

AMENAGEMENT D'UNE VOIE RESERVEE AUX TRANSPORTS EN COMMUN SUR L'A7 ENTRE PR 276+580 ET LE PR 275+050



DCOE

2.3.4 – CCTP FAMILLE F-ASSAINISSEMENT

28 janvier 2025



**MINISTÈRE
CHARGÉ
DES TRANSPORTS**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Indice	Date	Établi par	Vérifié par	Approuvé par	Modifications
A	Novembre 2024	YBE	PDJ	RFI	Première version
B	Janvier 2025	YBE	PDJ	RFI	MAJ suite observations DIR

Table des matières

F.1 ORGANISATION DES MARCHES TRAVAUX.....	6
F.1.1. GÉNÉRALITÉS.....	6
F.1.2. RÉFÉRENTIELS ET NORMES APPLICABLES.....	6
F.2 OBJET ET CONSISTANCE DES TRAVAUX :.....	6
F.2.1. NATURE DES TRAVAUX À EXÉCUTER :.....	6
F.2.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	6
F.3 ORGANISATION DÉTAILLÉE DES CONTRÔLES.....	7
F.3.1. STIPULATIONS – SPÉCIFICATIONS – PRESCRIPTIONS.....	7
F.3.1.1 <i>Spécifications</i>	7
F.3.1.2 <i>Prescriptions</i>	7
F.3.1.3 <i>Dispositions communes</i>	7
F.3.2. PLANIFICATION DES CONTRÔLES.....	8
F.4 ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	10
F.4.1. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES ET NORMES.....	10
F.4.2. CONSISTANCE DES ÉTUDES D'EXÉCUTION- PLANNING VISA.....	10
F.4.3. VÉRIFICATION DE LA RÉSISTANCE MÉCANIQUE DES OUVRAGES.....	11
F.4.3.1 <i>Ouvrages en béton armé préfabriqués ou coulés en place</i>	11
F.4.3.2 <i>Collecteurs</i>	11
F.4.4. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTES.....	12
F.4.5. NOTICE DE FONCTIONNEMENT ET ÉLÉMENTS DE DIUO.....	12
F.5 FOUILLES.....	12
F.5.1. DOCUMENTS D'EXÉCUTION.....	12
F.5.1.1 <i>Cas général</i>	12
F.5.1.2 <i>Blindages</i>	12
F.5.2. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES.....	12
F.5.2.1 <i>Implantation et largeurs des fouilles</i>	12
F.5.2.2 <i>Matériel d'exécution</i>	12
F.5.2.3 <i>Blindages</i>	13
F.5.3. MODALITÉS D'EXÉCUTION.....	13
F.5.3.1 <i>Fouilles</i>	13
Fouilles en terrain ordinaire.....	13
Fouilles en terrain rocheux.....	14
F.5.3.2 <i>Blindages</i>	14
F.5.4. CONTRÔLES ET CRITÈRES DE RÉCEPTION.....	14
F.5.5. POINTS CLEFS / POINTS D'ARRÊT.....	14
F.6 REMBLAYAGE DES FOUILLES.....	15
F.7 BÉTONS, MORTIERS, COFFRAGES ET FERRAILLAGE.....	15
F.7.1. PROVENANCES ET SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX.....	15
F.7.1.1 <i>Définition et destination des mortiers et bétons</i>	15
Mortiers et micro-bétons – tableau récapitulatif.....	16
Définition des bétons – tableaux récapitulatif.....	16
F.7.1.2 <i>Armatures passives pour béton armé</i>	17
F.7.1.3 <i>Coffrages</i>	17
Qualité des parois de coffrage.....	17
Emploi de machine à coffrage glissant.....	17
F.7.2. MODALITÉS D'EXÉCUTION.....	17
F.7.2.1 <i>Fabrication des bétons</i>	17
Centrale de Bétons Prêts à l'Emploi (BPE) :.....	17

<i>F.7.2.2 Transport et manutention des bétons.....</i>	<i>18</i>
<i>F.7.2.3 Bétons coffrés et coulés en place.....</i>	<i>18</i>
Programme de bétonnage.....	18
Mise en place du béton.....	18
Vibration du béton.....	18
Adjonction de fibres.....	18
Finitions.....	19
<i>F.7.2.4 Composants préfabriqués en béton.....</i>	<i>19</i>
F.7.3. CONTRÔLE ET CRITÈRES DE RÉCEPTION.....	19
<i>F.7.3.1 Composition du plan d'assurance de la qualité.....</i>	<i>19</i>
<i>F.7.3.2 Dossier d'étude des bétons.....</i>	<i>19</i>
<i>F.7.3.3 Epreuves de convenance.....</i>	<i>19</i>
Epreuves.....	20
<i>F.7.3.4 Programme de bétonnage.....</i>	<i>20</i>
<i>F.7.3.5 Contrôles de conformité des bétons.....</i>	<i>20</i>
F.7.4. POINTS CRITIQUES - POINTS D'ARRÊT.....	20
F.8 TUYAUX, BUSES, COLLECTEURS.....	21
F.8.1. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES ET NORMES.....	21
F.8.2. DOCUMENTS D'EXÉCUTION.....	21
F.8.3. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX.....	22
<i>F.8.3.1 Normalisation.....</i>	<i>22</i>
<i>F.8.3.2 Tuyaux en béton armé.....</i>	<i>22</i>
Certification.....	22
Classes de résistance.....	22
Joints.....	22
<i>F.8.3.3 Tuyaux en PVC et PEHD.....</i>	<i>22</i>
Etanchéification de collecteurs existants.....	22
F.8.4. MODALITÉS D'EXÉCUTION.....	22
<i>F.8.4.1 Tuyaux circulaires en béton armé.....</i>	<i>22</i>
<i>F.8.4.2 Tuyaux en PVC et PEHD.....</i>	<i>23</i>
<i>F.8.4.3 Autres tuyaux.....</i>	<i>23</i>
Tuyaux en fonte.....	23
Tuyaux en polyéthylène.....	23
<i>F.1.1.1 Tuyaux posés en tranchée.....</i>	<i>23</i>
Avant la pose.....	23
Réalisation du lit de pose.....	23
Mise en place des tuyaux.....	23
Remblayage.....	24
<i>F.8.4.4 Nettoyage des ouvrages.....</i>	<i>24</i>
F.8.5. CONTRÔLE ET CRITÈRES DE RÉCEPTION.....	24
F.8.6. POINTS D'ARRÊT / POINTS CLEFS.....	25
<i>F.8.6.1 Etanchéité EP.....</i>	<i>25</i>
<i>F.8.6.2 Compactage.....</i>	<i>25</i>
F.9 FOSSÉS.....	25
F.9.1. DOCUMENTS D'EXÉCUTION.....	25
F.9.2. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX.....	26
F.9.3. MODALITÉS D'EXÉCUTION.....	26
<i>F.9.3.1 Terrassements.....</i>	<i>26</i>
<i>F.9.3.2 Réglage du fil d'eau.....</i>	<i>26</i>
<i>F.9.3.3 Fossés en terre végétalisés.....</i>	<i>26</i>
<i>F.9.3.4 Nettoyage des ouvrages.....</i>	<i>26</i>
F.9.4. CONTRÔLES ET CRITÈRES DE RÉCEPTION.....	26
F.9.5. POINTS CLEFS / POINTS D'ARRÊT.....	27
F.10 CANIVEAUX.....	27
F.10.1. DOCUMENTS D'EXÉCUTION.....	28
F.10.2. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX.....	28
<i>F.10.2.1 Caniveaux préfabriqués.....</i>	<i>28</i>
<i>F.10.2.2 Caniveaux en béton extrudé.....</i>	<i>28</i>

F.10.2.3 Dispositifs de couverture.....	28
F.10.2.4 Autres spécifications générales.....	29
F.10.3. MODALITÉS D'EXÉCUTION.....	29
F.10.3.1 Terrassements.....	29
F.10.3.2 Réglage du fil d'eau.....	29
F.10.3.3 Caniveaux préfabriqués.....	29
F.10.3.4 Caniveaux en béton extrudé.....	29
F.10.3.5 Dispositifs de couverture.....	29
F.10.3.6 Nettoyage des ouvrages.....	30
F.10.4. CONTRÔLES ET CRITÈRES DE RÉCEPTION.....	30
F.10.5. POINTS CRITIQUES / POINTS D'ARRÊT.....	31
F.11 REGARDS.....	31
F.11.1. DOCUMENTS D'EXÉCUTION.....	31
F.11.2. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX.....	31
F.11.2.1 Regards en béton.....	31
F.11.2.2 Tampons et grilles.....	32
F.11.3. MODALITÉS D'EXÉCUTION.....	32
F.11.3.1 Regards en béton.....	32
F.11.3.2 Tampons et grilles.....	32
F.11.3.3 Nettoyage des ouvrages.....	32
F.11.4. CONTRÔLES ET CRITÈRES DE RÉCEPTION.....	32
F.11.5. POINTS D'ARRÊT/POINTS CRITIQUES.....	33
F.12 RACCORDEMENTS.....	33
F.12.1. DOCUMENTS D'EXÉCUTION.....	33
F.12.2. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX.....	33
F.12.3. MODALITÉS D'EXÉCUTION.....	34
F.12.4. CONTRÔLES ET CRITÈRES DE RÉCEPTION.....	34
F.12.5. POINTS D'ARRÊT / POINTS CRITIQUES.....	34
F.13 OUVRAGES DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT PROVISOIRES.....	35
F.13.1. GÉNÉRALITÉS.....	35
F.13.2. LA COLLECTE PROVISOIRE.....	35
F.13.2.1 Généralités.....	35
F.13.2.2 Fossés provisoires.....	35
F.13.3. OUVRAGES PROVISOIRES ET ÉCOULEMENT DES EAUX.....	35
F.13.4. CONTRÔLES ET CRITÈRES DE RÉCEPTION.....	36

F.1 ORGANISATION DES MARCHES TRAVAUX

F.1.1. Généralités

L'ensemble des opérations définies dans le présent fascicule est relatif à l'aménagement d'une Voie Réservée aux lignes régulières de Transports Collectifs (V.R.T.C) sur l'emprise de la B.A.U. Le périmètre de l'opération concerne la section de l'A7 dans le sens sortant comprise entre le PI Ibrahim Ali et le tunnel de Saint Antoine. Plus exactement, la section démarrera au PR 276+580 en aval du PI Ibrahim Ali et se terminera au PR 275+050 juste avant le tunnel de Saint Antoine, soit un linéaire de 1.5 kilomètres.

Cet aménagement comprend :

- Élargissement et/ou le renforcement de la BAU sur l'ensemble du tracé
- La reprise des dispositifs de retenue impactés par les travaux d'élargissement
- Élargissement en rive le long du chemin de la Guillermy et la reconfiguration du chemin de la Guillermy.
- Reprise de l'assainissement pluvial de plateforme.

F.1.2. Référentiels et Normes applicables

La réglementation à respecter sera celle en vigueur au moment des travaux.

F.2 OBJET ET CONSISTANCE DES TRAVAUX :

F.2.1. Nature des travaux à exécuter :

Les travaux concernent :

- la fourniture et la mise en œuvre de regards d'assainissement ;
- la fourniture et la mise en œuvre de conduites enterrées
- la mise en œuvre de grilles en fonte et de couvertures en béton sur caniveaux ;
- La réalisation de caniveaux à fente et grille sur caniveau
- le nettoyage de réseau existant ;
- le raccordement sur le réseau existant ou sur fossé
- les contrôle

F.2.2. Consistance des travaux

Les prestations comprendront :

- L'implantation du tracé des regards, en plan et en altimétrie,
- L'établissement des points de niveau ou des repères permettant de déterminer les cotes de dépose,
- Les études d'exécution (conformément au présent fascicule et au fascicule A),
- Les sondages nécessaires aux traversées de réseaux existants,
- L'hydrocurage de réseaux existants,
- L'exécution des terrassements en tranchée et les fouilles nécessaires,
- la réalisation des regards et raccordements sur ouvrages ou fossés existants,
- la fourniture et la pose de caniveaux, et de canalisations préfabriqués ou coulés en place,
- le remblaiement des tranchées,
- l'enlèvement et l'évacuation à la décharge de tous les déchets, gravats.

F.3 ORGANISATION DÉTAILLÉE DES CONTRÔLES

F.3.1. STIPULATIONS – SPÉCIFICATIONS – PRESCRIPTIONS

F.3.1.1 Spécifications

Les spécifications traduisent des exigences de résultats.

Elles font l'objet d'un contrôle dit de conformité.

Les spécifications liées au marché sont relatives :

- à la qualité des produits et matériaux entrant dans la composition de l'ouvrage,
- au respect des tolérances géométriques :
 - ✓ fond de forme,
 - ✓ lit de pose avec arc d'appui,
 - ✓ fil d'eau (et éventuellement extrados),
 - ✓ cote de remblaiement,
- à la qualité de l'enrobage et du compactage des matériaux de remblaiement.

Le tableau 1 ci-après définit ces spécifications de façon non exhaustive.

F.3.1.2 Prescriptions

Les prescriptions font, elles, l'objet d'un contrôle :

- au démarrage de la production (acceptations préalables des produits, des matériels, ou de l'ensemble de la chaîne de réalisation). Cette acceptation de l'ensemble de la chaîne sera conditionnée par l'acceptation provisoire de chacun de ses maillons,
- en cours de production :
 - ✓ conditions de mise en œuvre
 - ✓ interfaces physiques ou matérielles entre 2 ouvrages contigus ou dépendant l'un de l'autre, mais appartenant à des marchés différents

Le titulaire précise dans son plan d'assurance de la qualité (PAQ) l'ensemble des moyens requis (comprenant les éventuels moyens prescrits par le Maître d'Œuvre).

Le tableau 1 ci-après définit ces prescriptions de façon indicative et non exhaustive.

F.3.1.3 Dispositions communes

Le fascicule A du CCTP et les chapitres du présent fascicule F propres à chaque technique précisent les dispositions à prendre pour la gestion et l'assurance de la qualité, et en particulier les exigences minimales à respecter en termes de contrôle.

A ce titre, on trouvera dans le tableau 1 ci-après la mention des **points critiques** et des **points d'arrêts** qui font l'objet de dispositions spécifiques.

Rappel des définitions :

Les définitions suivantes complètent les définitions des commentaires des articles 3 et 4.3.4 du Fascicule 65 du CCTG :

- **les points critiques** : étape pour lesquels un contrôle intérieur est effectué, le Maître d'œuvre étant formellement informé (suffisamment à l'avance pour qu'il puisse y assister s'il le souhaite) du moment de son exécution et/ou de son résultat,
- **les points d'arrêt** : points critiques pour lesquels un accord formel du Maître d'œuvre est nécessaire à la poursuite de l'opération (la levée d'un point d'arrêt peut être associée à un contrôle extérieur en cours de production ou de conformité).

Tableau 1 : Principes d'application des prescriptions et des spécifications

Phases	Exigences (Stipulations)		
	Prescriptions (production)		Spécifications (conformité)
	Acceptations	En cours de production	Résultats
Fournitures diverses	Fourniture **		Attestation de conformité par lot *
Fabrication des bétons	Matériel **	Fonctionnement * Épreuves **	Attestation de conformité par lot * - Granulométrie *, - Dosage *, - Béton, aciers *
Transport / stockage / déchargement	Matériel **		Attestation de conformité par lot *
Mise en œuvre : - implantation - fouille/fond de forme/ lit de pose - pose - compactage/remblais - coulage in-situ	Matériel * Procédés d'exécution et de réception (étanchéité, ...) ** Planche d'essai **	Conditions de mise en œuvre : - température (T °C), - absence de nappe phréatique ou d'eau de ruissellement	Dimensions Nivellement * Étanchéité ** Compacité * Épaisseur *
Gestion et archivage des résultats	Forme des données **		

* point critique

** point d'arrêt

F.3.2. PLANIFICATION DES CONTRÔLES

Le tableau 2 ci-après, présente, de façon générale, les principes retenus en matière de contrôle, notamment en ce qui concerne la répartition entre contrôle extérieur à la charge du Maître d'Œuvre (noté **M**) et le contrôle intérieur à la charge du titulaire (le contrôle externe est noté **E**, le contrôle interne est noté **I**). La notation **M'** veut dire qu'il s'agit d'un contrôle inopiné par sondage sur un échantillon.

Ce tableau reste indicatif. Le détail des contrôles minimum prescrits figure pour chaque type d'ouvrage d'assainissement dans les sous-chapitres appropriés du présent fascicule F (au sein du texte, puis au moyen d'un tableau récapitulatif précisant en particulier la périodicité minimale de certains contrôles).

En s'appuyant sur ses propres modes opératoires, et en complément de ce qui est spécifié dans le présent CCTP, le titulaire précise dans son PAQ, pour chaque tâche le nécessitant :

- le mode de contrôle (interne, externe),
- la manière avec laquelle le contrôle est effectué (visuel, sur base de mesures et d'essais...),
- la fréquence des contrôles (1 par jour, 2 tous les 100 ml, ...),
- les points sensibles retenus (en particulier les points clefs),
- les modalités d'intervention du Maître d'Œuvre aux points d'arrêt.

Sur la base de l'ensemble des éléments qui précèdent, le Maître d'Œuvre ajuste son plan de contrôle extérieur, en précisant en particulier les interfaces matérielles.

Tableau 2 : Principes de planification des contrôles

Contrôles			
Phases	Acceptation ou convenance	En cours de production (prescriptions)	Conformité (spécifications)
Fournitures : - ouvrages préfabriqués - béton prêt à l'emploi - tuyaux & accessoires - aciers - granulats - géo-membranes - diverses	E et M E et M E et M E et M E et M E et M E et M	I et E I et E I et E I et E I et E I et E I et E	E et M' E et M' E et M' E et M' E et M' E et M' E et M'
- Fabrication des bétons		I et M'	E et M'
- Transport / déchargement			I et M'
Stockage : - Ouvrages préfabriqués - tuyaux & accessoires - granulats - géo-membranes		I, E et M' I, E et M' I, E et M' I, E et M'	
Mise en œuvre : -implantation -fond de forme / lit de pose -pose des éléments -compactage/remblais -coulage in-situ	 Procédés d'exécution et de réception (M) Planche d'essai (M)	 I et E I, E et M' I, E et M' I, E et M' I, E et M'	 / Nivellement(E+M') Nivellement (I/M') Etanchéité (I, E/M) Compacité (E/M') Epaisseur (E/M')
- Levé des ouvrages exécutés			E et M'
- Gestion et archivage	M	I, E et M'	M

Légende / mode de contrôle :

I : Interne

E : Externe

M : Extérieur

M' : Extérieur inopiné

F.4 ÉTUDES D'EXÉCUTION

F.4.1. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES ET NORMES

De manière générale, les études d'exécution seront conformes à la réglementation en vigueur à la signature du marché. La liste ci-dessous est donnée à titre indicative et est non exhaustive.

La conformité et les références aux textes en vigueur (Réglementations et Normes) s'entendent notamment pour les textes cités et leurs éventuelles mises à jour, comprenant entre autres la réglementation européenne.

Intitulé de la référence
Fascicule 70 du C.C.T.G. : Ouvrages d'assainissement
Eurocode 2 : Calcul des structures en béton
Fascicule 65 du C.C.T.G. : Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint
Ponts – cadres en béton armé – programme de calcul PICF-EL - SETRA
Fascicule 62 titre V du C.C.T.G. : Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil

Les normes citées dans le présent article sont :

Intitulé de la référence
NF EN 476 : Exigences générales pour les composants utilisés pour les branchements et les collecteurs d'assainissement
NF EN 1916 : Tuyaux et pièces complémentaires en béton non armé, béton fibré acier et béton armé
NF P 16-341 : Évacuations, assainissement - Tuyaux circulaires en béton armé et non armé pour réseaux d'assainissement sans pression Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception.
NF EN 1401-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression - Polychlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) Partie 1: spécifications pour tubes, raccords et le système.
XP CEN/TS 1401-2 : Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression - Polychlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) Partie 2 : Guide pour l'évaluation de la conformité
NF EN 598+A1 : Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour l'assainissement Prescriptions et méthodes d'essai.

F.4.2. CONSISTANCE DES ÉTUDES D'EXÉCUTION- PLANNING VISA

Se reporter au fascicule A du CCTP.

Préalablement à tous travaux, l'Entrepreneur procédera à une reconnaissance des ouvrages d'assainissement et de drainage existants destinée à en vérifier l'état et à en relever toute l'altimétrie.

Pour chaque type d'ouvrage les détails des plans d'exécution sont décrits dans leurs articles respectifs.

F.4.3. VÉRIFICATION DE LA RÉSISTANCE MÉCANIQUE DES OUVRAGES

Les documents de référence sont le CCTG Fascicule 70 et l'Eurocode 2.

Pour la vérification des classes et du dimensionnement mécanique des ouvrages sous remblai ou sous chaussées on retient les hypothèses des paragraphes suivants.

F.4.3.1 Ouvrages en béton armé préfabriqués ou coulés en place

Matériaux

- Béton : se reporter au fascicule 65 (application de l'Eurocode 2 d'une manière générale) et à l'article relatif aux bétons.
- Armatures B.A. : enrobage minimal 3 cm
- Remblais :
 - ✓ Poids volumique : conforme à l'article 5.1.2.2.3 Titre I du CCTG fascicule 70-1
 - ✓ Angle de frottement interne $\text{PHI} = 30$ degrés
 - ✓ Cohésion : $C = 0$
 - ✓ Coeff. de Marston : Annexe 4 du P.I.C.F. EL
- Coefficient de poussée du sol :
 - ✓ Piédroits des ouvrages type "cadre fermé" : poussée horizontale $0,25 < K_p < 0,50$
 - ✓ Murs en aile des ouvrages de tête : poussée horizontale $K_p = 0,30$

Hypothèses de chargement

- Charges routières :
 - ✓ passages inférieurs : systèmes A, B, M 120
 - ✓ autres ouvrages : systèmes A, B
- Charges en cours de construction : minimum $1,5 \text{ KN} / \text{m}^2$ sur les aires de travail et les zones de passage.
- Charge sur remblai :
 - ✓ ouvrages type "cadre fermé" (murs et piédroits) en service : $2 \text{ T} / \text{m}^2$ dans le cas de passage d'engins de chantier ou de convoi exceptionnel et $1 \text{ T} / \text{m}^2$ dans les autres cas
 - ✓ ouvrages type "cadre fermé" (murs et piédroits) en construction : $2 \text{ T} / \text{m}^2$.
- Tassement (fascicule 62 Titre V) : à déterminer suivant l'étude géotechnique figurant dans le marché.

Fissuration :

Il sera fait application de l'Eurocode 2 : article 7.3 Maîtrise de la fissuration. L'ouverture maximale des fissures w_{max} devra respecter les prescriptions du Tableau 7.1 NF de l'annexe nationale en fonction de la classe d'exposition des parties d'ouvrages.

La vérification des critères de fissuration sera exécutée conformément à ce même article de l'Eurocode 2.

F.4.3.2 Collecteurs

Vérification de la classe mécanique des collecteurs en béton, PVC, fonte

- Classe de résistance : Normes NF P16-345-2, NF EN 1401-1, XP CEN/TS 1401-2 (PVC), NF EN 598+A1 (fonte), NF EN 12201 ou d'une certification européenne équivalente (alimentation en eau) ou NF EN 13476-1 à 3 (PEHD) et acier (fonçage)
- Méthode de calculs : Utilisation de la méthode de dimensionnement mécanique des canalisations d'assainissement du Fascicule 70-1 (chapitre 2.5.1. Charges roulantes),
- L'Entrepreneur précisera les paramètres de calcul suivants :
 - ✓ Poids volumique : Conforme au chapitre 5.1.2.2.3. du CCTG Fascicule 70-1
 - ✓ Coefficient de Poisson

- ✓ Coefficient de cisaillement K
- ✓ Angle de l'arc d'appui : $2d = 90$ à 120° suivant les matériaux
- ✓ Compactage contrôlé vérifié des remblais
- ✓ Groupe de sol : Se reporter au dossier géotechnique et aux prescriptions de l'article relatif au remblayage des fouilles.

Il est rappelé à l'entreprise que la pose doit se faire conformément à la note de calcul.

F.4.4. DOSSIER DES OUVRAGES EXÉCUTES

Se reporter au fascicule A du CCTP.

F.4.5. NOTICE DE FONCTIONNEMENT ET ÉLÉMENTS DE DIUO

Se reporter au fascicule A du CCTP.

F.5 FOUILLES

F.5.1. DOCUMENTS D'EXÉCUTION

F.5.1.1 Cas général

Les documents d'exécution sont ceux fournis pour les réalisations des éléments nécessitant des fouilles et leur remblaiement. Ils sont définis dans les différents articles du présent C.C.T.P. relatifs à ces éléments.

Pour les collecteurs et tuyaux, le titulaire présentera ces plans de réalisation des fouilles qui feront apparaître les caractéristiques principales de la fouille ainsi que les blindages et protections mis en œuvre

F.5.1.2 Blindages

Le titulaire soumet à l'agrément du Maître d'Œuvre un **dossier technique** comprenant notamment :

- la technique retenue pour les blindages,
- les dimensionnements des palplanches, leurs natures et classe le cas échéant,
- les moyens en matériels de mise en œuvre envisagés,
- le butonnage et mise en place de tirants éventuels après exécution de la fouille.

Ces éléments peuvent être présentés dans le cadre du PAQ (dans la Note Particulière d'Organisation vis-à-vis de l'assainissement et des procédures particulières de réalisation des travaux).

Il doit également y être fait allusion dans le PPSPS, notamment vis à vis des profondeurs maximales de fouilles et des natures de terrain.

F.5.2. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

F.5.2.1 Implantation et largeurs des fouilles

Avant exécution, les fouilles sont implantées et matérialisées par l'Entrepreneur sur le terrain : marquage à la chaux, cordeau, chaises...

Selon l'importance des ouvrages concernés, leur implantation est rattachée ou non à la polygonale de base. Ce rattachement est soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre ou imposé par ce dernier.

Les largeurs des fouilles seront conformes aux indications précisées dans les plans types. Dans le cas où les indications données aux plans types ne sont pas suffisantes, on se référera au Fascicule 70-1 du C.C.T.G.

F.5.2.2 Matériel d'exécution

Les fouilles sont exécutées par des matériels laissés à l'initiative du titulaire et présentés au Maître d'Œuvre (mémoire technique).

Dans le cas d'utilisation de pelles à godet, celui-ci devra avoir des dimensions compatibles avec la largeur minimale nécessaire à la réalisation de l'ouvrage.

Toutefois, en cas de site difficile (proximité d'ouvrage, conduite de gaz ...), le Maître d'Œuvre pourra imposer des moyens d'exécution particuliers.

Aucun dommage ne doit être causé aux ouvrages ou réseaux situés à proximité de la fouille (canalisations, conduites, ouvrages d'art ...).

L'Entrepreneur prendra à sa charge tous les dommages et intérêts résultant d'un sinistre sur des ouvrages ou réseaux lors de l'exécution des fouilles.

Dans le cas d'exécution à la tranchée, la largeur de l'écluse devra être compatible avec le diamètre de la canalisation à poser et les largeurs nécessaires au remblayage de fouilles en présence ou non de blindage, elle devra être dotée d'un système de blindage intégré dans le cas de fouille en terrain instable.

F.5.2.3 Blindages

Le blindage est effectué par les moyens laissés à l'initiative de l'Entrepreneur et présentés au Maître d'Œuvre dans le cadre du dossier technique « blindage ».

Dans le cas où des blindages seraient nécessaires au respect de la réglementation ou proposés par l'Entrepreneur, ils pourront être constitués :

- Soit au moyen d'éléments de faible largeur, en bois ou en métal, verticaux ou horizontaux, soutenus par des longrines ou par des montants qui reportent les efforts sur les étrésillons,
- Soit au moyen de panneaux préfabriqués en bois ou en métal, juxtaposables et superposables, munis de raidisseurs verticaux sur lesquels les étrésillons prennent appui,
- Soit par ceinture et palfeuilles,
- Soit par battage de palplanches.

L'Entrepreneur attachera le plus grand soin à l'aspect sécurité des fouilles et recourra, autant que nécessaire à leur blindage.

F.5.3. MODALITÉS D'EXÉCUTION

F.5.3.1 Fouilles

Les fonds de fouilles sont maintenus à sec en permanence par gravité dans la mesure du possible ou, à défaut, par pompage éventuel. Aucun rejet direct d'eau chargée n'est autorisé dans les cours d'eau.

Le titulaire est tenu d'avoir sur le chantier les moyens d'épuisement nécessaires.

Dans le cas de venues exceptionnelles et si l'épuisement nécessite des moyens de pompage de puissance effective supérieure à 3 kW, le titulaire proposera au Maître d'Œuvre les moyens supplémentaires nécessaires.

Fouilles en terrain ordinaire

Les fouilles d'une profondeur supérieures à 1,30 m sont soit blindées, soit talutées avec une pente compatible avec la nature des terrains. Le titulaire propose au visa du Maître d'Œuvre la solution qu'il envisage de mettre en œuvre (document d'exécution).

Les produits des fouilles, reconnus impropres au remblaiement, sont évacués en dépôt définitif soumis à l'accord du Maître d'Œuvre.

Les autres produits destinés au remblaiement seront stockés à proximité, en un lieu soumis également à l'accord du Maître d'Œuvre.

Les fonds de fouilles sont énergiquement damés et réglés selon les prescriptions des plans d'exécution. Le cas échéant, les fouilles pour pose de tuyaux devront comporter, à l'emplacement des joints, des niches de façon à ce que les tuyaux portent sur toute leur longueur et non sur les épaulements pour joints.

Avant toute intervention à l'intérieur de la fouille, le titulaire est tenu de purger les parois des talus des éléments susceptibles de se désolidariser.

Dans le cas où les fouilles seraient exposées avant remblayage aux intempéries pendant une période supérieure à la journée, les fouilles devront être protégées par la mise en place de bâches, feuilles PVC etc...

Dans le cas de fouilles de tranchée d'une profondeur supérieure à la hauteur du dispositif de blindage, le titulaire réalisera des pré-fouilles talutées avant la pose du blindage. Ces dispositions sont intégrées aux documents d'exécution.

Fouilles en terrain rocheux

On considérera que les fouilles sont exécutées en terrain rocheux lorsque leur réalisation requiert l'utilisation au minimum d'un brise-roche hydraulique de puissance 2500 J/Coup.

Les parois sont talutées verticalement excepté dans le cas d'instabilités constatées.

Les fouilles en terrain rocheux sont exécutées suivant la dureté du matériau rencontré et la profondeur de fouille à exécuter :

- obligatoirement au brise-roche de grande puissance (2500 J/coup) pour une profondeur inférieure ou égale à 1 mètre,
- au brise-roche de grande puissance, pour une profondeur supérieure à 1 mètre,

F.5.3.2 Blindages

Les dispositions définies au FASCICULE 70-1 du CCTG sont appliquées.

F.5.4. CONTRÔLES ET CRITÈRES DE RÉCEPTION

Tâches	Acceptation	Qui	Conformité	Fréquence
Excavation, blindage,	Procédés	I / M'		
Caractéristiques géométriques du fond de fouille		I / E / M'	<ul style="list-style-type: none"> • Altimétrie : Δz ≤ 3.0 cm. (cote théorique) • Largeur minimale tranchée : conforme au plan type et au minimum aux règles définies dans le FASCICULE 70-1 DU C.C.T.G. 	En continu, à l'avancement des travaux.
Réception du fond de fouilles		I / E / M'	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune arrivée d'eau. • Compacité : EV 2 > 30 MPa (module EV 2 à la plaque statique si le fond de fouille est accessible, selon la norme NF P94-117-1) ou 95% OPN <p>Si aucun de ces deux critères n'est respecté, le titulaire procédera à une substitution sur une profondeur minimum de 50 cm (profondeur soumise à l'accord du Maître d'œuvre) pour obtenir les critères de fond de fouille requis.</p>	1 tous les 100 ml avec au moins 1 par ouvrage

I : Interne

E : Externe

M : Extérieur

M' : Extérieur inopiné

F.5.5. POINTS CLEFS / POINTS D'ARRÊT

Tâches	Point clef	Point d'arrêt
Documents d'exécution		Visa Maître d'Œuvre
Procédure		Visa Maître d'Œuvre
Fond de fouille	Réception en altimétrie, portance et/ou capacité. Absence d'arrivée d'eau.	

F.6 REMBLAYAGE DES FOUILLES

(art. 3.2 et 6.4 du fasc. 68 du CCTG, art. 15 du fasc. 2 du CCTG)

Avant l'ouverture du chantier le titulaire doit soumettre à la maîtrise d'œuvre les procédés qu'il propose de mettre en œuvre pour assurer le remblayage et le compactage. Il est précisé qu'en aucun cas le pilonnage à la main ne peut être considéré comme suffisant.

Le système de compactage adopté, doit permettre de réaliser une compacité égale ou supérieure à 95 % de l'optimum Proctor, que l'on se trouve sous chaussée, sous trottoir ou sous accotement.

Si cela est reconnu nécessaire, l'humidité du matériau est modifiée pour permettre le compactage optimum.

Si les conditions météorologiques et la nature des matériaux ne permettent pas de respecter cette condition, le titulaire peut :

- soit, avec l'accord du maître d'œuvre, ajourner le remblayage jusqu'à ce que la teneur en eaux des matériaux soit revenue à un chiffre acceptable,
- soit proposer une correction physique ou chimique des matériaux de remblaiement,
- soit leur substituer des matériaux agréés par le Maître d'œuvre.

Le titulaire n'a droit à aucune plus-value sur les prix qui sont réputés tenir compte de ces aléas. La réutilisation des matériaux extraits est limitée aux horizons correspondants, c'est à dire que le réemploi des matériaux de remblais n'est autorisé que jusqu'au fond de forme.

La face supérieure du remblai doit être nivelée avec le plus grand soin pour éviter toute stagnation d'eau qui amènerait une décohésion du remblai sous-jacent. Après achèvement du remblayage, les matériaux en excès sont sans délai évacués à la décharge aux frais du titulaire.

Le blindage devra être retiré par levée successives de 40 cm en effectuant au fur et à mesure le compactage, de manière à ne pas décompresser le terrain.

Les produits des fouilles mis en dépôt peuvent être utilisés pour le remblaiement des fouilles après avoir été expurgés des pierres de dimension supérieure à 10 cm, sauf prescription contraire du maître d'œuvre.

Après le remblaiement des tranchées, des contrôles seront effectués "Contrôle au PDG 1000".

F.7 BÉTONS, MORTIERS, COFFRAGES ET FERRAILLAGE

F.7.1. PROVENANCES ET SPÉCIFICATION DES MATÉRIAUX

Les ciments, granulats, sables, adjuvants, aciers, coffrages, proviendront d'usines et de gisements extérieurs au chantier, agréés par le Maître d'Œuvre.

F.7.1.1 Définition et destination des mortiers et bétons

(norme NF EN 13670/CN, art. 81 à 83 et annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1/CN)

a) Généralités sur la définition des bétons

(norme NF EN 13670/CN et NF EN 206-1/CN, art. 81 du fasc. 65 du CCTG)

b) Exigences générales

(norme NF EN 13670/CN)

Les bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN.

Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13670/CN, les bétons sont spécifiés en conformité avec la norme NF EN 206-1/CN.

Compte tenu de la disparité des types d'éprouvettes utilisées en Europe, la classe de résistance d'un béton s'exprime avec deux valeurs (ex. C30/37), la première correspondant à des résultats en compression obtenus en écrasant des éprouvettes cylindriques, l'autre des éprouvettes cubiques.

La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12390-1.

Mortiers et micro-bétons – tableau récapitulatif

La classe d'exposition, la classe de chlorure, les caractéristiques complémentaires du ciment et du béton seront celles de l'élément de béton auquel le mortier ou le micro-béton est appliqué.

Mortiers et micro-bétons				
Domaine d'emploi	Classe de Résistance	Consistance	Dimension maximale Granulat	Dosage minimal en Ciment
Calage d'épaisseur $e \leq 3$ cm	C40/50	S4 ou S5	2 mm	Mortier industriel pré-dosé retrait compensé
Calage d'épaisseur $3 \text{ cm} < e \leq 5$ cm	C40/50	S3	6 mm	Mortier industriel pré-dosé retrait compensé
Calage d'épaisseur $5 \text{ cm} < e \leq 10$ cm	C40/50	S2	10 mm	500 kg/m ³ CEM I/PM ou Mortier industriel pré-dosé retrait compensé

Définition des bétons – tableaux récapitulatif

a) Bétons de fondations

Parties d'ouvrages	Classes d'exposition et de chlorures	Classe de résistance	D _{max} en mm (1)	Teneur minimale en liant équivalent (2)	Nature du ciment	Caractéristiques complémentaires du ciment	Eeff/Leq (3)	Caractéristiques complémentaires (4)
Bétons de fondations								
Béton de propreté	X0	C20/25	20	250 kg				
Béton de substitution coulé à sec Béton de blocage	XA1 Cl 0,4	C30/37	20	330 kg		PM(5)	0,50	RAG LH
Béton de substitution coulé dans l'eau	XA1 Cl 0,4	C30/37	20	385 kg		PM(5) ES(6)	0,50	RAG LH
Bétons de structures								
Béton d'enrobage Béton des ouvrages non types, non armé Ouvrages d'assainissement (regards, têtes, fossés, caniveaux, réceptacle) coulés en place	XC4 XD3 XF1 XA1 Cl 0,4	C30/37 (XD3:C35/45)	20	350 kg		PM(5)	0,50 (XF4-0.45)	RAG AO 4% (G+S si XF4)
Ouvrages d'assainissement préfabriqués	XC4 XA1 Cl 0,4	C35/45 (XD3:C40/50)	20	330 kg		PM(5)	0,50 (XD3-0.45) (XF4-0.40)	RAG AO 4% (G+S si XF4)
Caniveaux en u ou à fente								
Ouvrages réalisés avec une machine à coffrage glissant	XF1 XC2 Cl 0,2	C35/45	20	340 kg	CEM I ou II/A (S ou D)	ES(6)	0,45	RAG

F.7.1.2 Armatures passives pour béton armé

(norme NF EN 13 670/CN, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 et 6.6 du fasc. 65 du CCTG, norme NF A 35-027)

La mise en œuvre des armatures de béton armé utilisées pour la construction de l'ouvrage doit respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13 670/CN et dans les chapitres 6.2, 6.3, 6.4 et 6.5 du fascicule 65 du CCTG .

Les armatures à haute adhérence et les ronds lisses devront satisfaire aux normes françaises visées au commentaire de l'article 71.1 du fascicule 65 du CCTG.

F.7.1.3 Coffrages

(norme NF EN 13 670/CN, FD P 18-503, 5.8 du fasc. 65 du CCTG)

La procédure prévue au 5.8.3 du fascicule 65 du CCTG est complétée par une description des conditions de réparation (traitements de surface, produits, etc.) des principales imperfections possibles.

Qualité des parois de coffrage

a) Coffrages pour parements simples (article 62.1.2 du fascicule 65 du CCTG)

Tous les coffrages des surfaces en béton en contact avec les terres.

b) Coffrages pour parements fins (article 62.1.3 du fascicule 65 du CCTG)

Tous les coffrages de toutes parties vues et non vues des ouvrages à l'exception des surfaces en contact avec de la terre.

Les moules et coffrages des ouvrages préfabriqués en usine seront réceptionnés par le titulaire et soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Emploi de machine à coffrage glissant

Les machines à coffrage glissant seront soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre et devront figurer sur la dernière liste annuelle des machines bénéficiant d'une autorisation d'emploi. La machine sera pourvue d'un nombre suffisant de pervibrateurs en état de marche pour garantir un bon serrage du béton.

Le matériel sera mis en ordre de marche et fera l'objet d'un audit du Maître d'Œuvre à l'occasion de la planche d'essai.

La machine sera guidée en plan et en nivellement de telle façon que les arêtes du séparateur ne s'écartent pas plus de un centimètre (1 cm) de leur emplacement théorique.

La machine sera guidée par le dispositif à potences de support et fils de guidage. L'intervalle entre potence ne devra pas excéder dix mètres (10 m). Les potences seront fixées dans le sol de façon à ne pas bouger. Les trous devront être rebouchés.

Dans le cas de courbe de faible rayon ou de changement de pente, la distance entre les potences ne devra pas excéder 5 m.

Le titulaire étudiera le support sur lequel sera coulé le séparateur afin de tenir compte des profils en long et en travers, et éventuellement, des obstacles existants.

Dans le cas de courbe de faible rayon ou de changement de pente, la distance entre les potences ne devra pas excéder 5 m.

Le titulaire étudiera le support sur lequel sera coulé le séparateur afin de tenir compte des profils en long et en travers, et éventuellement, des obstacles existants.

F.7.2. MODALITÉS D'EXÉCUTION

F.7.2.1 Fabrication des bétons

Le titulaire précisera le choix qu'il aura retenu pour sa centrale principale.

Centrale de Bétons Prêts à l'Emploi (BPE) :

En application de l'article 83.1 du fascicule 65 du CCTG, cette centrale devra être titulaire du droit d'usage de la marque NF-BPE.

F.7.2.2 Transport et manutention des bétons

La fabrication, le transport et la manutention des bétons sont conformes aux exigences générales de la norme NF EN 13 670/CN et du chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG. Les bétons sont fabriqués en conformité avec la norme NF EN 206-1/C

F.7.2.3 Bétons coffrés et coulés en place

La mise en œuvre des bétons sera réalisée conformément aux prescriptions de l'article 84 du fascicule 65 du CCTG.

La finition des joints de scellement sera obtenue par un passage du fer à joint.

Programme de bétonnage

En complément des dispositions de l'article 85.2 du fascicule 65 du CCTG, le programme de bétonnage, fourni par le titulaire dans le cadre de son PAQ, précisera les étapes successives du transport du béton et leur durée depuis la centrale jusqu'au coffrage.

Mise en place du béton

Les prescriptions de l'article 84 du fascicule 65 du CCTG, y compris son commentaire, et celles de l'article 2.3 du fascicule de documentation P 18-504 sont complétées comme suit :

- la mise en place des bétons à caractères spécifiés employés comme bétons de propreté ou de remplissage sera parachevée par damage,
- les bétons à caractères spécifiés seront vibrés dans la masse.

Il est rappelé que tout ajout d'eau pendant le transport et au cours de la mise en œuvre est interdit.

Les parties d'ouvrage restant visibles devront être réalisées avec des coffrages soignés, tels que définis au fascicule 65 du CCTG.

Pour l'ensemble des ouvrages coulés en place, le titulaire sera tenu d'effectuer :

- soit une cure de béton par application d'un produit de cure soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre,
- soit une protection des surfaces vis à vis des risques d'évaporation excessive de l'eau incluse dans le béton frais par des bâches maintenues humides par temps chaud, ou par tout autre dispositif qui sera soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre dans le cadre du programme de bétonnage.

Dans le cas de bétonnage par temps froid, les dispositions prévues par le fascicule 65 du CCTG sont complétées comme suit :

- la température au-dessous de laquelle la mise en place du béton ne sera autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens et procédés préalablement acceptés par le Maître d'Œuvre est fixée à plus cinq degrés Celsius (+ 5°C),
- lorsque la température, mesurée sur le chantier à 7 heures du matin sera inférieure à zéro degré Celsius (0°C), le bétonnage sera formellement interdit,
- après exécution d'un bétonnage au-dessus de cinq degrés (+ 5°C), si le Maître d'Œuvre estime qu'une baisse importante de température est possible, il pourra exiger que la surface libre des ouvrages ainsi que les parois à coffrages métalliques soient protégées avec de bâches suffisamment isolantes.

De plus le bétonnage par coffrage glissant sera arrêté en cas de forte pluie risquant de délayer le béton.

Vibration du béton

La mise en place du béton dans les coffrages sera réalisée à l'aide de pervibrateurs électriques adaptés à chaque structure des ouvrages exécutés. Le béton poreux sera mis en place par tout moyen limitant la ségrégation et par piquage (norme NF P 18 - 423).

Adjonction de fibres

L'adjonction de fibres de polypropylène destinées au renforcement tridimensionnel des bétons sera utilisée après agrément du Maître d'Œuvre exclusivement pour le bétonnage en pente.

Finitions

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire détruire aux frais du titulaire tout ouvrage (raccordements divers, têtes de buses, etc...) qui ne serait pas exécuté dans les règles de l'art (ragréage des parements, finition des joints, passage du fer à joint sur les arêtes, etc...).

La surface des ouvrages, telle qu'elle est de la machine, ne doit pas être retouchée. Tout ragréage par apport de mortier est interdit. Un talochage léger destiné à apporter une finition de surface peut cependant être effectué.

F.7.2.4 Composants préfabriqués en béton

Les stipulations du chapitre 9 du fascicule 65 du CCTG sont complétées comme suit :

- les constituants des composants préfabriqués seront conformes aux stipulations des articles précédents du présent CCTP,
- les épreuves d'études, de convenance et de contrôle prévues seront effectuées dans les mêmes conditions,
- les installations de préfabrication seront soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre, avec leur PAQ propre en indiquant clairement le fonctionnement du contrôle intérieur,
- les différentes parties préfabriquées d'un ouvrage en béton seront constituées du même béton, à savoir le plus résistant nécessité par la partie la plus sollicitée.

F.7.3. CONTRÔLE ET CRITÈRES DE RÉCEPTION

F.7.3.1 Composition du plan d'assurance de la qualité

La composition de la partie du Plan d'Assurance Qualité (PAQ) consacrée à la fabrication et à la mise en œuvre du béton contiendra tous les éléments indiqués à l'article 34 du fascicule 65 du CCTG complétés par les indications du présent CCTP, sur les trois chapitres suivants :

- le Dossier d'Étude des bétons,
- le Programme de bétonnage,
- les Opérations de Contrôles internes ou externes.

F.7.3.2 Dossier d'étude des bétons

L'établissement de ce dossier, dans les délais prescrits au Fascicule A du présent CCTP, sera effectué conformément aux stipulations de l'article 85.1 du fascicule 65 du CCTG, complétées par les indications qui suivent.

Le titulaire aura la responsabilité de procéder à sa charge à l'ensemble des épreuves d'études mentionnées ci-après, en temps utile pour respecter ses obligations contractuelles relatives aux délais d'exécution, quels que soient les résultats des dites épreuves.

Aucun béton ou mortier ne sera coulé avant que des résultats conformes aux spécifications du présent CCTP n'aient été obtenus.

Le dossier d'étude indiquera la provenance de l'ensemble des composants de chaque béton. Il comportera l'ensemble des certificats de conformité à une marque (notamment NF) lorsque cette certification est demandée.

F.7.3.3 Epreuves de convenance

Les épreuves de convenance seront organisées et réalisées par le titulaire, à sa charge. Elles ne donneront pas lieu à une rémunération spécifique, leur coût étant réputé compris dans les prix des bétons du Bordereau des Prix.

Ces épreuves feront l'objet d'un rapport joint au Dossier d'Etude des bétons.

Epreuves

a) Bétons et mortiers concernés

Ces épreuves concerneront tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30.

b) Réalisation des épreuves

Elles seront conduites et interprétées conformément aux prescriptions de l'article 85.3 du fascicule 65 du CCTG (et à ses commentaires), modifiées et complétées comme suit :

- les éprouvettes testées seront au nombre de six au lieu de trois pour permettre la mesure de la résistance à la compression à 7 jours, comme lors des épreuves d'études,
- des essais supplémentaires à plus jeune âge seront prévus à titre de premières épreuves d'information pour certaines opérations de chantier,
- des essais complémentaires seront prévus, comme pour l'épreuve d'étude, sur les bétons mis en œuvre par temps chaud avec adjuvants retardateurs de prise.

c) Interprétation des épreuves

Par dérogation à l'article 85.3 du fascicule 65 du CCTG, les critères d'acceptation des résistances caractéristiques à la compression à 28 jours seront les mêmes que pour les épreuves d'étude, c'est-à-dire conformes aux prescriptions de l'alinéa B condition 1de l'article 85.1 du fascicule 65 du CCTG, que le béton dispose de "références probantes" ou non.

Pour les essais de résistance au jeune âge, ce seront les règles des épreuves d'information qui seront appliquées.

F.7.3.4 Programme de bétonnage

Le titulaire fournira ce document dans le cadre de son PAQ Il sera établi conformément à l'article 85.2 du fascicule 65 du CCTG pour toutes les phases de bétonnage des parties structurales.

Il sera soumis au visa du Maître d'œuvre au plus tard quinze jours avant tout commencement d'exécution.

F.7.3.5 Contrôles de conformité des bétons

Les contrôles de conformités des bétons doivent respecter les exigences définies dans la norme NF EN 13670/CN et le chap 8 du fasc 65 du CCTG.

F.7.4. POINTS CRITIQUES - POINTS D'ARRÊT

Tâches	Point clef	Point d'arrêt
Épreuves d'étude		X
Réception de la centrale de fabrication		X
Épreuves de convenance		X
Autorisation de bétonnage		X
Mise en œuvre du béton	X	
Protection et cure du béton	X	
Autorisation de décoffrage	X	
Épreuves de contrôle	X	
Épreuves d'information	X	

F.8 TUYAUX, BUSES, COLLECTEURS

F.8.1. DOCUMENTS RÉGLEMENTAIRES ET NORMES

Les documents réglementaires cités dans le présent article sont :

Intitulé de la référence	Reddition
FASCICULE 70 DU C.C.CT.G. : Ouvrages d'assainissement	Novembre 2003

Les normes citées dans le présent article sont :

Intitulé de la référence	Édition
NF P 16-341 : Évacuations, assainissement - Tuyaux circulaires en béton armé et non armé pour réseaux d'assainissement sans pression Définitions, spécifications, méthodes d'essais, marquage, conditions de réception.	Novembre 1990
NF EN 13476-1 : 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) - Partie 1 : exigences générales et caractéristiques de performance	Sept. 2007
NF EN 1401-1 : Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression - Poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) Partie 1: spécifications pour tubes, raccords et le système.	Avril 2009
NF EN 598+A1 : Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour l'assainissement Prescriptions et méthodes d'essai.	Août 2009
NF EN 12201-1 : Systèmes de canalisations en plastiques pour alimentation en eau - Polyéthylène (PE) Partie 1 : généralités.	Nov. 2011

F.8.2. DOCUMENTS D'EXÉCUTION

Les documents d'exécution à présenter pour les tuyaux sont établis sur la base d'un levé topographique préalablement exécuté par le titulaire. Ils comprennent obligatoirement :

- une section type précisant les différents éléments du remblaiement (lit de pose, partie inférieure du remblai, partie supérieure du remblai),
- un plan type des têtes amont et aval, le cas échéant,
- une vue en plan 1/1000 ou 1/500 avec l'implantation exacte du collecteur et des regards,
- un profil en long du collecteur, avec indication des cotes fil d'eau amont et aval, ainsi que entrée et sortie dans les regards avec cote des tampons le cas échéant,
- une note de calcul de la classe de résistance du tuyau conformément au FASCICULE 70 DU CCTG
Pour cette note de calcul, le titulaire précisera et justifiera clairement les hypothèses retenues, notamment en matière de groupe de sol et ce en cohérence avec les matériaux utilisés pour le remblaiement, la hauteur de remblaiement réelle sera également précisé,
- la justification du dimensionnement éventuel berceau ou voûte en béton,
- un avant-métré détaillé et dûment justifié, établi sur la base d'un détail estimatif.

Le cas échéant, les documents d'exécution comprennent également et obligatoirement :

- le projet des fossés en amont et en aval de l'ouvrage,
- une vérification de la compatibilité avec l'ensemble des réseaux liés à cette traversée.

L'hypothèse de compactage à prendre en compte est :

- (a) compacté, contrôlé (hors chaussées),
- (b) compacté, contrôlé, validé (sous chaussées).

F.8.3. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX

F.8.3.1 Normalisation

Les fournisseurs devront présenter un certificat ISO 9002 de l'AFAQ, du BVQI ou d'un autre organisme certificateur accrédité par le COFRAC, relatif aux produits vendus ou à défaut produire un plan qualité de l'usine et un PAQ qui portera notamment sur la régularité et la fiabilité des produits.

F.8.3.2 Tuyaux en béton armé

Certification

Les tuyaux à écoulement libre sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF P 16-341 ou d'une certification européenne équivalente, ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux n'entrant pas dans le champ de la norme NF P 16-341.

Il s'agit de tuyaux en béton armé.

Classes de résistance

Toutes les traversées situées sous voies circulées sont réalisées au moyen de tuyaux en béton armé de la série 135A minimum, pour les zones justifiant l'utilisation de tuyaux de séries spéciales, consulter les tableaux des ouvrages hydrauliques et ouvrages de traversés.

Le titulaire vérifie avant toute utilisation que la série est conforme à son domaine d'utilisation par des notes de calcul établies selon les prescriptions du paragraphe relatif aux documents d'exécution, ainsi que leur composition (armatures, classe de béton). Ils feront l'objet d'essais obligatoires en usine par série.

Les tuyaux de diamètre supérieur à 1500 mm seront équipés en usine d'ancres de manutention intégrées.

Joints

Les tuyaux en béton armé sont à collet à joint à bague d'étanchéité.

F.8.3.3 Tuyaux en PVC et PEHD

Les tuyaux sont titulaires d'une certification NF de conformité aux normes NF EN 13476-1 et NF EN 1401-1 ou d'une certification européenne équivalente, ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les tuyaux n'entrant pas dans les champs des normes NF EN 13476-1 et NF EN 1401-1.

Ils sont de la classe de rigidité SN8.

L'ensemble des pièces de raccordements (manchons, coudes...) sont également conformes à ces normes.

Étanchéification de collecteurs existants

Les collecteurs identifiés comme fuyard seront réétanchéifiés aux niveaux des joints soit par les collerettes en résine, soit par collage d'une membrane étanche collée dans la buse soit par un sous tubage, le choix sera fait en fonction du niveau des atteintes à l'ouvrage. Les matériaux utilisés doivent être durable pour résister à l'eau et au gel et aux éventuels écoulements solides pendant toute la durée de la garantie particulière (10 ans).

F.8.4. MODALITÉS D'EXÉCUTION

Les dispositions du FASCICULE 70 DU CCTG s'appliquent.

Notamment, la pose des tuyaux se fait conformément aux stipulations du fabricant.

F.8.4.1 Tuyaux circulaires en béton armé

Aucune coupe de tuyau ne doit être effectuée sur le chantier.

Toutes dispositions doivent être prises pour que la coupe sur tuyaux ne soit faite qu'en cas de nécessité absolue et aussi rarement que possible, au besoin par déplacement des regards après accord du Maître d'œuvre.

Si la pose l'exige, la coupe de tuyaux est admise conformément aux préconisations du fabricant.

F.8.4.2 Tuyaux en PVC et PEHD

Toutes dispositions doivent être prises pour que la coupe sur tuyaux ne soit faite qu'en cas de nécessité absolue et aussi rarement que possible, au besoin par déplacement des regards après accord du Maître d'œuvre.

Si la pose l'exige, la coupe de tuyaux est admise conformément aux préconisations du fabricant.

Pour les éléments de regard et les boîtes de branchement, l'assemblage est réalisé par collage ou joint élastomère, de même que pour le raccordement des tuyaux à ces ouvrages. Les conditions de collage sont conformes aux prescriptions du fabricant.

F.8.4.3 Autres tuyaux

Tuyaux en fonte

Si la pose l'exige, la coupe de tuyaux est admise. Elle doit être perpendiculaire aux génératrices d'extrusion et très propre.

Tuyaux en polyéthylène

Si la pose l'exige, la coupe des tuyaux à l'aide d'une scie est autorisée sur le chantier. La coupe doit être perpendiculaire aux génératrices d'extrusion et très propre.

F.1.1.1 Tuyaux posés en tranchée

Avant la pose

Il est recommandé d'approvisionner les éléments au droit de leur mise en place, avant les opérations de terrassement. Des cales en bois peuvent être utilisées pour ne pas détériorer les éléments.

Dans le cas où le stockage préalable n'est pas envisagé, la pose se fera par tout moyen autorisant l'approche des éléments au-dessus de la fouille ouverte.

Dès le déchargement, et au plus tard au moment de leur mise en place, l'Entrepreneur examine l'intérieur des tuyaux droits et des pièces accessoires, et les débarrasse de tous les corps étrangers qui pourraient y avoir été introduits, en respectant l'état de surface.

Réalisation du lit de pose

Le fond des tranchées est arasé à 0,10 m au moins au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure du tuyau. Sur cette épaisseur, le lit de pose est constitué de matériau tel que défini à l'article relatif au remblayage des fouilles. En terrain aquifère, le lit de pose est constitué de matériaux de granularité comprise entre 5 et 30 mm.

En cas de risque d'entraînement de fines issues du sol environnant, il est nécessaire d'envelopper le lit de pose par un filtre géotextile.

Le lit de pose est dressé suivant la pente prévue au projet. La surface est dressée pour que le collecteur ne repose sur aucun point dur ou faible ; si le profil des assemblages les rend nécessaires, des niches sont aménagées dans le lit de pose.

Dans le cas de béton de propreté ou de dalles de répartition préalablement réalisés en fond de fouille, le tuyau est posé sur un lit de pose pour lui éviter tout contact avec le béton de propreté.

Mise en place des tuyaux

Les éléments seront posés à partir de l'aval tant que possible et l'emboîture des tuyaux dirigée vers l'amont. Chaque élément sera descendu sans heurt dans la tranchée et présenté dans l'axe de l'élément précédemment posé, emboîté, réaligné et calé.

Les tuyaux seront posés en files bien alignées et avec une pente régulière entre deux regards consécutifs.

Avant la mise en place, les abouts mâle et femelle seront nettoyés. Avant l'emboîtement de joints dits "glissants", les garnitures d'étanchéité et les abouts mâle et femelle seront lubrifiés, le cas échéant, selon les prescriptions du fabricant.

L'emboîtement sera réalisé par une poussée progressive exercée suivant l'axe de l'élément précédemment posé et de l'élément en cours d'assemblage, en s'assurant que les abouts restent propres.

L'emboîtement par poussée d'un godet de pelle lorsqu'elle agit par saccades brutales est interdit sans protection de l'extrémité de l'élément.

Le calage sera soit définitif par remblai partiel, soit provisoire, à l'aide de cales. Le calage au moyen de matériaux durs est interdit.

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

Pour les éléments de regard et les boîtes de branchement, le jointoiement au mortier rigide est interdit, de même que pour le raccordement des tuyaux à ces ouvrages. Le type de garniture d'étanchéité et les conditions seront conformes aux prescriptions du fabricant.

Remblayage

Il sera effectué suivant les prescriptions de l'article relatif au remblayage des fouilles du présent document.

F.8.4.4 Nettoyage des ouvrages

En phase provisoire et avant réception, l'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour maintenir la continuité du fil d'eau des ouvrages définitifs une fois réalisés.

F.8.5. CONTRÔLE ET CRITÈRES DE RÉCEPTION

Pour les collecteurs existants situés sous la plateforme et dans les remblais une épreuve d'étanchéité à l'eau est prévue avant les travaux d'allongement afin d'en faire l'état initial. Ceux trop fuyards pourront faire l'objet d'un colmatage au béton de résine ou d'une ré-étanchéification par membrane ou sous tubage.

Les conditions d'acceptation des produits sur le chantier et les conditions de réception sont celles décrites dans le FASCICULE 70-1 DU CCTG.

Les contrôles géométriques seront réalisés à l'avancement, avant remblayage.

Les contrôles du remblayage devront satisfaire aux conditions fixées à l'article relatif au remblayage des fouilles.

Des contrôles d'étanchéité à l'eau seront réalisés par l'Entrepreneur suivant la procédure décrite à l'article VI.1.3 et 5 du Fascicule 70-1 du CCTG :

- Soit sur des tronçons de canalisation isolés
- Soit entre deux regards

Tâches	Acceptation	Qui	Conformité	Fréquence
Fond de fouille	Se reporter à l'article relatif aux fouilles ainsi qu'au fascicule 70-1 du C.C.T.G			
Lit de pose	Se reporter à l'article relatif aux fouilles et au remblayage de fouilles, ainsi qu'au FASCICULE 70-1 DU C.C.T.G.			
Tuyaux et accessoires		I / M'	Examen visuel Epaufrures, durée de séchage, corps étrangers...	Chaque élément
Mise en place des éléments		I / M'	Débit capable Couple section/pente Géométrie $\Delta x \pm 5.0$ cm Altimétrie $\Delta z \pm 1.0$ cm si $D < 1500$ $\Delta z \pm 2.0$ cm si $D > 1500$	10 % linéaire collecteurs plate-forme
		E / M'	Etanchéité Se reporter au FASCICULE 70-1 DU C.C.T.G. et à la norme NF EN 1610 pour les tests à l'eau ou à l'air.	100 % linéaire sous chaussée
		I / M'	Ecart angulaire entre éléments successifs Selon règles du fabricant et acceptation.	Chaque élément
Remblayage	Se reporter à l'article relatif au remblayage de fouilles. Le remblayage est soumis à l'accord préalable du Maître d'Œuvre après production des résultats des contrôles.			

I : Interne

E : Externe

M : Extérieur

M' : Extérieur inopiné

F.8.6. POINTS D'ARRÊT / POINTS CLEFS

Tâches	Point clefs	Points d'arrêt
Matériaux		Agrément Maître d'Œuvre
Procédure		Visa Maître d'Œuvre
Document exécution		Visa Maître d'Œuvre
Fond de fouille	Portance / Altimétrie	
Pose du collecteur	Test d'étanchéité	Visa Maître d'Œuvre
Remblayage et compactage	Contrôle des compacités	
Réception finale	Relevé des cotes tel qu'exécuté	

Un contrôle de l'étanchéité de la totalité du linéaire des tuyaux, buses et collecteurs sera réalisé norme NF EN 1610 : 1997 .

F.8.6.1 Etanchéité EP

L'étanchéité à l'eau de tous les collecteurs, branchements, regards de visites sera vérifiée à l'air selon la norme NF EN 1277 Cond B.

Les essais seront réalisés par zone, par tronçon, par regard et répertoriés selon les mêmes appellations que celles des plans d'Exécution du titulaire elles même issues des plans DCOE.

En cas de défaut observé sur les canalisations lors de cette opération, une nouvelle campagne d'essais sera à réaliser par le titulaire et à sa charge après reprise.

F.8.6.2 Compactage

Les essais seront réalisés par zone, par tronçon, par regard et répertoriés selon les mêmes appellations que celles des plans d'Exécution du titulaire elles même issues des plans DCOE.

Afin de vérifier leur qualité, des essais au pénétromètre dynamique à énergie variable « panda » seront réalisés afin de vérifier le respect des prescriptions du CCTP conformément à la norme NFXP P 94-105.

Ces essais porteront sur l'ensemble des couches de la tranchée, jusqu'au fond de la tranchée.

Les reprises éventuelles à réaliser le seront déterminées en fonction du type d'erreur rencontré.

Dans le détail, les fréquences seront les suivantes en fonction du site de pose du réseau :

TYPE DE RÉSEAU DANS LA TRANCHÉE	FRÉQUENCE PAR LINÉAIRE DE TRANCHÉE
COLLECTEURS	1 ESSAI / 25 ML

F.9 FOSSÉS

F.9.1. DOCUMENTS D'EXÉCUTION

Les documents d'exécution à présenter sont établis sur la base d'un levé topographique préalablement exécuté par le titulaire. Ils comprennent obligatoirement :

- une coupe type pour chaque type d'ouvrage,
- une vue en plan 1/500^{ème} ou 1/1000^{ème} avec implantation exacte des éléments et les entrées en terre correspondantes,
- un listing d'implantation avec relevé des cotes fils d'eau et bords tous les profils d'exécution (10 m).
- un avant-métré détaillé et dûment justifié, établi en référence aux prix du détail estimatif du marché,

F.9.2. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX

Les fossés sont excavés dans le sol en place. En fin de terrassement, le titulaire procédera à l'arrondi de crête des fossés.

La terre végétale est purgée préalablement des éléments rocheux supérieurs à 30 mm, racines, et herbes. Elle est brisée en éléments très menus, et si nécessaire légèrement humectée.

F.9.3. MODALITÉS D'EXÉCUTION

F.9.3.1 Terrassements

Les terrassements sont effectués conformément aux plans types.

Un piquetage préalable est mis en place aux points de brisure de pente ou de changement d'axe.

Préalablement à la mise en œuvre du revêtement, le fond de forme est réglé selon les dispositions figurant dans le cahier des plans types.

Les matériaux extraits lors du réglage du fond de forme sont évacués en dépôt définitif.

S'il y a nécessité d'adapter la pente du fossé au terrain naturel, un pré-terrassement préalablement compacté sera exécuté.

F.9.3.2 Réglage du fil d'eau

Le réglage du fil d'eau doit permettre de conserver la continuité du fil d'eau et l'écoulement gravitaire de l'eau, y compris au niveau des ouvrages de raccordement. Le fil d'eau est réglé conformément aux plans d'exécution visés par le Maître d'Œuvre.

F.9.3.3 Fossés en terre végétalisés

S'il est nécessaire d'apporter de la terre végétale, elle sera damée et son épaisseur sera au maximum de 10 cm. Les matériaux excédentaires après réglage sont réutilisés à l'avancement ou rechargés.

F.9.3.4 Nettoyage des ouvrages

En phase provisoire et avant réception, le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour maintenir la continuité du fil d'eau et la propreté des ouvrages définitifs une fois réalisés.

F.9.4. CONTRÔLES ET CRITÈRES DE RÉCEPTION

Tâches	Acceptation	Qui	Conformité	Fréquence
Terrassement avant mise en œuvre du revêtement		I / E / M'	Altimétrie $ \Delta z \leq 3.0$ cm (fond terrassement) Géométrie $ \Delta x \leq 5.0$ cm Monotonie des pentes	Section courante : 30 ml Diffuseur : 20ml
Réglage fil d'eau des fossés végétalisés		I / E / M'	Débit capable Couple section/pente Altimétrie $ \Delta z \leq 3.0$ cm (fil d'eau) Géométrie $ \Delta x \leq 5.0$ cm Monotonie des pentes	Aux points de changement de pente

Tâches	Acceptation	Qui	Conformité	Fréquence
Réglage fil d'eau et bords des fossés bétonnés.		I / E / M'	Débit capable Couple section/pente Altimétrie $ \Delta z \leq 2.0$ cm (fil d'eau et bords) Géométrie $ \Delta x \leq 5.0$ cm Monotonie des pentes	
Réglage fil d'eau des fossés enrochés.		I / E / M'	Débit capable Couple section/pente Altimétrie $ \Delta z \leq 5.0$ cm (fil d'eau) Géométrie $ \Delta x \leq 5.0$ cm Monotonie des pentes	
Revêtement terre végétale		I / E / M'	Épaisseur revêtement $e > 10$ cm	
Revêtement béton		I / E / M'	Épaisseur revêtement $ \Delta e \leq 1.0$ cm, déduit de 2 contrôles altimétriques consécutifs Produits Se reporter à l'article relatif aux bétons	

I : Interne

E : Externe

M : Extérieur

M' : Extérieur inopiné

F.9.5. POINTS CLEFS / POINTS D'ARRÊT

Tâches	Point clef	Point d'arrêt
Matériaux		Agrément Maître d'Œuvre
Procédures		Visa Maître d'Œuvre
Documents d'exécution		Visa Maître d'Œuvre
Procédure planche d'essai		Visa Maître d'Œuvre
Résultats planche d'essai		Visa Maître d'Œuvre
Fond de fouille	Altimétrie	
Matériaux fins		Agrément Maître d'Œuvre
Vérification de l'étanchéité des ouvrages et raccordements sur la totalité du linéaire	Procès verbal de contrôle visuel ou télévisuel	
Réception finale	Relevé des cotes exécutées. 3 cotes par profil (bords et fils d'eau)	

F.10 CANIVEAUX

Cet article s'applique aux différents types de caniveaux :

- Caniveaux à fente
- Caniveaux à dalle.

Le cas échéant, leur fabrication tiendra compte de la mise en place d'un dispositif de couverture.

F.10.1. Documents d'exécution

Les documents d'exécution à présenter sont établis sur la base d'un levé topographique préalablement exécuté par l'Entrepreneur. Ils comprennent obligatoirement :

- Une coupe type pour chaque type d'ouvrage,
- Une vue en plan 1/500ème ou 1/1000ème avec implantation exacte des éléments et les entrées en terre correspondantes,
- Un listing d'implantation avec relevé des cotes fils d'eau et bords tous les profils d'exécution (30 m) ainsi qu'aux profils aux points hauts et bas,
- Un avant-métré détaillé et dûment justifié, établi en référence aux prix du détail estimatif du marché,
- Des coupes autant que nécessaire pour les raccordements et interfaces.

F.10.2. Provenance et spécifications des matériaux

F.10.2.1 Caniveaux préfabriqués

Les éléments préfabriqués seront conformes aux normes en vigueur et proviendront d'usines soumises à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Les bétons seront conformes aux prescriptions de l'article relatif aux bétons.

Les joints d'étanchéité seront soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre et devront résister aux ultraviolets et aux hydrocarbures.

F.10.2.2 Caniveaux en béton extrudé

Le béton proviendra d'usines de béton prêt à l'emploi (B.P.E.).

Le béton et les armatures mis en œuvre seront conformes à l'article relatif aux bétons.

Dans le cas de mise en œuvre du béton par machine à coffrage glissant :

- Le matériel sera soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre,
- La machine est guidée automatiquement en plan et en nivellement,
- Le coffrage est tel qu'aucune retouche de l'ouvrage ne soit nécessaire après le passage de la machine,
- Les fentes de caniveaux extrudé sont de 30 mm (distance axe fente / nu avant du dispositif de retenue supérieure à 25 cm) ou 60 mm (distance axe fente / nu avant du dispositif de retenue inférieure ou égale à 25 cm) maximum sur voirie et 20 mm maximum en zone fréquentée par le public, aires et refuges.

Les conditions d'application du produit de cure, le matériel utilisé et les dispositifs permettant le maintien de la cure pendant au moins vingt-quatre heures seront soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

L'entrepreneur apportera une attention particulière au réglage du fond de forme et au calage en plan (pour éviter les lignes brisées et les points bas). Le passage d'un gabarit par l'entrepreneur est recommandé.

F.10.2.3 Dispositifs de couverture

Les dispositifs de couverture seront soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Les dalles de couvertures en béton seront conformes à la norme NF EN 124-1 ou NF EN 1433 ou NF EN 1433/A1 et aux prescriptions de l'article relatif aux bétons.

Les grilles en acier ou fonte seront conformes à la norme NF EN 124-1 ou NF EN 1433 ou NF EN 1433/A1.

Les caillebotis seront de type T3 ou similaire.

Ces dispositifs seront de classe D400 pour les ouvrages sous chaussées, accotement et cunette et de classe C250 pour les autres ouvrages.

Pour les caniveaux à fente les plaques de visite seront en acier et verrouillables, de classe D400. L'espacement maximum est de 80 m.

Ils porteront une marque dans la masse indiquant leur classe.

Les grilles sont munies d'un dispositif de verrouillage soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre. Le système retenu devra permettre leur dépose par l'exploitant pour leur maintenance et entretien.

F.10.2.4 Autres spécifications générales

L'exécution des caniveaux comprend également toutes les opérations manuelles nécessaires aux raccordements avec des ouvrages de profils différents ou aux ouvrages de tête, regards, etc.
Après exécution, l'Entrepreneur proposera au Maître d'Œuvre les conditions de l'essai de mise en eau qui sera effectué en sa présence.

L'Entrepreneur veillera à ce que les raccords avec la couche de liaison en béton bitumineux soient convenablement assurés notamment en nivellement. Il devra également assurer l'entretien et la finition des abords de l'ouvrage avant comblement.

F.10.3. Modalités d'exécution

F.10.3.1 Terrassements

Les terrassements sont effectués conformément aux plans types.

Un piquetage préalable est mis en place aux points de brisure de pente ou de changement d'axe.

Préalablement à la mise en œuvre du lit de sable ou du béton de propreté, le fond de forme est réglé selon les dispositions figurant dans le cahier des plans types.

Les matériaux extraits lors du réglage du fond de forme sont évacués en décharge autorisée.

Le rabotage ou la mise en œuvre de matériaux nécessaires à des reprises au niveau du raccordement du caniveau avec la chaussée finie sera à la charge de l'entrepreneur.

F.10.3.2 Réglage du fil d'eau

Le réglage du fil d'eau doit permettre de conserver la continuité du fil d'eau et l'écoulement gravitaire de l'eau, y compris au niveau des ouvrages de raccordement. Le fil d'eau est réglé conformément aux plans d'exécution visés par le Maître d'Œuvre.

F.10.3.3 Caniveaux préfabriqués

Un joint d'étanchéité sera mis en place entre chaque élément préfabriqué.

F.10.3.4 Caniveaux en béton extrudé

Le béton est mis en place sur une épaisseur conforme aux plans types.

Pour les caniveaux en béton extrudé, le treillis soudé est mis en place après réglage de la fondation. Des cales sont disposées pour le positionner à mi-hauteur du revêtement.

Dans le cas d'emploi de coffrage glissant, un guidage par fil est mis en place.

Après coulage du béton, des joints de retrait tous les cinq (5) mètres et des joints de dilatation tous les trente (30) mètres sont réalisés au moyen d'un procédé soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Les joints de dilatation sont remplis avec un matériau permettant d'assurer une parfaite étanchéité et devant résister aux ultraviolets et aux hydrocarbures.

Le produit de remplissage est soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Préalablement aux travaux une planche d'essai est réalisée. La procédure et les résultats sont soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Lorsque nécessaire (voir plan type), les bétons frais des caniveaux à fente doivent être scarifiés avant de poser les GBA, qui leurs sont associés.

La marche avec la chaussée ne peut excéder 3 cm.

F.10.3.5 Dispositifs de couverture

Les grilles en acier ou en fonte sont posées sur une cornière galvanisée solidaire du caniveau et posées dans une feuillure ménagée lors de la fabrication.

F.10.3.6 Nettoyage des ouvrages

En phase provisoire et avant réception, l'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour maintenir la continuité du fil d'eau et la propreté des ouvrages définitifs une fois réalisés.

F.10.4. Contrôles et critères de réception

TÂCHES	ACCEPTATION	QUI	CONFORMITÉ	FRÉQUENCE
Terrassement avant mise en œuvre		I / E / M'	Altimétrie : $ \Delta z \leq 3,0 \text{ cm}$ (fond terrassement) Géométrie : $ \Delta x \leq 5,0 \text{ cm}$ Monotonie des pentes	Section courante : 30 ml Diffuseur : 20ml Aux points de changement de pente
Matériaux d'assise	Matériaux	I / E / M'		
Caniveaux préfabriqués	Produits	I / E / M'	Examen visuel	
		I / E / M'	Altimétrie : $-2,0 \text{ cm} \leq \Delta z \leq 0$ (fil d'eau) Géométrie : $ \Delta x \leq 2,0 \text{ cm}$ Monotonie des pentes	3 points par section homogène avec un maximum de 100 ml entre 2 points
Caniveaux en béton extrudé		I / E / M'	Altimétrie : $-2,0 \text{ cm} \leq \Delta z \leq 0$ (fil d'eau) Géométrie : $ \Delta x \leq 2,0 \text{ cm}$ Monotonie des pentes	3 points par section homogène avec un maximum de 100 ml entre 2 points
Bétons	Se reporter à l'article relatif aux bétons			
Joints d'étanchéité	Produits	I / E / M'		
Dispositifs de couverture		I / E / M'	Altimétrie : $-2,0 \text{ cm} \leq \Delta z \leq 0$ (fil d'eau) Géométrie : $ \Delta x \leq 2,0 \text{ cm}$ Classe de résistance : Note de calcul Produits : Marquage NF	3 points par section homogène avec un maximum de 100 ml entre 2 points

I : Interne E : Externe M : Extérieur M' : Extérieur inopiné

F.10.5. Points critiques / points d'arrêt

TÂCHES	POINT CRITIQUE	POINT D'ARRÊT
Matériaux		Agrément Maître d'Œuvre
Procédures		Visa Maître d'Œuvre
Documents d'exécution		Visa Maître d'Œuvre
Procédure planche d'essai		Visa Maître d'Œuvre
Résultats planche d'essai		Visa Maître d'Œuvre
Fond de fouille	Altimétrie	
Vérification de l'étanchéité des ouvrages et raccordements sur la totalité du linéaire	Procès-verbal de contrôle visuel ou télévisuel	
Réception finale	Relevé des cotes exécutées. 3 cotes par profil (bords et fils d'eau)	

F.11 **REGARDS**

F.11.1. DOCUMENTS D'EXÉCUTION

Les documents d'exécution à présenter pour les regards sont établis sur la base d'un levé topographique préalablement exécuté par le titulaire. Ils comprennent obligatoirement :

- une coupe au 1/20 du regard précisant les fils d'eau des collecteurs en entrée et en sortie, les côtes du tampon ou de la grille et du fond, ainsi que les différents éléments du remblaiement (lit de pose, partie inférieure du remblai, partie supérieure du remblai),
- une vue en plan 1/1000 ou 1/500 avec l'implantation en coordonnées Lambert des regards,
- un profil en long du collecteur, avec indication des cotes fil d'eau amont et aval, ainsi qu'en entrée et sortie dans les regards,
- un avant-métré détaillé et dûment justifié, établi en référence aux prix du détail estimatif du marché.

Le cas échéant, les documents d'exécution comprennent également et obligatoirement :

- le projet des fossés en amont et en aval de l'ouvrage,
- une vérification de la compatibilité avec l'ensemble des réseaux liés à cette traversée.

F.11.2. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX

F.11.2.1 Regards en béton

Les regards seront en béton armé préfabriqués ou coulés en place, conformes à la norme NF EN 1917 et NF P16-342-2 et aux plans types, et soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre. Ils seront visitables.

Les différents éléments des regards seront scellés entre eux par un joint élastomère ou bitumineux.

Les regards seront munis de joints intégrés aux raccordements avec les tuyaux et adaptés à la nature de ceux-ci (béton, PVC...).

Les regards visitables de hauteur supérieure à 1,50 m sont obligatoirement munis d'échelons scellés dans les parois verticales lors de la préfabrication et d'une canne télescopique.

Les échelons et la canne sont en aluminium.

F.11.2.2 Tampons et grilles

Les tampons provisoires seront en béton armé préfabriqués en usine, ou en bois.

Les grilles et tampons définitifs seront en acier ou fonte ductile en provenance d'usine soumise à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Les grilles et tampons définitifs en acier ou fonte ductile seront conformes à la norme NF EN 124.

Ces dispositifs seront de classe D400 pour les ouvrages sous chaussées, accotement et cunette et de classe C250 pour les autres ouvrages.

Ils porteront une marque dans la masse indiquant leur classe.

L'ensemble des grilles et tampons (provisaires ou définitifs) seront munis d'un couronnement préfabriqué en béton.

Les grilles et tampons définitifs devront être circulables et être munis d'un système de verrouillage.

Les regards sur drains devront être équipés de tampons étanches. L'étanchéité est assurée par un joint élastomère.

F.11.3. MODALITÉS D'EXÉCUTION

F.11.3.1 Regards en béton

L'exécution des fouilles sera conforme aux spécifications de l'article relatif aux fouilles.

Les dimensions de la fouille seront égales aux dimensions extérieures du regard augmentées de 0,50 m de part et d'autre afin d'assurer un compactage soigné du remblai de fouille.

Les regards seront posés sur un béton de propreté d'épaisseur minimale 10 cm.

Le remblayage des matériaux autour des regards sera conforme aux spécifications de l'article relatif au remblayage des fouilles.

Pour les regards situés dans l'assiette de la plate-forme autoroutière, les remblais de fouille sont obligatoirement des matériaux d'apport extérieur ou des matériaux du site traités aux liants hydrauliques suivant les prescriptions du Maître d'Œuvre.

Le dernier élément, qui supportera le tampon ou la grille, comportera une engravure pour le scellement du cadre ou de la couronne.

En phase provisoire (terrassements), le regard sera protégé par un tampon provisoire.

En phase définitive (chaussées), le tampon provisoire sera déposé, le regard rehaussé et le tampon ou la grille définitive mis en place.

F.11.3.2 Tampons et grilles

Les cadres des grilles ou tampons seront scellés au mortier dans leur couronnement béton.

Ces couronnements seront scellés au regard à l'aide d'un mortier.

Les mortiers seront conformes aux spécifications de l'article relatif aux bétons.

F.11.3.3 Nettoyage des ouvrages

En phase provisoire et avant réception, le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour maintenir la continuité du fil d'eau et la propreté des ouvrages définitifs une fois réalisé.

F.11.4. CONTRÔLES ET CRITÈRES DE RÉCEPTION

Les conditions d'acceptation des produits sur le chantier et les conditions de réception sont celles décrites dans le FASCICULE 70 DU C.C.T.G.

Tâches	Acceptation	Qui	Conformité	Fréquence
Éléments préfabriqués, joints, équipements métalliques	Produits (M)	I / M'	Examen visuel Epaufures, corps étrangers...	Chaque élément
Mise en œuvre regards en béton		I / M'	Géométrie $\Delta x \pm 4.0$ cm Altimétrie $\Delta z \pm 1.0$ cm	Chaque élément
Mise en œuvre regards		E / M'	Étanchéité Se reporter au FASCICULE 70 DU C.C.T.G. et à la norme NF EN 1610 pour les tests à l'eau ou à l'air.	Chaque élément sous chaussée 1/10 ailleurs
Scellement des échelons, tampons, grilles		I / M'	Géométrie $\Delta x \pm 4.0$ cm Altimétrie $\Delta z \pm 1.0$ cm	Chaque élément

I : Interne

E : Externe

M : Extérieur

M' : Extérieur inopiné

F.11.5. POINTS D'ARRÊT/POINTS CRITIQUES

Tâches	Point clefs	Points d'arrêt
Matériaux		Agrément Maître d'Œuvre
Procédure		Visa Maître d'Œuvre
Document exécution		Visa Maître d'Œuvre
Fond de fouille	Portance / Altimétrie	
Pose du regard	Test d'étanchéité	Visa Maître d'Œuvre
Remblayage et compactage	Contrôle des compacités	
Réception finale	Relevé des cotes tel qu'exécuté	

F.12 RACCORDEMENTS

F.12.1. DOCUMENTS D'EXÉCUTION

Les documents d'exécution à présenter pour la pose des ouvrages de raccordement sont établis sur la base d'un levé topographique préalablement exécuté par le titulaire. Ils comprennent obligatoirement :

- une coupe longitudinale et transversale des ouvrages de raccordement précisant les fils d'eau des collecteurs en entrée et en sortie, ainsi que les différents éléments du remblaiement,
- un plan de ferrailage précisant le nombre et la section des armatures ainsi que la dénomination des bétons constituant le radier et les murs verticaux,
- une vue en plan 1/1000 ou 1/500 avec l'implantation en coordonnées Lambert des ouvrages de têtes,
- un avant-métré détaillé et dûment justifié, établi en référence aux prix du détail estimatif du marché.

F.12.2. PROVENANCE ET SPÉCIFICATIONS DES MATÉRIAUX

Les ouvrages de raccordement seront conformes aux plans types et aux prescriptions du fascicule 70-1 et 2 du CCTG.

Les ouvrages de raccordement seront réalisés soit par éléments préfabriqués, soit coulés en place.

Les éléments préfabriqués en béton armé seront conformes aux plans types et proviendront d'usines soumises à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Les bétons des ouvrages coulés en place proviennent de centrales agréées et soumises à l'acceptation du Maître d'Œuvre conformément à l'article relatif aux bétons.

F.12.3. MODALITÉS D'EXÉCUTION

Les ouvrages préfabriqués seront posés sur un béton de propreté conformément aux plans types.

Les joints seront réalisés à l'aide d'un mortier conforme aux spécifications de l'article relatif aux bétons.

Les déblais des fouilles nécessaires à la réalisation des ouvrages seront évacués en dépôt définitif.

En phase provisoire et avant réception, le titulaire prendra toutes les dispositions nécessaires pour maintenir la continuité du fil d'eau et la propreté des ouvrages définitifs une fois réalisés.

F.12.4. CONTRÔLES ET CRITÈRES DE RÉCEPTION

Tâches	Acceptation	Qui	Conformité	Fréquence
Éléments préfabriqués	Produits	I / M	Contrôle visuel Les procès verbaux des essais de contrôle effectués en usine sont remis au Maître d'Œuvre pour la livraison de chaque lot. L'importance des lots est définie en cours de travaux par le titulaire et soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.	Chaque élément
Bétons	Se reporter à l'article relatif aux bétons.			
Réglage des ouvrages de tête - fouilles		I / E / M'	Altimétrie $ \Delta z \leq 3.0$ cm (fond de fouille) Géométrie $ \Delta x \leq 4.0$ cm	Chaque élément
Réglage des ouvrages de tête - ouvrages		I / E / M'	Altimétrie $ \Delta z \leq 1.0$ cm Géométrie $ \Delta x \leq 2.0$ cm	

I : Interne

E : Externe

M : Extérieur

M' : Extérieur inopiné

F.12.5. POINTS D'ARRÊT / POINTS CRITIQUES

Tâches	Point clefs	Points d'arrêt
Matériaux		Agrément Maître d'Œuvre
Procédure		Visa Maître d'Œuvre
Document exécution		Visa Maître d'Œuvre
Fond de fouille	Portance / Altimétrie	
Remblayage et compactage	Contrôles des compacités	
Réception finale	Relevé des cotes tel qu'exécuté	

F.13 OUVRAGES DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT PROVISOIRES

F.13.1. Généralités

Aucun rejet direct d'eau collectée provenant de l'emprise des travaux et non traitée ne se fera dans les cours d'eau / milieux sensibles / écoulements proches de milieux sensibles.

L'objectif est le maintien du bon état écologique des cours d'eau pendant la phase travaux. Les paramètres qui garantissent le bon état écologique des cours d'eau en phase travaux sont mentionnés au dans la Notice du Respect de l'Environnement du CCTP.

L'assainissement provisoire du chantier devra à minima respecter les prescriptions indiquées dans la Notice du Respect de l'Environnement.

F.13.2. La collecte provisoire

F.13.2.1 Généralités

La collecte provisoire est dimensionnée pour une occurrence biennale, elle est constituée d'ouvrage en terre fossés, bourrelets, descente d'eau, collecteurs, ouvrages de raccordement, bassins de décantation et système de filtration ; elle doit suivre toutes les évolutions nécessaires au cours du chantier.

L'accès tous temps à ces ouvrages, l'entretien et la maintenance permanents de ces ouvrages avec des engins adaptés aux conditions du site devront être assurés tout au long du chantier.

La mise en place de ralentisseurs dans la collecte en terre permettra de limiter les vitesses et d'assurer la pérennité de l'ensemble pendant la durée du chantier.

En cas de ruissellement, il est important de bien réaliser la collecte en pied de remblai et le traitement avant rejet.

F.13.2.2 Fossés provisoires

Dans le cas où des fossés provisoires seront réalisés dans des zones à forte pente longitudinale, les talus devront être recouverts de nattes biodégradables au plus tôt après les terrassements.

Cette disposition a pour but de limiter l'érosion des fines.

On utilisera des treillis de coco tissé type H2M5, 40 g/m2, largeurs 3,00 m.

Les films seront placés parallèlement au sens d'écoulement.

Ils seront fixés au sol au moyen d'agrafes métalliques : agrafes en fers à béton recourbés, longueur totale 80 cm (60/10/10), diamètre 6,00 mm.

Le recouvrement des lés se fait de haut en bas dans le sens d'écoulement. Les recouvrements seront d'au moins 20 cm latéralement et 40 cm longitudinalement.

Les bandes seront fixées à raison de 2 agrafes au moins par m².

F.13.3. Ouvrages provisoires et écoulement des eaux

L'Entrepreneur étudiera lui-même les dispositions à adopter pour travailler hors d'eau chaque fois qu'il en aura besoin. **Il sera vigilant à la période de réalisation des travaux.**

Il réalisera tous les ouvrages provisoires indispensables (tels que les rampes d'accès en berges, les batardeaux, les pompages, la dérivation des eaux au moyen de tuyaux souples, les bacs de décantation/filtration, etc.), après avoir obtenu l'agrément du Maître d'Œuvre ; ces prestations étant comprises dans ses prix unitaires.

Durant la totalité du chantier, l'Entrepreneur devra prendre toutes les dispositions pour assurer le libre écoulement des eaux dans les cours d'eau concernés. Il restera responsable des accidents ou dommages de toute nature qui pourraient être causés par la constitution d'un obstacle au bon écoulement de l'eau provoquée par la réalisation des travaux.

L'occurrence biennale est retenue à minima pour le transit de l'eau en phase travaux.

F.13.4. Contrôles et critères de réception

OPÉRATIONS	CONTRÔLES		INTERVENANTS	SORTANTS
	NATURE	FRÉQUENCE		
OPÉRATIONS PRÉALABLES				
Élaboration du PRE	Examen document	Systématique	I,E et M	Visa
Établissement fiche de suivi du réseau assainissement	Examen document	Systématique	I,E et M	Visa PRE
Plans assainissement provisoire (à décliner par zone de travaux)	Examen document	Systématique	I,E et M	Notes d’observations
Note de calcul de dimensionnement (à détailler par zone)	Examen document	Systématique	I,E et M	Notes d’observations
EN COURS DE TRAVAUX				
Conformité des ouvrages du réseau / Plans EXE	Visuel	Inopiné	I, E et M'	Fiche de suivi
Conformité des plates-formes de terrassements (écoulement)	Visuel	Inopiné	I, E et M'	Fiche de suivi
Évolution du réseau / Terrassements	Visuel	Inopiné	I, E et M'	Fiche de suivi
Entretien du réseau	Visuel	Inopiné	I, E et M'	Fiche de suivi
Fonctionnement du réseau	Visuel	Après chaque événement pluvieux important	I, E et M	Fiche de suivi
Déblai / remblai, bourrelet provisoire, filtre à paille	Visuel	Inopiné	I, E et M'	Fiche de suivi

I : Interne E : Externe M : Extérieur M' : Extérieur inopiné