par l'article 84 du fascicule 65 du C.C.T.G. L'utilisation d'aiguilles fines sera exigée.

Le nombre d'appareils de vibration sera suffisant pour que toute la masse de béton frais mis en œuvre puisse subir une vibration suffisante et homogène. Le programme de bétonnage à soumettre au Maître d'œuvre fera apparaître de manière précise les reprises de bétonnage.

Tous les parements vus seront lisses et bruts de décoffrage. Les surfaces de ces parements seront celles du béton naturel et uniforme.

Les arêtes seront vives et non épaufrées.

Ou au choix du rédacteur

Les arêtes ne sdevront pas être vives, l'entrepreneur prévoira, dans ses prix, la fourniture et la mise en œuvre de baguettes d'angle.

Dans tous les cas où des défauts apparaîtraient au décoffrage (nids de cailloux, arêtes mal dressées ou épaufrées, empreintes de panneaux de coffrage, traces de laitance, fissures, bulles d'air apparentes, reprises visibles de bétonnage), l'entrepreneur sera tenu d'effectuer à ses frais la reprise des parements défectueux selon les instructions du Maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra également prendre toutes les précautions utiles afin de parer aux effets de retrait du béton et devra obturer à ses frais toutes fissures transversales qui se produiraient au cas où ces précautions se révéleraient inopérantes. Cette prescription est également valable pour les reprises entre les différentes phases de bétonnage.

Le béton mis en œuvre devra être étanche ; dans le but d'obtenir l'étanchéité, l'entrepreneur pourra être autorisé par le Maître d'œuvre à additionner le béton de produits plastifiants et entraîneur d'air.

COMMENTAIRES

3-2.5 – Remblaiement des tranchées

3-2.5.1 - Enrobage des canalisations (cf. fascicule 70 article V.11)

Les matériaux employés seront non susceptibles d'être entraînés hydrauliquement. Le lit de pose peut être en sable ou en béton.

3-2.5.2 – Exécution du corps du remblai Norme tranchées NF P 98 331 (cf. guide technique de remblayage des tranchées SETRA – LCPC mai 1994)

3-2.5.2.1 – Classification des tranchées

Les tranchées sont répertoriées suivant la position de la tranchée dans la plateforme routière. Cette organisation permet de définir des qualités de compactage adaptées à chaque type.

Quatre types de tranchées :

type 1 – sous chaussée et site propre stationnement

type 2 – sous trottoir

type 3 – sous accotement ou espace paysager

type 4 – sous terre de culture

Quatre niveaux de qualité de compactage :

Q1 – n'est pas accessible aux petits matériels de compactage

Q2 – correspond à la structure de la chaussée reconstituée

Q3 – correspond à la partie supérieure du remblai (PSR)

Q4 – correspond à la partie inférieure du remblai

La qualité du remblayage est traduite par des objectifs de densification des matériaux tels qu'ils sont définis dans les normes NF P 98115 et 98331 qui définissent quatre objectifs de densification suivant les prescriptions du tableau ci-dessous :

Objectif de densification Critère	QUALITE Q4	QUALITE Q3	QUALITE Q2	QUALITE Q1
Masse volumique moyenne supérieure à	95 % <i>pd</i> OPN	98,5 % <i>pd</i> OPN	97 % <i>pd</i> OPM	100 % <i>pd</i> OPM
Masse volumique fond de couche supérieure à	92 % <i>pd</i> OPN	96 % <i>pd</i> OPN	95 % <i>pd</i> OPM	98 % <i>pd</i> OPM

TEXTE

3-2.5 – Remblaiement des tranchées

3-2.5.1 - Enrobage des canalisations (cf. fascicule 70 article V.11)

Cette opération comprend la réalisation de :

- lit de pose en
- assise
- remblais de protection (0,10 cm d'épaisseur)

Après exécution du lit de pose, les flancs des tuyaux seront soigneusement butés pour constituer l'assise.

L'enrobage doit être réalisé avec soin ; on "poussera" les matériaux sous les flancs du réseau afin de ne pas laisser de cavité. Le "fichage à l'eau" est une opération facilitante mais qui ne suffit pas à elle seule. Elle ne peut être entreprise qu'avec des matériaux propres et dans un milieu perméable.

Le remblai de protection sera régalez après déchargement, par couche de vingt (20) cm d'épaisseur et compacté de manière à obtenir une densité sèche au moins égale à 95 % de l'optimum Proctor Normal : qualité Q4.

Le passage des compacteurs doit être réalisé à une distance raisonnable du réseau, distance qui est en fonction de la nature de l'engin de compactage (25 cm pour les petits engins ; 40 cm pour les engins les plus performants ; 55 cm pour les pilonneuses qu'il est préférable d'éviter pour ce travail).

3-2.5.2 – Exécution du corps du remblai Norme tranchées NF P 98 331 (cf. guide technique de remblayage des tranchées SETRA – LCPC mai 1994)

3-2.5.2.1 – Classification des tranchées

Localisation	Entre Rn et R(n+1) R(n+2) etc.	Type de tranchées	Qualité du compactage	Classification du matériau	P S R	
			P I R	⓪	Qualité du compactage	Epaisseur minimale
Trottoir		Type 2	Q4		Q3	
Chaussée		Type 1	Q4		Q3	
Accotement		Type 3	Q4		Q3	
Espace vert		Type 4	Q4		Q4	

⓪ Selon classification GTR

COMMENTAIRES

3-2.5.2.2 – Qualité du remblai

Préciser la destination des matériaux extraits : triés, mis en cordon, transportés aux dépôts ou en installation de stockage de déchets ultimes adaptée à la nature des matériaux (Inerte, DND, DD).

Dans des situations particulièrement délicates (enchevêtrement des ouvrages des concessionnaires, faible ou très faible largeur de tranchée, remise en circulation urgente, etc.), il peut être utile d'employer un matériau autocompactable, auto nivelant et réexcavable à long terme. Dans tous les autres cas, se reporter aux prescriptions de la classification GTR (guide technique pour la réalisation des terrassements et couches de forme).

Les classes de trafic fort, moyen et faible sont définies ci-dessous par le nombre de poids lourds dont le poids total autorisé en charge est supérieur à 35 kN (PTAC > 35 kN) par jour et par sens de circulation conformément à la norme NF P 98-082 appliquée au nouveau catalogue de structures de chaussées. Cette définition est également fonction du site où se trouvent les travaux.

Site Classe de trafic	Zone industrielle, portuaire, gares routières	Trafic inter-urbain ou traverses d'agglomérations	Trafic urbain ou péri-urbain
	Nombre de PL (PTAC > 35 kN) M.J.A.		
EXCEPTIONNEL	> 470	> 940	> 1800
FORT	75 à 470	190 à 940	375 à 1800
MOYEN	25 à 75	60 à 190	125 à 375
FAIBLE	< 25	< 60	< 125

TEXTE

3-2.5.2.2 – Qualité du remblai

Les remblaiements ne seront exécutés avec les matériaux extraits que si la tranchée est de type 4. Dans cette hypothèse les modalités d'exécution sont les suivantes :
.....

Dans l'autre hypothèse les matériaux extraits seront évacués en décharge.

La classe de trafic retenue pour définir la qualité du compactage est la suivante :
.....

Partie inférieure de remblai (PIR) QUALITE Q4

Elle se situe au-dessus de la zone de pose et n'existe que pour les tranchées profondes. Elle a une épaisseur au moins égale à 15 cm, sinon on l'assimilera à la partie supérieure de remblai. On réalise cette partie inférieure de remblai avec des MATERIAUX D'APPORT chaque fois qu'il s'agit de tranchées de types I, II et III. Le matériau d'apport est un SABLE FIN plus ou moins limoneux (classification GTR B1, B2, B5M, D1). S'il y a un risque d'entraînement hydraulique des matériaux, on utilisera des MATERIAUX PLUS GRAVELEUX du type D2, D3, B3 voire B4m.

Les modalités de compactage sont définies par le Guide technique remblayage de tranchées dans des TABLEAUX DE COMPACTAGE qui donnent pour chaque type de compacteur et en fonction du matériau utilisé :

- l'épaisseur des couches,
- le "rendement" possible,
- le nombre de passes,
- la vitesse de l'engin

Partie supérieure de remblai (PSR) QUALITE Q3

Son épaisseur est en fonction du type de tranchée et du trafic de la voie. On respectera les épaisseurs minimales données dans le tableau ci-dessous.

Les matériaux utilisés peuvent être les mêmes que ceux qui constitue la partie inférieure de remblai dans le cas de tranchées de type I et pour les trafics moyen et faible. Dans les autres cas, on utilisera des MATERIAUX NATURELS GRAVELEUX PEU POLLUES (classification GTR D2, D3 et B3) ou des matériaux issus du recyclage des graves hydrauliques ou de béton (classification GTR F71).

Trafic \ Type de tranchée	FORT	MOYEN	FAIBLE
TRANCHÉE TYPE I	60 cm	45 cm	30 cm
TRANCHÉE TYPE II	Supérieure ou égale à 15 cm		
TRANCHÉE TYPE III	Supérieure ou égale à 30 cm		
TRANCHÉE TYPE IV	Pas de partie supérieure de remblai : tout est traité en qualité Q4		

Comme pour la partie inférieure de remblai, les tableaux de compactage fixent les modalités de compactage pour obtenir la qualité requise suivant les types d'engins et de matériaux.

COMMENTAIRES

3-2.6 – Contrôles

3-2.6.1 - Compactage de remblais de tranchée

3-2.6.2 – Examen visuel et / ou télévisuel

Les obstacles sont par exemple : les branchements pénétrants, les garnitures d'étanchéité, ... etc.

Lorsque la canalisation n'est pas visitable, le contrôle est réalisé à l'aide d'un appareillage d'inspection télévisée. Ce contrôle fait l'objet d'un rapport permettant de détailler chaque anomalie: situation par rapport aux regards, importance, etc.

3-2.6.3 – Etanchéité des ouvrages

TEXTE

3-2.6 – Contrôles

3-2.6.1 – Compactage de remblais de tranchée

L'entrepreneur sera tenu de réaliser des mesures au pénétrodensitographe (PDG 1000) dont le nombre ne pourra être inférieur à

La localisation de l'essai fera l'objet d'une décision commune entre l'entrepreneur et le Maître d'œuvre ou son représentant.

Les profils pénétrométriques seront inclus dans le PAQ.

3-2.6.2 – Examen visuel et / ou télévisuel

Que les canalisations soient visitables ou pas, les ouvrages devront faire l'objet d'examen visuel (continuité, régularité du fil d'eau, déviation angulaire, absence totale d'obstacles, mise en place des joints, etc.) préalablement à tout remblaiement. Cet examen constitue un point d'arrêt.

Lorsque l'ouvrage n'est pas visitable en totalité ou pour partie, l'entrepreneur prendra en charge l'inspection télévisuelle ; cette prestation fera l'objet d'un rapport qui sera joint au PAQ.

3-2.6.3 – Etanchéité des ouvrages

Sur une canalisation comprenant des branchements, il sera nécessaire d'isoler les branchements par la pose d'un obturateur.

Les contrôles d'étanchéité relèvent du contrôle extérieur du Maître d'ouvrage et à ce titre devront être réalisés par des entreprises spécialisées, choisies par le Maître d'ouvrage, à l'exception de celles qui ont effectué les travaux. Les tests seront pris en charge par le Maître d'œuvre, techniquement et financièrement. Ces essais seront réalisés après remblaiement mais avant reconstruction des sols.

a) Tests d'étanchéité à l'air

Il sera procédé à un test d'étanchéité à l'air sur l'ensemble des canalisations. Ce test sera réalisé conformément au protocole du Québec, suivant la Directive n°004 du Ministère de l'Environnement du Québec.

b) Tests d'étanchéité à l'eau

Il sera procédé à un test d'étanchéité à l'eau sur l'ensemble des regards de visite. Ce test sera réalisé conformément au protocole interministériel du 16 mars 1984.

COMMENTAIRES

3-2.7 – Pose de drains

3-2.7.1 – Drainage temporaire

3-2.7.2 – Drainage permanent sous canalisation

3-2.8 – Tranchée drainante

C'est, soit un équipement consistant à disposer dans une tranchée une nappe géotextile enfermant un drain et des granulats de drainage, soit un dispositif industriel à âme souple (adaptable facilement aux parois irrégulières), mince, qui sont mis en place en rive de chaussée dans le but de collecter les eaux d'infiltration présentes dans le corps de la chaussée et la partie supérieure du sol support, de s'opposer aux migrations d'eau par capillarité en provenance de l'accotement (ou de la chaussée) et d'apporter un meilleur fonctionnement de la structure, par diminution des teneurs en eau.

Cet aménagement sert à extraire les eaux et à les canaliser vers un exutoire (fossé, collecteur ou rejet hors de l'emprise routière).

Le choix et le contrôle de qualité des géotextiles doivent être fait à bon escient. La mise en application de la procédure de certification facilite – dans tous les cas – la prise de décision du Maître d'œuvre tout en lui apportant une meilleure garantie sur les caractéristiques des produits livrés tant au niveau de la qualité que de la régularité de production.

De plus, conformément au guide technique C2-81 (2), les opérations d'agrément et de contrôle des géotextiles se trouvent considérablement allégées lorsqu'un produit certifié a été choisi :

l'agrément peut être prononcé par simple vérification de la concordance entre les prescriptions et les caractéristiques du produit ;

les contrôles peuvent être supprimés lorsque le chantier est de faible importance. Leur fréquence peut être réduite pour les chantiers importants.

TEXTE

3-2.7 – Pose de drains

3-2.7.1 – Drainage temporaire

Un drainage temporaire sera mis en place entre les regards.....

3-2.7.2 – Drainage permanent sous canalisation

Le drainage des fouilles est assuré par la mise en place d'un drain de ... de diamètre et d'un lit de cailloux de granularité 20/40 de 0,50 m d'épaisseur sur toute la largeur de la fouille, enveloppé totalement par une nappe de géotextile non tissé. La nappe de géotextile est déroulée en fond de tranchée et remontée le long des parois verticales de celle-ci sur une hauteur minimale permettant, après mise en place du drain et du lit de cailloux, d'être rabattue sur ce dernier. Le recouvrement au droit de la jonction des deux extrémités de la nappe de géotextile est au moins égal à 0,50 m.

ou

Le drainage des fouilles est assuré par la mise en place d'un lit de cailloux de granularité 20/40 de 0,30 m d'épaisseur sur toute la largeur de la fouille et enveloppé totalement par une nappe de géotextile non tissé. La nappe de géotextile est déroulée en fond de tranchée et remontée le long des parois verticales de celle-ci sur une hauteur minimale permettant, après mise en place du lit de cailloux, d'être rabattue sur ce dernier. Le recouvrement au droit de la jonction des deux extrémités de la nappe de géotextile est au moins égal à 0,50 m.

3-2.8 – Tranchée drainante

La pente longitudinale sera régulière et supérieure à 5‰. La hauteur de la tranchée drainante est de

Le diamètre nominal du collecteur drain est de

Les regards de contrôle auront une dimension interne \geq à 0,40 mètre et seront distants de 80 mètres.

Aux points bas, le réseau est vidangé par écoulement gravitaire vers l'exutoire constitué par
Un regard de visite est mis en place à ce point. Il assure la concentration des eaux de ruissellement provenant des réseaux de drainage suivants

La granularité des cailloux est la suivante :

Le drain sera de type génie civil rigide : NF P 16-351 et NF P 18-352.

Le drain sera de type agricole souple : NF U 51-101 et NF U 51-151

Le géotextile répondra aux caractéristiques indiquées au paragraphe 1.6 du C.C.T.P. ; la conformité du certificat de qualification du produit livré avec ces spécifications sera vérifiée sur le chantier, ainsi que l'étiquetage de chaque rouleau livré.

Le nombre et la nature des essais de contrôle pour l'ensemble du chantier seront les suivants :

1 essai de permittivité (NF ISO 11058)

1 essai de mesure d'ouverture de filtration (NF ISO 12956)

COMMENTAIRES

3-2.9 – Exécution des fossés

TEXTE

3-2.9 – Exécution des fossés (cf. C.C.T.G. fascicule 39)

Les déblais sont / ne sont pas déposés en cordon de part et d'autre du fossé.
Ils seront évacués / régalés suivant leur nature.

COMMENTAIRES

CHAPITRE 3-3 : ASSURANCE QUALITÉ

La modalité d'organisation des contrôles de la démarche Qualité requise sur le chantier concerné est fonction de son importance conformément aux principes du Préambule.

Tableau indicatif du principe de la répartition des actions de contrôle selon le niveau de la démarche Qualité :

Démarche qualité	CONTRÔLE INTÉRIEUR	CONTRÔLE EXTÉRIEUR
DQ 1	<p>L'entreprise possède un système de démarche Qualité au niveau du siège de l'entreprise.</p> <p>Pas d'assurance formelle de la tâche.</p> <p>L'entreprise exécute les prestations prévues au marché en mettant les moyens nécessaires à disposition et en s'appuyant sur des procédures types.</p> <p>Le chef de chantier s'assure sur le terrain du respect de la qualité et en particulier des consignes.</p>	<p>Assurance qualité complète de la tâche.</p> <p>Contrôles de moyens, méthodes et points sensibles.</p> <p>Contrôles de conformité.</p> <p>Contrôles non contractuels (essais d'information).</p>
DQ 2	<p>Assurance qualité sur moyens, méthodes et tâches.</p> <p>Il y a un responsable qualité de la tâche, il s'assure sur le terrain du respect de la qualité et en particulier des consignes.</p> <p>Pas de laboratoire, sauf mesures de la teneur en eau, identification des sols, participation aux étalonnages et épreuves de convenance.</p> <p>Il existe une gestion de la qualité du chantier qui pourra éventuellement se faire assister d'un expert technique.</p>	<p>Assurance de la fiabilité du contrôle intérieur et de la stipulation de la tâche.</p> <p>Validation du Contrôle intérieur.</p> <p>Contrôles des points d'arrêts et des points sensibles.</p> <p>Contrôles non contractuels (essais d'information).</p> <p>Contrôles de conformité.</p>

TEXTE

CHAPITRE 3-3 : ASSURANCE QUALITÉ

Le chantier devra être réalisé selon une démarche qualité quelle qu'en soit l'importance de l'opération. L'entrepreneur ou le mandataire, dans la période de préparation des travaux, soumettra au visa du Maître d'œuvre un dossier technique chantier, un Plan d'application du mémoire technique ou un Plan d'assurance qualité (*choix à la rédaction*).

Ce document exposera la démarche qualité envisagée sur le chantier, d'une manière plus ou moins détaillée selon le niveau imposé par le C.C.T.P., sur au moins les points suivants :

- les dispositions générales retenues pour la réalisation du marché ;
- les dispositions prises pour assurer un travail de qualité ;
- le descriptif de l'organisation du contrôle interne ;
- la description des contrôles internes, leurs fréquences et la forme des comptes rendus ;
- les fiches de procédure d'exécution des différentes tâches ;
- le descriptif des contrôles de qualité réalisés par le contrôle externe, avec leurs fréquences minimales, les méthodologies employées et le circuit de transmission des résultats.

Le contrôle extérieur sera réalisé sous l'autorité du Maître d'œuvre selon un programme adapté en fonction de la démarche qualité de l'entrepreneur. Les essais de constituants et de mise en œuvre seront effectués par le laboratoire du Maître d'œuvre, selon les fréquences maximales fixées dans les chapitres suivants.