



**PRÉFET
DE LA ZONE
DE DÉFENSE
ET DE SÉCURITÉ
SUD**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Secrétariat général de la zone de défense et de sécurité Sud

Secrétariat Général pour l'Administration du ministère de l'Intérieur Sud

MAITRE D' OUVRAGE

Aéroport de Nîmes Garons PARKING ET BRETELLE K11 DE LA BASC

DCE Cahier des Clauses Techniques et Particulières Titre E : Assainissement



TPF

TPF ingénierie
Pôle d'excellence Jean Louis
14 via Nova
83600 - Fréjus
T. 04 94 19 32 00 - F. 04 94 19 32 09

MAITRE D' OEUVRE

REFERENCE DOCUMENT	DU	EMETTEUR	CODE AFFAIRE	TYPE DE DOCUMENT	INDICE	DATE	NB PAGES
		JD	INC240026	DCE	0	30/06/2025	28

INDICE	DATE	OBJET				PAGES
0	30/06/2025	Première diffusion				28
REDACTION		VERIFICATION	APPROBATION		DESTINATAIRES	
J.D.		L.C.J.	L.C.J.		Secrétariat général de la zone de défense et de sécurité Sud	

SOMMAIRE

ARTICLE 1 - DEFINITION DES TRAVAUX	4
1.1 - CONSISTANCE DES TRAVAUX	4
ARTICLE 2 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES	5
2.1 - DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS	5
2.2 - ORIGINES DES MATERIAUX ET FOURNITURES	5
2.2.1 - MATERIAUX POUR SUBSTITUTION, SABLAGE ET REMBLAIEMENT DE TRANCHEES TECHNIQUES	5
2.2.2 - BETONS, ACIERS, COFFRAGES POUR OUVRAGES COULES EN PLACE	6
2.2.3 - ELEMENTS PREFABRIQUES EN BETON	6
2.3 - MATERIELS A UTILISER POUR LES TRAVAUX	7
2.4 - RELATIONS AVEC LES GESTIONNAIRES ET EXPLOITANTS DE RESEAUX	7
2.5 - REGLES GENERALES D'EXECUTION DES RESEAUX	7
2.5.1 - CONDITIONS ET PRESCRIPTIONS GENERALES	7
2.5.2 - ORGANISATION DU CHANTIER	7
2.5.3 - SUJETIONS DE MISE HORS SERVICE TEMPORAIRE DU RESEAU	7
2.5.4 - OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE LORS DE LA MISE EN ŒUVRE	8
2.6 - DALLE DE REPARTITION POUR EMERGENCES TECHNIQUES SITUEES SOUS CHAUSSEE AERONAUTIQUE	8
2.7 - SPECIFICATIONS DES OUVRAGES	9
2.7.1 - TOLERANCES EN TERMES D'IMPLANTATION	9
2.7.2 - EXIGENCE EN TERMES DE DENSIFICATION DE REMBLAIS	9
2.7.3 - EXIGENCE EN TERMES DE RESISTANCE MECANIQUE	9
2.7.4 - EXIGENCE EN TERME D'ETANCHEITE	9
2.7.5 - EXIGENCE EN TERMES DE NETTOYAGE ET DE CURAGE	10
2.7.6 - EXIGENCE EN TERMES DE PROTECTION CONTRE LE GEL	10
2.7.7 - EXIGENCE EN TERMES DE TENUE AUX AGENTS CHIMIQUES	10
2.7.8 - EXIGENCE EN TERMES DE TENUE AUX SELS ET ATMOSPHERE MARINE	10
2.8 - TABLEAUX RECAPITULATIFS DES CONTROLES	11
ARTICLE 3 - CANALISATIONS GRAVITAIRES CYLINDRIQUES ET CADRES	13
3.1 - FOURNITURES	13
3.1.1 - TUYAUX EN PVC	13
EPAISSEUR DES PAROIS	14
MODULE DE RIGIDITE	14
CARACTERISTIQUES PHYSIQUES	14
RESISTANCE AUX ACTIONS PROLONGEES	14
3.1.2 - TUYAUX ET CADRES EN BETON ARME	14
3.1.3 - TUYAUX EN ACIER INOX	15
3.1.4 - TUYAUX EN PEHD	16
3.2 - POSE DES CONDUITES	16
ARTICLE 4 - OUVRAGES DIVERS DE BETON ARME	17
4.1 - REGARDS DE VISITE ET REGARDS A GRILLE	17
4.1.1 - FOND ET CORPS DES REGARDS	17
4.1.2 - EQUIPEMENTS EN ECHELONS ET CROSSES	18
4.1.3 - DISPOSITIFS D'EQUIPEMENT DE CHUTE	19
4.2 - OUVRAGES HYDRAULIQUES SPECIAUX	19
4.3 - CANIVEAUX EP	19
ARTICLE 5 - DISPOSITIFS DE COURONNEMENT ET DE FERMETURE	20
5.1 - PRESCRIPTIONS GENERALES	20
5.2 - MISE A LA COTE DE REGARDS EXISTANTS	20
ARTICLE 6 - OUVRAGES DE RACCORDEMENT	21

6.1 - OUVRAGE DE RACCORDEMENT BETONNE	21
6.2 - FOURNITURE ET POSE DE TETE DE BUSE	21
6.2.1 - TETES DE BUSE COULEES EN PLACE	21
6.2.2 - TETES DE BUSE PREFABRIQUEES	22
ARTICLE 7 - DISPOSITIF DE PRE TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES	22
7.1 - VANNE DE SECTIONNEMENT MURALE	22
7.1.1 - GENERALITES	22
7.1.2 - FOURNITURE	22
7.1.3 - MISE EN ŒUVRE	22
7.2 - VOILE SIPHOÏDE	22
ARTICLE 8 - FOUILLES ET TRANCHEES POUR RESEAU D'ASSAINISSEMENT	23
8.1 - GENERALITES	23
8.2 - LARGEUR DES TRANCHEES	23
8.3 - FOUILLES POUR OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT	23
8.3.1 - EAUX DE RUISSELLEMENT	24
8.3.2 - EAUX D'INFILTRATION	24
8.3.3 - FOND DE TRANCHEES SOUS LE NIVEAU PHREATIQUE	25
8.4 - ETAIEMENTS ET BLINDAGES	25
ARTICLE 9 - ENROBAGE DE TUYAUX ET REMBLAIEMENT DES TRANCHEES	25
9.1 - LIT DE POSE ET REMBLAI D'ENROBAGE	25
9.1.1 - MATERIAU DE POSE ET D'ENROBAGE	26
9.1.2 - LIT DE POSE PARTICULIER EN RAISON DE LA NATURE DU FOND DE FOUILLE	26
9.2 - REMBLAYAGE DES FOUILLES	26
9.3 - MISE EN ŒUVRE ET COMPACTAGE	27
9.4 - ENLEVEMENT DES TERRES EN EXCEDENT	27
ARTICLE 10 - ESSAIS ET EPREUVES DE CONTROLE DU RESEAU	27
10.1 - GENERALITES	27
10.2 - COMPACITE DES REMBLAIS	27
10.3 - INSPECTIONS VISUELLES ET TELEVISUELLES	27
10.4 - ETANCHEITE DU RESEAU	28

ARTICLE 1 - DEFINITION DES TRAVAUX

1.1 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux à réaliser dans le cadre du présent marché comprennent les prestations suivantes :

- Les piquetages et l'implantation des ouvrages à exécuter ;
- Les terrassements en tranchée et en puits et les travaux de blindage de fouille ;
- Les travaux de perforation, d'extraction et de réduction des couches résistantes à terrasser ;
- La mise en dépôt des matériaux de déblais de fouilles excédentaires et impropres à une réutilisation ;
- La fourniture et la mise en œuvre des matériaux d'enrobage ;
- Le renforcement, la requalification et la mise à la côte des ouvrages existants ;
- La fourniture et la pose de collecteurs en PVC et en béton armé ;
- La fourniture et la pose de regards à grille et de regards de visites ;
- La fourniture et la pose des couronnements en fonte dans la classe de sollicitation correspondant à l'implantation des émergences d'ouvrages à construire ou existants dans la bande dégagée des chaussées aéronautiques faisant l'objet d'une reconstruction ;
- La réalisation de cadres béton sous et hors chaussée aéronautique ;
- La réalisation de caniveaux à grille sous et hors chaussée aéronautique de type fixé au marché et présent sur site ;
- La réalisation de radier béton ;
- Les travaux de raccordement sur les regards et/ou les canalisations existantes ;
- La réalisation d'équipements (voile siphon, vanne martelière) ;
- Les épreuves de réception des ouvrages exécutés.

Les caractéristiques des ouvrages sont définies au C.C.T.P. et dans les documents qui l'assortissent.

Dans le cadre de son marché, l'entreprise aura à sa charge la fourniture à pied d'œuvre de tous les matériaux et l'exécution de toutes les prestations nécessaires pour livrer les ouvrages en complet et parfait état de finition dans le respect des documents techniques de référence et des normes applicables.

Les sujétions découlant directement de l'ordonnancement et de la coordination de l'opération dans sa globalité sont réputées acceptées par l'entreprise sans qu'elle puisse se prévaloir d'un quelconque préjudice.

Les travaux de l'entreprise comprendront l'ensemble des sujétions liées à la préservation lors des travaux des réseaux d'assainissement existants sur le site.

Toutes les sujétions d'attente ou d'arrêt de chantier liées à un manque d'anticipation de la part de l'entreprise seront entièrement à sa charge. L'entreprise devra prouver ses actions auprès des services concessionnaires dans le cas où ceux-ci s'avèrent effectivement défaillants.

Les ouvrages seront exécutés conformément aux dispositions prévues au projet, aux spécifications du cahier des charges du service concessionnaire concerné et avec du matériel normalisé, admis au label NF, EN et/ou qualifié par le service concessionnaire.

ARTICLE 2 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1 - DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS

Les ouvrages devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui leur sont applicables (liste non exhaustive) :

- Fascicules du C.C.T.G ;
- Normes européennes, françaises et camerounaises ;
- Instructions techniques, guides techniques, recommandations du STBA, du STAC et du SETRA / LCPC.

2.2 - ORIGINES DES MATERIAUX ET FOURNITURES

L'ensemble des matériaux et fournitures entrant dans la constitution des ouvrages d'assainissement seront fournis par l'entreprise.

Leurs caractéristiques devront être conformes aux stipulations du présent C.C.T.P.

Durant la période de préparation et en tout état de cause avant toute mise en œuvre, les matériaux et fournitures diverses devront être soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Pour tous les matériaux, matériels et fournitures et éléments préfabriqués faisant l'objet de normes NF, l'entreprise ne pourra mettre en œuvre que ceux répondant à ces normes.

Tous les éléments, articles et fournitures à mettre en œuvre devront impérativement être munis d'une protection garantie contre la corrosion. Le type et la nature de ces protections contre la corrosion devront être adaptés à la composition des différentes eaux de ruissellement rencontrées.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de procéder à des contrôles de conformité des fournitures sur chantier avant mise en œuvre.

Pour les éléments préfabriqués et autres relevant d'une certification, le contrôle se bornera à la vérification du marquage et au contrôle de l'aspect et de l'intégrité des produits.

En ce qui concerne les matériaux ne comportant pas de certification, l'entreprise devra justifier leur conformité. Dans le cas contraire, le maître d'œuvre pourra faire réaliser des prélèvements et des essais par un organisme de son choix, aux frais de l'entreprise.

Tous les matériaux défectueux et ceux non conformes, le cas échéant, seront rebutés et immédiatement remplacés.

2.2.1 - MATERIAUX POUR SUBSTITUTION, SABLAGE ET REMBLAIEMENT DE TRANCHEES TECHNIQUES

Les matériaux pour substitution de purge, sablage et remblayage de tranchée proviendront d'une origine extérieure au chantier (ex : gisements alluvionnaires silico-calcaires ou de concassage). Ils seront insensibles à l'eau et conformes aux spécifications fixées par le Guide Technique de « Remblayage de Tranchées et de Réfection des Chaussées » du SETRA / LCPC éd. 1996.

Suivant les opportunités rencontrées au cours du chantier, l'entreprise pourra proposer le remplacement de ces matériaux d'apport par des matériaux issus de déblais ou de la revalorisation de matériaux de démolition.

Ceci dans la mesure où l'entreprise démontre que les matériaux qu'elle propose de réemployer sont inertes chimiquement et réutilisables mécaniquement.

2.2.2 - BETONS, ACIERS, COFFRAGES POUR OUVRAGES COULES EN PLACE

Les bétons seront fabriqués et transportés conformément à la norme NF EN 206-1 et titulaire de la marque NF « bétons prêts à l'emploi ».

Les granulats seront conformes à la norme NF EN 12620.

Les ciments seront conformes à la norme NF EN 197-1 et titulaires de la marque CE+NF.

L'eau de gâchage sera conforme à la norme NF EN 1008.

Les adjuvants seront conformes aux normes NF EN 934-2 à 6.

Les formulations des bétons seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre et leurs classes seront les suivantes :

Ouvrages	Classe de résistance à la compression
Béton de propreté ou de remplissage	BPS C16/20
Béton pour le calage et le scellement des couronnements en fonte hors chaussée aéronautique	BPS C25/30
Ouvrage en béton armé hors chaussée aéronautique	BPS C25/30, C30/35, C35/40 suivant note de calculs
Ouvrage en béton armé sous chaussée aéronautique	BPS C40/50, C50/60, autres bétons haute performance suivant note de calculs et délai de réouverture au trafic

Les aciers seront de la nuance Fe E 500, conformes à la norme NF A 35-015, NF A 35-016 et NF A 35-021.

Les parements nus seront réalisés au moyen de coffrages pour parements fins, les parements cachés au moyen de coffrages ordinaires (cf. fascicules 65 du CCTG).

2.2.3 - ELEMENTS PREFABRIQUES EN BETON

Les ouvrages seront conformes aux spécifications des normes NF EN 1916 et NF EN 1917, et des compléments nationaux des normes NF P 16-245-2 et NF P 16-246-2.

Le maître d'œuvre pourra procéder au contrôle de la fabrication des éléments sous forme de prélèvements d'éprouvettes pour mesure de résistance à la compression et à la flexion pour les éléments fabriqués sur le chantier. Le béton sera de qualité équivalente au minimum B25 pour les ouvrages standards et équivalent au minimum B60 pour les ouvrages hautes performances.

Lorsque les éléments seront préfabriqués en usine, des prélèvements pour épreuves seront effectués après constitution de lots et les essais seront à la charge de l'entreprise.

L'entreprise devra fournir lors des livraisons sur le chantier, tous justificatifs relatifs au contrôle continu réalisé en usine ainsi que le numéro du lot tel que défini plus haut.

Le maître d'œuvre pourra dans le cadre du contrôle externe exiger des essais complémentaires destructifs pour conforter les documents fournis.

Tout élément qui sera livré sur chantier non conforme ou en mauvais état sera rebuté. En particulier les défauts touchant la texture des parements (bullage de surface, nids de cailloux, épaufrures aux arêtes, ragréages, fuite de laitance...) sont susceptibles d'entraîner le refus du lot.

Que ce soit pour les éléments préfabriqués ou coulés en place, l'entreprise doit être en mesure de présenter tous les éléments de calcul, de conception et de dimensionnement des ouvrages. Le maître d'œuvre portera une attention particulière à la traçabilité des matériaux.

Les regards spéciaux en particulier ne devront pas être issus de la transformation d'éléments de canalisation rebutés en usine. Il s'agira spécifiquement de fabrication spéciale.

2.3 - MATERIELS A UTILISER POUR LES TRAVAUX

L'entreprise soumettra à l'approbation du maître d'œuvre, au plus tard trente (30) jours avant le démarrage des travaux correspondants, la liste des matériels qu'il envisage d'utiliser pour réaliser les travaux.

Ces matériels devront répondre aux qualités et satisfaire aux prescriptions du présent C.C.T.P.

2.4 - RELATIONS AVEC LES GESTIONNAIRES ET EXPLOITANTS DE RESEAUX

Il appartient à l'entreprise d'effectuer toutes les démarches nécessaires auprès du service concerné pour demander tous les renseignements et toutes les instructions spécifiques.

Il devra faire son affaire des mises au point techniques avec ce service et obtenir son accord sur les dispositions envisagées, notamment les raccordements sur l'existant.

Une copie de toutes les correspondances et autres pièces échangées avec ce service seront transmises au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre.

2.5 - REGLES GENERALES D'EXECUTION DES RESEAUX

2.5.1 - CONDITIONS ET PRESCRIPTIONS GENERALES

L'entreprise devra en temps voulu prendre contact avec les services techniques locaux, afin de recueillir tous renseignements utiles, et pour s'assurer que l'exécution envisagée répond aux obligations et prescriptions de ces services, il devra obtenir l'approbation de ces services.

2.5.2 - ORGANISATION DU CHANTIER

Avant le démarrage des travaux, l'entreprise soumet à l'agrément du maître d'œuvre :

- Le projet de dérivation des autres réseaux (le cas échéant) ;
- Les plans de dérivation des effluents (le cas échéant et si besoin est) ;
- Le projet de détournement de la circulation routière établi en concertation avec les autorités compétentes concernées (le cas échéant) ;
- Le plan de signalisation du chantier, conforme à la réglementation en vigueur (notamment la circulaire interministérielle du 15 juillet 1974 sur la signalisation routière).

2.5.3 - SUJETIONS DE MISE HORS SERVICE TEMPORAIRE DU RESEAU

Si les travaux le nécessitent, l'entreprise devra sous sa responsabilité débarrasser le réseau des eaux provenant de la circulation des effluents et des infiltrations dans les ouvrages.

L'entreprise doit prévoir le stockage des effluents ou leur dérivation en aval du réseau objet des travaux. Si aucune solution de dérivation gravitaire n'est possible, elle procèdera au pompage et au refoulement des effluents.

Il appartient à l'entreprise d'évaluer en fonction des procédés employés, de la configuration du réseau et des indications de l'exploitant, les débits maximaux, minimaux résiduels.

Les horaires de dérivations seront envisagés, s'il est besoin, en période préparation avec le Maître d'Ouvrage qui dans tous les cas se réserve la prise de décision.

Au-delà du débit maximum à stocker ou dériver, l'entreprise précise les dispositions particulières à prendre : alerte, déversements, etc.

2.5.4 - OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE LORS DE LA MISE EN ŒUVRE

L'entreprise devra pendant la durée des travaux :

- Minimiser au maximum la gêne aux usagers et riverains, et prévoir tous les dispositifs de franchissement nécessaires ;
- Assurer la sécurité et l'hygiène du personnel du chantier et des tiers de jour comme de nuit ;
- Prendre toutes dispositions afin d'éviter le rejet des eaux de chantier et des boues avec débris de toutes sortes qui pourraient présenter un risque d'obturation des canalisations.

2.6 - DALLE DE REPARTITION POUR EMERGENCES TECHNIQUES SITUÉES SOUS CHAUSSEE AERONAUTIQUE

Les émergences d'ouvrages (regard de visite, regard à grille, etc.) situés dans l'emprise des chaussées aéronautiques sont incorporées dans une dalle de répartition en béton armé.

Ces dalles de béton armé seront justifiées aux calculs pour supporter le passage d'aéronefs de type A380-800 dans leur différente configuration de trains et en tenant compte des effets dynamiques d'accélération-freinage et de giration (se référer aux documentations constructeurs, par exemple Airbus « A380-800 Airplane Characteristics for Airport Planning »).

Le dimensionnement tiendra compte des caractéristiques physiques du sol support et d'ancrage (pression limite, taux de travail, etc.). Les notes d'hypothèses et de calculs seront soumises à l'approbation du maître d'œuvre.

Lorsque l'ouvrage comporte un couronnement en fonte (classe F900), un fretage sera réalisé avec des aciers adhérents.

Lorsque l'ouvrage émerge dans ou de manière contigüe à une chaussée rigide, la dalle de répartition sera solidarisée au béton de chaussée suivant une technique de post-goujonnage. Des joints de dilation seront exécutés aux limites de raccordement.

Lorsque l'ouvrage émerge dans [ou de manière contigüe à] une chaussée souple, la dalle de répartition sera constituée d'un dispositif de transition en béton exécuté sur 1,00 m sous le revêtement bitumineux. Des joints de dilation seront exécutés aux limites de raccordement.

2.7 - SPECIFICATIONS DES OUVRAGES

Les réseaux quels qu'ils soient ainsi que les ouvrages annexes devront toujours répondre aux spécifications et exigences ci-après.

Le respect de l'ensemble de ces performances sera vérifié en totalité, sauf stipulation contraire explicite, sous la responsabilité et à la charge de l'entreprise, par des organismes et suivant des méthodes agréées par le maître d'œuvre.

Par ailleurs, il sera procédé dans le cadre du contrôle extérieur à des épreuves de vérifications contradictoires en cours de chantier.

2.7.1 - TOLERANCES EN TERMES D'IMPLANTATION

Les contrôles d'implantation des regards et canalisations seront effectués par le géomètre de l'entreprise à l'avancement des travaux à partir de levés topographiques terrestres.

Tolérance	Tampons et parties émergentes	Fils d'eau
Ecart à l'implantation théorique en planimétrie	± 100 mm	± 100 mm
Ecart à l'implantation théorique en altimétrie	± 5 mm sous chaussée et accotement revêtu ± 20 mm sous accotement non revêtu	± 5 mm
Pente longitudinale	-	- 0 / + 5 mm/m
Seuil d'admissibilité	100% des points exécutés et relevés	

2.7.2 - EXIGENCE EN TERMES DE DENSIFICATION DE REMBLAIS

Les objectifs de densification des remblais en tranchée seront conformes aux prescriptions du « Guide de Remblayage et de Réfection des Chaussées » éd. 1996 du SETRA/LCPC.

2.7.3 - EXIGENCE EN TERMES DE RESISTANCE MECANIQUE

Tous les ouvrages du réseau, c'est-à-dire les canalisations, les regards et les autres ouvrages annexes, devront toujours résister aux charges auxquelles ils pourront être soumis en fonction de leurs emplacements.

La classe de résistance des tuyaux devra être déterminée en fonction de la hauteur du remblai sus-jacent, de leur diamètre et des surcharges auxquelles le sol en surface au-dessus sera soumis.

Dans certains cas, il pourra s'avérer nécessaire de réaliser un enrobage en béton du tuyau.

2.7.4 - EXIGENCE EN TERME D'ETANCHEITE

L'étanchéité des collecteurs et des regards devra être parfaite, tant pour éviter les fuites des effluents dans le terrain, que pour éviter les pénétrations d'eaux extérieures.

Les résultats d'épreuves devront être concluants au sens des normes et des protocoles de l'Agence de Bassin en vigueur.

2.7.5 - EXIGENCE EN TERMES DE NETTOYAGE ET DE CURAGE

L'ensemble des canalisations devra toujours pouvoir être aisément nettoyé et curé :

- Pour les petits diamètres par le nombre et l'emplacement des regards et les tracés d'allure rectiligne des tronçons entre regards ;
- Pour les gros diamètres par le nombre et l'emplacement des regards visitables.

Par ailleurs, la pente des collecteurs devra respecter les conditions d'autocurage des tuyaux.

2.7.6 - EXIGENCE EN TERMES DE PROTECTION CONTRE LE GEL

Toutes dispositions devront être prises, et principalement la profondeur d'enfouissement, pour garantir les canalisations contre les effets du gel, cette profondeur minimale étant fonction du site et de la région.

2.7.7 - EXIGENCE EN TERMES DE TENUE AUX AGENTS CHIMIQUES

Les matériaux et éléments constitutifs des réseaux devront être adaptés à la composition chimique tant des effluents qu'ils contiennent que des terrains dans lesquels ils sont enterrés.

2.7.8 - EXIGENCE EN TERMES DE TENUE AUX SELS ET ATMOSPHERE MARINE

Toutes dispositions devront être prises concernant l'atmosphère marine et les agressions de déverglaçage XF2 + XS3 (conforme à la NF EN 206-1)

2.8 - TABLEAUX RECAPITULATIFS DES CONTROLES

Les tableaux ci-dessous fixent la liste (non exhaustive) des contrôles à effectuer par l'entreprise et leur fréquence minimale de réalisation.

Matériaux d'enrobage et de remblais de tranchée

NATURE DU CONTROLE	METHODE OU REFERENCE	FREQUENCE MINIMALE DU CONTROLE
Contrôle des constituants (sables, graves de remblais)	Granulométrie : NF EN 933-1	Avant travaux : demande d'agrément de fourniture
Mise en œuvre	Atelier de compactage : NF P 98-331	Avant travaux : planche de référence
	Qualité de compactage : relevés au tachygraphe suivant méthode Q/L du Guide Technique de « Remblayage et de Réfection des Chaussée » du SETRA / LCPC	Continue
	Densité en place (si mesurable) : NF P 98-241-1 Pénétrondensitographe : XP P 94-063 Pénétrömètre manuel (fond de fouille) : méthodologie soumise à l'agrément du maître d'œuvre	En cours de travaux : 1 contrôle pour 2000 m ³ En cours de travaux : 1 contrôle pour 50 m En cours de travaux : 1 contrôle pour 50 m
	Implantation, nivellement, épaisseur :	Continue

Matériels

NATURE DU CONTROLE	METHODE OU REFERENCE	FREQUENCE MINIMALE DU CONTROLE
Contrôle des fournitures (canalisation, regards, etc.)	Traçabilité, conformité NF, conformité au cahier des charges Vérification du marquage, réception, stockage	Continue
Mise en œuvre	Essai d'étanchéité des canalisations : NF EN 1610 Essai d'étanchéité des regards d'assainissement : NF EN 1610	Systématique

NATURE DU CONTROLE	METHODE OU REFERENCE	FREQUENCE MINIMALE DU CONTROLE
	Inspection télévisée des canalisations et joints : mode opératoire de l'agence de bassin locale	Systématique

Récapitulation des niveaux de contrôle :

Désignation	Contrôle interne	Contrôle externe
Matériel et matériaux	Vérification du marquage, réception, stockage	Traçabilité, conformité NF, respect cahier des charges
Fond de fouille	Nivellement, réglage Portance, compacité	Portance, compacité
Canalisation	Epaisseur du sablage, respect des charges sur ouvrages, respect des règles de voisinage, dispositif avertisseur	Inspection systématique des fourreaux Etanchéité systématique des canalisations Traçabilité, conformité NF, conformité au projet, implantation
Remblais de tranchée	Contrôle du compactage	Contrôle du compactage
Regard	Réception, stockage, dimensions, aspect masque, drainage, arrivée des tubes, obturation des tubes	Traçabilité, conformité NF, conformité au projet, implantation
Dispositif de fermeture	Classe de résistance, solidité du scellement, planéité cadre/ tampon	Traçabilité, conformité NF, conformité au projet, implantation

ARTICLE 3 - CANALISATIONS GRAVITAIRES CYLINDRIQUES ET CADRES

3.1 - FOURNITURES

Les canalisations devront répondre aux caractéristiques définies dans le fascicule 70 du CCTG et avoir fait l'objet d'une fiche d'agrément du Ministère de l'Équipement et du Logement.

La fourniture de canalisation comprend les pièces de jonction et pièces de raccord nécessaires, les pièces de raccordement sur regards, les coupes.

L'exécution des joints sera réalisée par joint d'étanchéité en élastomère avec bague d'étanchéité ou avec tuyaux pré-manchonnés assemblés par emmanchement.

Sont à proscrire :

- Les manutentions brutales,
- Les flèches importantes, les portes à faux et les ballants,
- Les contacts ou les chocs avec des objets durs (pièces métalliques, pierres...),
- Les chutes sur le sol et déversements par déversement depuis les engins de transport,
- Traîner ou rouler les tubes sur le sol.

Le stockage éventuel hors cadres des tubes ainsi que le chargement en vrac devront être réalisés :

- Horizontalement sur une aire plane, avec mise en place de cales en bois au moins tous les mètres sous le lot inférieur, de façon à éviter que les emboîtures ne soient en contact avec le sol ou le plancher,
- A l'abri du soleil (si nécessaire sous bâche),
- Sur une hauteur maximale de 1,50 m, les tubes étant maintenus de chaque côté par des planches ou piquets suffisamment larges pour éviter tout poinçonnement.

Le stockage de longue durée sera pros crit.

3.1.1 - TUYAUX EN PVC

Les canalisations d'assainissement de diamètre nominal inférieur à 315 mm seront constituées par des tuyaux PVC classe de rigidité CR8

Ces tuyaux seront conformes aux spécifications des normes NF EN 476 (prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre) et la norme NF EN 1401-1 (système 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 système) pour les caractéristiques suivantes :

- Couleur et aspect,
- Diamètre extérieur et tolérance,
- Dimensions de l'emboîture (système X),
- Résistance chimique (sulfure de di-hydrogène, etc.),
- Résistance à la pression interne à 20°C,
- Retrait à chaud,
- Etanchéité des assemblages sous pression interne et sous pression externe de 0,1 MPa.

EPAISSEUR DES PAROIS

Diamètre nominal (mm)	Epaisseur totale (mm)	Tolérances sur e (mm)
110	3,7	+ 0,6 - 0,0
125	4,2	+ 0,7 - 0,0
160	5,4	+ 0,9 - 0,0
200	6,8	+ 1,1 - 0,0
250	8,4	+ 1,4 - 0,0
315	10,6	+ 1,8 - 0,0
400	13,5	+ 2,4 - 0,0
500	16,8	+ 2,8 - 0,0

MODULE DE RIGIDITE

Dans les conditions d'essais définies dans la norme NF EN 1401-1, le module de rigidité sera supérieur ou égal à 8 kN/m.

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

La masse volumique à 23°C dans les conditions d'essais définies dans la norme NF T 54-022 (tubes et raccords en matières thermoplastiques – détermination de la masse volumique) sera > 950 kg/m³.

RESISTANCE AUX ACTIONS PROLONGEES

Conforme aux exigences de la norme NF EN 476, dans les conditions de la NF EN ISO 9967 (détermination du taux de fluage).

3.1.2 - TUYAUX ET CADRES EN BETON ARME

Ces canalisations seront constituées par des tuyaux droits en béton de ciment armé avec pièces de jonction et pièces de raccord nécessaires, conformes aux spécifications de la norme NF EN 1916 et NF P 16-245-2.

L'exécution des joints se fera conformément aux prescriptions du fabricant. Ils seront de type joint incorporé ou non incorporé de type « goutte d'eau » ou de type « glissant » à pose avec lubrifiant.

Les classes de résistance des tuyaux seront déterminées en fonction des sollicitations auxquelles ils seront soumis, des diamètres et d'autres paramètres éventuellement.

Les tuyaux devront obligatoirement porter un marquage indélébile donnant l'indicatif :

- Du fabricant,
- De la classe ou série de résistance à laquelle ils appartiennent,
- De la date de fabrication.

La manutention des tuyaux sera réalisée avec précautions. L'usage des ancrs de manutention ne sera autorisé sur le chantier qu'après présentation au maître d'œuvre du dessin de détail et de conception de

cette ancre par le fournisseur ainsi que d'une note écrite sur les conditions d'utilisation de cette ancre (délai de séchage du béton...). En l'absence de ces documents, l'entreprise sera autorisée à manutentionner les éléments par tout autre moyen adapté et assurant la sécurité de son personnel.

Les tuyaux répondront à la norme NF P 16-341, certification n°01.118 : Tuyaux en béton armé, classes 135A et 165A à collet à joint d'étanchéité spécial incorporé comprenant bague de protection, joint caoutchouc.

Les joints des canalisations en béton de ciment armé seront réalisés en caoutchouc d'une qualité agréée par le maître d'œuvre.

3.1.3 - TUYAUX EN ACIER INOX

Pour l'acheminement des eaux usées interne aux bâtiments, les conduites et pièces spéciales seront en tube d'acier inox 316L conforme à la norme NF EN 10224.

Assemblage :

- Soit par bride, joint et boulonnerie inox A4 pour les parties nécessitant d'être démontables
- Soit par soudure inox pour les parties fixes

Tronçons concernés :

- DN 200 en entrée des pompes en ligne
- DN 100 mm (114 extérieur) indicatif, PN10, dans la fosse et DN150 (163.3 mm extérieur) indicatif dans la chambre de vannes pour le refoulement individuel des pompes ;
- DN 150 mm (163.3 mm extérieur) indicatif, PN10, puis DN200 entre le collecteur du pompage en ligne et la sortie du bâtiment

DN compatible avec les pompes proposées et validées en EXE. Installation en usine (poste préfabriqué).

L'entrepreneur indiquera s'il estime qu'un dispositif de protection cathodique est nécessaire. En cas de réponse affirmative, il sera étudié et réalisé par l'entrepreneur. Cette réalisation sera comprise dans son prix de fourniture et pose et inclus toutes les précautions particulières à prendre pour les appareillages (vannes, ventouses, vidanges, etc...).

Des joints diélectriques seront mis en place aux changements de matières.

Bande grasse :

De la bande grasse sera impérativement utilisée pour protéger les conduites inox sous terre ou noyées dans le béton. Tronçon concerné : entre la chambre de vannes du pompage en ligne et le mur le plus proche.

Type : bande à froid anti-corrosion externes de toutes conduites et accessoires réseaux. Norme DIN 30672 et DIN EN 12068.

Support constitué d'un non tissé en fibres synthétiques thermo liées enduit et imprégné d'une masse anti-corrosion à base de pétrolatum, cire de paraffine charge minérale et agent anti-corrosion.

La face extérieure de la bande est complétée par un film de polypropylène transparent. Inaltérable aux agents chimiques (acides alcalins ou salins).

Epaisseur totale supérieure à 1.2 mm Poids 1250 g / m²

Allongement à la rupture : 7 % Résistance à la rupture : 6.5 kg /cm Résistance di électrique : 9 KV/mm

Enrobage avec 50 % de recouvrement Largeur de bande 100 mm

3.1.4 - TUYAUX EN PEHD

Canalisation sous forme de barres PEHD PE 100 « lisses » bande marron ou noir, pour eau usée. Assemblage des barres par raccords électro soudables. PEHD non recyclé.

Longueur des barres : 6 ou 12 mètres (longueur adaptée au moins de raccords possibles). PEHD Dext 225mm Dint 198mm (SDR17)

L'assemblage sera réalisé par montage de manchons électro soudable PEHD et/ou de courbes électro soudable PEHD, spécifiques eau usée.

Tous les raccords doivent être conformes aux exigences des normes EN 12201-3 / ISO 4427-3 et être appropriés pour une utilisation avec des tuyaux en Polyéthylène fabriqués selon les normes ISO et CEN ainsi qu'avec des tubes certifiés par la Marque de qualité NF 114.

Toutes les dimensions de raccords électro soudables devront pouvoir être soudées avec une même et unique machine.

Les tubes et raccords devront provenir du même fournisseur.

3.2 - POSE DES CONDUITES

L'assemblage sera réalisé conformément aux spécifications de mise en œuvre du fascicule 70.

La pente minimale du réseau eaux pluviales sera de 3 mm/m

On utilisera de la pâte lubrifiante spécialement prévue à cet usage pour réaliser l'assemblage de deux éléments.

Si la coupe du tube est envisagée sur chantier, elle devra se faire à la scie ou à la meule portative suivant un plan perpendiculaire à l'axe du tube.

En cas de coupe sur chantier, il conviendra de réaliser un chanfrein suivant un angle d'environ 15° sur la moitié de l'épaisseur, à l'aide d'une lime ou d'une râpe, en prenant soin d'éliminer toutes les bavures.

Les tuyaux seront posés sur un lit de grain de riz 6/14 de 0.20 m d'épaisseur minimum après tassement.

Les canalisations seront enrobées en grain de riz 6/14 jusqu'à une hauteur de 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure.

Le lit de pose, la conduite et l'enrobage du tuyau seront enveloppés dans un géotextile de classe 4.

Les tranchées seront ensuite remblayées en grave d'apport insensible à l'eau, jusqu'à l'arase des terrassements.

Tout tassement éventuel du remblai des tranchées devra être repris.

La pose s'entend compris toutes coupes et toutes autres sujétions d'exécution, tous travaux et fournitures accessoires.

L'entreprise est réputée accepter toutes les sujétions visées à l'article 6 du titre A du présent C.C.T.P. qui seraient susceptibles de contraindre la cadence de terrassement et pose des conduites. Elle ne pourra en

aucun cas ni prétendre à une indemnité en raison de la gêne de l'interruption ou de la discontinuité du travail.

Au droit de chaque joint, le fond de fouille sera approfondi au niveau des collerettes de façon à ce que les tuyaux portent sur toute leur longueur.

Les joints au ciment sont rigoureusement interdits.

Pour les manutentions, il sera employé exclusivement des élingues en cordage de chanvre ou des palonniers à crochets gainés de caoutchouc. Les tuyaux ne seront pas roulés, ni posés avec brutalité. Tout élément épaufré ou ayant subi un choc sera éliminé et enlevé du chantier.

L'entreprise devra, pour assurer l'étanchéité, refaire à l'extrémité de la coupe une portée lisse tournée à son diamètre extérieur nominal. Pour ce faire, l'entreprise utilisera, à l'exclusion de tout autre moyen, une machine de chantier spécialement conçue à cet effet par le fabricant de canalisations.

L'imperméabilité des raccordements sur partie d'ouvrage existante sera assurée par des éléments spécifiques de jonction étanches (collier, manchon) destinés aux connexions sans boitement des parties ou à boitement réduit.

ARTICLE 4 - OUVRAGES DIVERS DE BETON ARME

Tous les éléments préfabriqués seront dotés d'anses de levage permettant leur manutention.

4.1 - REGARDS DE VISITE ET REGARDS A GRILLE

4.1.1 - FOND ET CORPS DES REGARDS

Les ouvrages seront conformes aux spécifications de la norme NF EN 1917 et des compléments nationaux de la norme NF P 16-246-2.

Les regards de visite, diamètre 1000, 1500 ou 2000 mm à tampon diamètre 600mm, seront établis aux changements de pente et de direction des canalisations.

Ils seront, sauf impossibilité constatée par le maître d'œuvre, en éléments préfabriqués en usine, y compris l'élément de fond à manchons incorporés à la fabrication.

Les regards de dilatation seront coulés en place par réservation à l'avancement de la réalisation du caniveau à fente, des joints de dilatation seront réalisés sur toutes la section de raccordement.

Ils devront répondre au « Cahier des Charges des éléments préfabriqués en usine pour regards de visite en béton sur canalisations d'assainissement », élaboré par le Syndicat National des fabricants de tuyaux et accessoires en béton. Le certificat de qualification (qui a remplacé le label de qualité cité à l'article 8-4 de l'annexe 6 du fascicule 70) correspondant, délivré par la Fédération Française de l'Industrie du Béton (FIB), est exigé.

Ces ouvrages devront résister aux surcharges aéronautiques définies.

Les regards préfabriqués pourront être constitués selon le cas :

- En margelles assemblées sur le chantier ;

- De type monobloc.

Ils seront posés sur un fond de fouille compacté efficacement, sur une couche de propreté en sable 0/10. Pour les éléments monobloc cylindriques, un blocage sera réalisé à l'aide d'un berceau en béton maigre ou grave ciment.

Le fond des regards de visite comportera des banquettes pentées à 15% vers la cunette. La cunette sera, selon le cas, droite, courbe ou à plusieurs directions. Sa profondeur sera de 0,40 m pour les canalisations d'un diamètre nominal supérieur à 400 mm.

Les parois verticales comporteront un revêtement étanche incorporé à la préfabrication ou seront étanches par la nature de leur matériau.

Il sera incorporé à l'embase lors de la préfabrication des manchettes de raccordement à joints souples ou autres dispositifs assurant une parfaite étanchéité du branchement des tuyaux.

La tête du regard se terminera par une tête réductrice 1000 / 600 mm ou une plaque sous tampon.

Les éléments seront assemblés par joints préfabriqués incorporés ou non. Selon les fabricants, les types seront différents mais devront dans tous les cas garantir une étanchéité absolue.

Si des fournisseurs différents sont choisis pour les différents éléments constitutifs d'un même regard, l'entrepreneur veillera à la compatibilité de ces différents éléments. Dans le cas contraire, le maître d'œuvre ordonnera la dépose de l'ouvrage.

Les regards à grille seront dotés d'une décantation correspondant à une surprofondeur du tronc de 50 cm.

Le sablage et le remblaiement des fouilles seront effectué en matériaux d'apport, conformes aux prescriptions du présent C.C.T.P. relatives aux matériaux de remblais.

4.1.2 - EQUIPEMENTS EN ECHELONS ET CROSSES

Les échelons de descente et la crosse mobile seront en acier galvanisé type M.S.U. ou similaire, doux, non cassant, susceptible d'être travaillé à la forge. Cet acier sera sans faille ni gerçure ou autres défauts et sa cassure sera fibreuse.

La crosse et les échelons seront galvanisés à raison de 600 g/m² au minimum et devront répondre en tous points aux stipulations de l'article 28.2 du fascicule n°70 du CCTG.

Les deux derniers échelons seront percés de manière à recevoir une crosse et leurs diamètres seront de :

- Echelons de descente : 25 mm
- Echelons percés et crosse : 30 mm.

Les échelons et crosses en aluminium pourront être proposés à l'agrément du maître d'œuvre. Ils devront répondre aux exigences de résistance mécanique telles qu'exprimées dans la norme française NF P 16-342 de novembre 1990.

Les échelons et crosses acier ou aluminium seront moulés dans le béton des éléments préfabriqués. En cas de mise en place différée des échelons, le perçement des ouvrages et le scellement des échelons feront l'objet d'une procédure d'exécution. Le produit de scellement sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les échelles et crosses seront posées de façon à laisser un passage libre de 0,65 minimum.

Les regards spéciaux gros diamètre seront obligatoirement équipés de dispositifs de descentes adaptés style échelles repliables scellées en usine dans le départ du regard.

4.1.3 - DISPOSITIFS D'EQUIPEMENT DE CHUTE

Les chutes sur le réseau pluvial seront aménagées avec la pose d'une paroi en madriers de chêne 0,15x0,15 m, amovibles sur cadre ou cornière en acier inoxydable, en vis-à-vis du débouché de la canalisation amont.

4.2 - OUVRAGES HYDRAULIQUES SPECIAUX

Les ouvrages spéciaux seront construits à partir d'éléments préfabriqués en béton, (BONNA SABLA, CIMENTUB ou similaire) ou coulés en place, conformément aux prescriptions ci-dessus.

Les dessins de détail d'exécution seront établis par l'entreprise et soumis à l'approbation du maître d'œuvre. Les adaptations et réservations techniques seront exécutées conformément aux prescriptions des fabricants d'équipement.

Ils seront munis en outre d'un jeu d'échelons et crosse amovible pour l'entretien. La fermeture sera assurée par un caillebotis de classe D400 verrouillable et indémontable.

Les spécifications relatives à l'étanchéité et la finition des regards de visite s'appliquent. Les prescriptions relatives à l'assise et le remblayage des regards de visite s'appliquent.

Ces ouvrages seront équipés de trappes de visite couvertes par un tampon hydraulique en fonte, d'échelons et de cannes amovibles ci-dessus spécifiés.

4.3 - CANIVEAUX EP

Les caniveaux seront de types similaires aux caniveaux existants sur site. Le caniveau sur le parking sera de même type que le caniveau existant sur le parking entre les bretelles K08 et K10. Les caniveaux EP de petite section en façade de hangars seront identiques à l'existant.

Les caniveaux seront dimensionnés pour supporter le passage d'aéronefs tel que définis et dotés au droit des chaussées rigides d'une bèche en béton non armé.

La pente des 2 parties supérieures ne devra pas excéder 1%.

La classe de résistance des caniveaux sera de :

- F900 sous chaussée aéronautique
- D400 hors chaussée aéronautique et accotement

ARTICLE 5 - DISPOSITIFS DE COURONNEMENT ET DE FERMETURE

5.1 - PRESCRIPTIONS GENERALES

Les tampons, les grilles d'engouffrement seront en fonte ductile, conformes aux prescriptions du fascicule 70 du C.C.T.G. et à la norme NF EN 124.

Les classes de sollicitation des dispositifs de fermeture en fonte seront répondre aux spécifications suivantes de la norme NF EN 124 :

Zone d'implantation	Classe de sollicitation
Chaussées aéronautiques	F900
Accotement revêtu	E600
Zones hors chaussée aéronautique et hors accotement revêtu	D400

L'entreprise devra toujours s'assurer que les couronnements qu'elle envisage de mettre en œuvre correspondent bien à la classe correspondant à leur emplacement.

La stabilité des tampons sera obtenue par la profondeur d'emboîtement, le système d'assujettissement qui assure la liaison cadre-tampon et la présence d'un jonc qui absorbe les vibrations, protège les cadres de l'usure et s'oppose au phénomène d'aspiration.

Toutes les feuillures des pièces de contact seront usinées. Le tampon ne devra pas boiter et l'entreprise sera tenue de remplacer tout couronnement qui ferait entendre un claquement au passage d'un véhicule.

Le jeu latéral entre tampon et cadre doit être suffisamment réduit pour éviter la pénétration de tout débris dans l'ouvrage.

Chaque pièce portera la marque de l'usine de fonderie.

Les grilles et les tampons des couronnements des regards recevront un revêtement de protection antirouille à base de bitume.

Les éléments seront posés et calés sur un béton maigre dosé à 350 kg/m³ de ciment.

L'entreprise remettra au maître d'ouvrage un jeu de quatre (4) outils nécessaires à l'ouverture des tampons.

5.2 - MISE A LA COTE DE REGARDS EXISTANTS

Les regards de visite existants seront mis à la cote conformément aux profils des chaussées.

Les tampons et les grilles rehaussés seront remplacés s'ils ne répondent pas aux caractéristiques de sollicitation relative à leur localisation.

Les rehausses seront ajustées selon une procédure d'exécution à soumettre à l'agrément du maître d'œuvre.

Les joints de raccordement sur cheminée existante seront parfaitement étanchés.

Les ouvrages seront convenablement nettoyés et curés après exécution du raccordement.

ARTICLE 6 - OUVRAGES DE RACCORDEMENT

6.1 - OUVRAGE DE RACCORDEMENT BETONNE

Au droit du raccordement du fossé ouest au parking Delta sur les fossés et caniveau existant, une partie du fossé sera bétonnée afin de réaliser un ouvrage de raccordement bétonné. L'objectif est de bien guider les eaux vers l'exutoire, le collecteur métallique de diamètre 2000 mm existant.

La réalisation du génie civil de l'ouvrage, nécessitera de réaliser les terrassements en déblai avec mise en œuvre de confortement des fouilles, compte tenu de la profondeur.

La composition du béton employé sera déterminée par l'entrepreneur de façon à obtenir une compacité optimale et une maniabilité suffisante, compatibles avec les résistances minimales exigées au présent C.C.T.P. Le ciment utilisé devra être adapté à la nature du sol et des eaux de nappe.

Le choix du ciment sera fait conformément à la norme XP P 18-325, et les conditions de livraison et de stockage seront conformes à la norme NF P 15-300. Les granulats seront conformes à la norme XP P 18-540. L'eau de gâchage sera conforme à la norme NF P 18-303.

L'étude de composition du béton incombe à l'entrepreneur et sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre.

Pour retenir les flottants, en amont du diamètre 2000mm existant, une grille à barreaux, facilement accessible, sera placée en entrée du collecteur existant.

- Entrefer sera adapté au contexte hydraulique et défini par l'entrepreneur, et soumis à validation de la MOE ;
- Les barreaux seront maintenus à leur deux extrémités, vu les débits conséquents dans le secteur ;
- Les barreaux seront en acier inoxydable.

6.2 - FOURNITURE ET POSE DE TETE DE BUSE

Selon la configuration des lieux, l'entrepreneur prévoira d'armer les têtes.

6.2.1 - TETES DE BUSE COULEES EN PLACE

L'entrepreneur soumettra à l'avis du Maître d'Œuvre les plans définissant le ferrailage pour chaque type de tête de buse et pour chaque cas particulier. Les têtes de buse reposeront sur un béton de propreté en béton C16/20 de dix (10) centimètres d'épaisseur.

Les têtes de buse seront réalisées en béton C30/37 ou C35/45 vibré. Les parements seront du type brut de décoffrage ; les parements non-vus seront réalisés avec des coffrages ordinaires, les parements vus seront réalisés avec des coffrages fins.

Toutes les arêtes vues devront être chanfreinées.

Les surfaces en contact avec les matériaux de remblaiement seront recouvertes d'un badigeon en deux couches.

Si malgré les précautions prises, les parements après décoffrage ne sont pas parfaitement lisses et présentent des creux ou balèvres, l'entrepreneur remédiera à ces défauts, à ses frais, par un ragréage soigné ou un enduit si nécessaire. Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'exiger la démolition de l'ouvrage et sa reconstruction à la charge de l'entrepreneur.

6.2.2 - TÊTES DE BUSE PREFABRIQUÉES

Les têtes de buse reposeront soit :

- Sur un béton de propreté en béton C16/20 de dix (10) centimètres d'épaisseur ;
- Soit sur une couche de réglage en sable ou en matériaux concassés du type 0/14 ou équivalent d'une épaisseur minimale de dix (10) centimètres. Ces matériaux devront être compactés et réglés.

Les surfaces en contact avec les matériaux de remblaiement seront couvertes d'un badigeon en deux couches. Si, lors du transport, de la pose ou du remblaiement des fouilles, l'ouvrage subit des chocs générant des impacts, des fissures ou tout autre type de dégradations ne mettant pas en péril l'ouvrage, l'entrepreneur est tenu de prévoir un ragréage soigné ou un enduit si nécessaire.

Le maître d'œuvre se réserve le droit d'exiger la démolition de l'ouvrage et sa reconstruction à la charge de l'entrepreneur.

ARTICLE 7 - DISPOSITIF DE PRE TRAITEMENT DES EAUX PLUVIALES

7.1 - VANNE DE SECTIONNEMENT MURALE

7.1.1 - GÉNÉRALITÉS

Ce sont des vannes martellières destinées à l'isolement des canalisations. Elles assureront une étanchéité totale dans les deux sens.

7.1.2 - FOURNITURE

Les vannes murales auront les caractéristiques suivantes :

- Glissières en inox 316
- Cadre et opercule en PEHD
- Une pelle y compris renforts en acier inoxydable
- Vis de manœuvre non montante en inox avec raccord demi-lune ou carré 20x20

7.1.3 - MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre de la vanne murale sera effectuée sur voile béton en position fermée.

Après mise en place de l'ensemble des chevilles, un jointement au mortier de ciment sera réalisé si nécessaire, l'ensemble de la visserie sera en acier inox 316L.

Après mise en œuvre de la vanne l'entreprise effectuera le nettoyage de la vis de manœuvre et des glissières.

L'entrepreneur veillera à ne pas détériorer les joints lors de la mise en œuvre.

L'entrepreneur fournira la prestation de mise en service de l'installation jusqu'à la réception et la formation du personnel du maître d'ouvrage à son usage.

Le titulaire aura à sa charge exclusive l'entretien des ouvrages jusqu'à la réception définitive.

7.2 - VOILE SIPHOÏDE

Un voile siphoné sera également mis en œuvre afin de retenir les hydrocarbures en surface.

Le voile siphonide, en béton, sera intégré au regard situé en aval des ouvrages projetés, avant leur raccordement sur le fossé projeté à l'ouest du parking Delta, ainsi qu'avant le raccordement sur le caniveau existant (côté Charlie).

ARTICLE 8 - FOUILLES ET TRANCHEES POUR RESEAU D'ASSAINISSEMENT

8.1 - GENERALITES

Sauf spécifications contraires explicites ci-après, toutes les fouilles et tranchées à exécuter dans le cadre des travaux s'entendent en terrain de toutes natures et quelles que soient les difficultés d'extraction.

Les travaux comprendront toutes sujétions d'exécution quelles qu'elles soient, nécessaires en fonction de la nature des terrains rencontrés, y compris la démolition par tous moyens de bancs de pierre ou de roches ou d'ouvrages de toutes natures en maçonnerie ou autres éventuellement rencontrés, ainsi que l'arrachage de toutes anciennes souches ou racines.

L'entreprise devra prendre toutes dispositions pour assurer dans tous les cas la sécurité des ouvriers dans les tranchées, en application des dispositions du décret n° 65-48 du 8 janvier 1965.

Cette sécurité pourra être assurée selon la nature du terrain et les conditions du chantier par des parois talutées dont le degré d'inclinaison est fonction de la nature du terrain ou par un blindage de la tranchée, jointif.

Les matériaux de déblai seront évacués du chantier vers une décharge agréée aux frais de l'entreprise.

8.2 - LARGEUR DES TRANCHEES

La largeur des tranchées en fond de fouille devra toujours être suffisante pour permettre une mise en œuvre des ouvrages dans les règles de l'art.

Les stipulations de la norme EN 1610 s'appliquent quant au calcul des largeurs de tranchées.

Lorsque les travaux seront exécutés sans blindage, c'est à partir de cette largeur minimale que les cubes de remblais seront calculés, en considérant les parois comme verticales.

Les surlargeurs, préfouilles ou fruitements réalisés à l'initiative de l'entreprise en vue d'améliorer le rendement et la commodité d'exécution seront à la charge de l'entrepreneur (terrassament, remblaiements...) et n'ouvriront droit à aucune rémunération supplémentaire.

Dans le cas de tranchées communes à la charge de l'entreprise, les largeurs au fond et celles des banquettes devront permettre de respecter les écartements réglementaires entre les différentes canalisations.

8.3 - FOUILLES POUR OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

Les fouilles pour ouvrages d'assainissement concernent des fouilles en tranchée pouvant, en fonction de la nature du terrain, des conditions météorologiques ou autres, nécessiter un blindage.

L'entreprise devra assurer, à ses frais, le détournement d'eau et les épuisements éventuels, ainsi que leur signalisation et leur protection contre les risques de chutes.

L'exécution tiendra compte de la présence de réseaux secs enterrés à proximité qui devront être protégés contre le désenfouissement et la décompression. La réparation des désordres éventuellement provoqués par l'entreprise sera intégralement à sa charge.

L'excavation pourra être menée par moyens mécaniques avec finition à la main, ou entièrement à la main, si nécessaire. Les pertes de rendement liées aux terrassements fins, manuels sont à la charge de l'entreprise et ne font l'objet d'aucune rémunération spécifique.

L'entreprise prévoira des matériels de forte puissance (Brise-Roche Hydraulique par exemple) en cas de rencontre de niveaux particulièrement résistants et cohérents. La nécessité d'emploi de ces matériels pour chaque zone concernée devra impérativement faire l'objet d'un constat contradictoire entre le maître d'œuvre et l'entreprise pour lui être rémunéré.

Les fouilles en tranchées pour la réalisation des ouvrages d'assainissement seront effectuées à sec.

Les fouilles seront implantées avant exécution et matérialisées sur le terrain (marquage à la chaux, cordeau, chaises...).

Si des purges sont nécessaires, les excavations sont à exécuter jusqu'à la profondeur fixée par le maître d'œuvre. Les fonds de fouilles seront énergiquement damés et réglés suivant la pente des ouvrages, après substitution en grave d'apport insensible à l'eau, classée D21, conforme aux spécifications du présent C.C.T.P., dans le cas des purges.

Les purges rendues nécessaires par une exposition prolongée des fonds de forme aux intempéries ou en raison du mauvais fonctionnement des ouvrages de collecte des eaux de ruissellement, resteront à la charge exclusive de l'entreprise.

Des niches seront également aménagées à l'emplacement des joints de manière que les tuyaux portent sur toute la longueur et non sur les joints. Les matériaux d'enrobage seront séparés du sol encaissant par un géotextile anti-contaminant non tissé.

Les produits des fouilles devront être triés et sélectionnés en fonction de leur nature et de leur état hydrique. Les matériaux de qualité satisfaisante seront stockés à proximité des tranchées en cas de réemploi en remblais de fouille sur autorisation exclusive du maître d'œuvre.

Les autres matériaux impropres (hors matériaux pollués en matières organiques) seront chargés et évacués du chantier vers une décharge agréée aux frais de l'entreprise.

Les fonds de fouilles devront être maintenus en permanence hors d'eau

8.3.1 - Eaux de ruissellement

Pendant l'exécution des travaux, l'entreprise devra préserver la bonne tenue de ses ouvrages en assurant l'évacuation le plus vite possible des eaux de ruissellement. Pour ce faire, l'entreprise prévoira en temps utile tous petits ouvrages provisoires tels que saignées, rigoles, fossés, etc. nécessaires pour permettre l'écoulement gravitaire des eaux.

En cas d'impossibilité d'écoulement gravitaire, elle sera tenue d'assurer le pompage de ces eaux.

8.3.2 - Eaux d'infiltration

Sauf spécifications contraires explicites ci-après, il est spécifié que dans le cas de présence d'eau (eaux de ruissellements extérieurs ou eaux survenant par les parois ou par le fond), l'entreprise devra en assurer l'épuisement et l'évacuation et prendre toutes dispositions utiles.

Les pompes de chantier seront munies de crépines afin de compenser les effets des venues d'eau éventuels. Leur débit capable sera d'au minimum 100 m³/h. Ces pompes seront reliées à un exutoire agréé par le maître d'œuvre, quelle qu'en soit la distance. Ces dispositions seront à la charge de l'entrepreneur pendant toute la durée nécessaire.

En cas de défaillance de l'entreprise quant à l'épuisement des fouilles, les frais de purge et substitution lui reviendrait sans qu'elle ne puisse élever de réclamation.

8.3.3 - FOND DE TRANCHEES SOUS LE NIVEAU PHREATIQUE

Dans le cas où le fond des tranchées se situe à un niveau inférieur à celui de la nappe phréatique, il devra être procédé à un rabattement de nappe.

Le choix du procédé à utiliser pour ce rabattement de nappe est laissé à l'entreprise.

L'entreprise devra prendre toutes dispositions utiles sans que ces prestations puissent donner lieu à un supplément de prix.

8.4 - ETAIEMENTS ET BLINDAGES

L'entreprise doit étayer et blinder les fouilles par tous les moyens en vue d'éviter tout éboulement et d'assurer la sécurité du personnel, conformément aux dispositions des règlements en vigueur, ces étalements et blindages étant adaptés à la qualité des terrains rencontrés.

Les largeurs de fouille seront conformes à la norme NF EN 1610.

L'entreprise sera notamment tenue responsable :

- De tous les éboulements qui pourraient survenir ;
- De tous les dommages consécutifs à l'exécution des travaux, en particulier des dégâts que subiraient les constructions voisines et les canalisations de toutes sortes ;
- Des accidents qui pourraient survenir sur les voies de circulation, quel qu'en soit le motif, même occasionnés par des écoulements d'eaux superficielles ou d'eaux souterraines dont elle doit assurer l'évacuation.

L'entreprise devra repérer soigneusement les réseaux existants et devra supporter toutes les sujétions résultant de la présence de ceux-ci.

Les niveaux de fond de forme devront respecter les cotes théoriques avec une tolérance de ± 30 mm.

ARTICLE 9 - ENROBAGE DE TUYAUX ET REMBLAIEMENT DES TRANCHEES

9.1 - LIT DE POSE ET REMBLAI D'ENROBAGE

Le lit de pose et l'enrobage des canalisations seront adaptés à la nature du fond de fouille, à la nature des canalisations et aux conditions particulières rencontrées à l'ouverture de la fouille et à la pose.

Le lit de pose sera mis en œuvre sur une épaisseur minimale de 0,20 m sous la génératrice inférieure des tuyaux.

Le remblai d'enrobage sera dressé au minimum jusque 0,20 m au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux.

9.1.1 - MATERIAU DE POSE ET D'ENROBAGE

Le lit de pose et l'enrobage des tuyaux seront constitués en sablon ou grains de riz 4/6,3, conforme aux prescriptions du présent C.C.T.P., dont la fourniture sera à soumettre à l'approbation du maître d'œuvre.

Les teneurs en eau à la mise en œuvre devront être comprises entre W_{OPN-2} et W_{OPN+2} . L'entreprise sera tenue de procéder à l'humidification éventuelle chaque fois que cela sera nécessaire, la fourniture de l'eau et son transport restant à sa charge.

9.1.2 - LIT DE POSE PARTICULIER EN RAISON DE LA NATURE DU FOND DE FOUILLE

En raison de la nature du fond de fouille et des conditions particulières rencontrées, le lit de pose normal prévu avec l'exécution des tranchées sera à réaliser différemment :

- Lit de pose enveloppé par un matériau filtrant (mise en place d'une enveloppe en géotextile filtrant autour du lit de pose, géotextile à faire agréer par le maître d'œuvre) ;
- Lit de pose en sable sur béton (exécution en fond de fouille d'un berceau de répartition ; nature et composition du béton ainsi qu'épaisseur à déterminer par l'entrepreneur en fonction des conditions rencontrées, sur ce béton, mise en place d'un lit de pose en sable ou autre matériau fin, d'épaisseur voulue afin qu'en aucun point le tuyau ou son collet ne puisse poser sur le béton) ;
- Si le fond de fouille est instable, même après drainage éventuel, le lit de pose pourra être renforcé par une grave 20/40 sur une épaisseur compatible avec la classe de résistance des tuyaux retenue.

Les canalisations seront posées et enrobées jusqu'à 20 cm au-dessus de leur génératrice supérieure en cailloux 20/40.

9.2 - REMBLAYAGE DES FOUILLES

Préalablement à l'exécution de tous remblais, la tranchée devant être remblayée devra être soigneusement nettoyée et débarrassée de tous gravais, déchets, matières végétales, etc.

A partir du niveau d'arase de l'enrobage, le remblaiement des tranchées sera réalisé à partir de terres de déblais sélectionnées en vue d'une réutilisation en remblais.

Après pose de la canalisation, remblaiement soigné jusqu'au-dessus du tuyau, et remblai courant au-dessus, avec apport de matériaux extérieurs, si nécessaire, les couches seront compactées par tranche de 0,20 m pour obtenir l'objectif de densification attendu.

L'entreprise devra prendre toutes dispositions pour assurer un remblaiement et un compactage soignés sur les parties latérales des canalisations afin d'obtenir le degré de compressibilité voulu et éviter toute ovalisation.

Le retrait du blindage éventuel se fera au fur et à mesure du remblaiement.

9.3 - MISE EN ŒUVRE ET COMPACTAGE

Le remblaiement des tranchées sera exécuté conformément aux prescriptions indiquées dans le fascicule 70 du CCTG et aux recommandations du Guide Technique de « Remblayage et de Réfection des Chaussées » du SETRA / LCPC. Le remblaiement se fera à la suite de l'avant-dernier élément de canalisation mis en place. L'entrepreneur prendra toute disposition pour éviter l'éboulement des remblais et leur entraînement dans la canalisation.

Ces remblais seront soigneusement mis en place afin d'assurer un bourrage complet du pourtour de la canalisation, puis seront mis en œuvre pour le corps de tranchée par couches de vingt centimètres (20 cm) d'épaisseur soigneusement compactées. Chaque couche sera méthodiquement compactée avec un engin mécanique à l'exception de la première couche située au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux.

Afin de limiter les épuisements, la tranchée ouverte sera réduite, en amont, à la longueur minimale nécessaire à la pose d'un seul élément de canalisation à la fois, nonobstant l'application éventuelle des dispositions du fascicule 70 du CCTG.

9.4 - ENLEVEMENT DES TERRES EN EXCEDENT

Les terres de déblais excédentaires seront chargées et évacuées du chantier vers un centre de décharge agréée ou dans une zone de dépôt défini au préalable sur l'emprise aéroportuaire.

ARTICLE 10 - ESSAIS ET EPREUVES DE CONTROLE DU RESEAU

Ces essais sont consignés dans un procès-verbal mentionnant les repères des tronçons testés avec référence au dossier de récolement, l'identification des regards et branchements testés, les protocoles de tests d'étanchéité suivis et le compte rendu des essais effectués.

10.1 - GENERALITES

Les contrôles énumérés ci-dessous seront exécutés à la charge et sous la responsabilité de l'entreprise. Ils seront effectués systématiquement sur toutes les parties d'ouvrages concernées et, selon leur nature, durant les travaux ou en fin d'opération. Ils ne feront pas l'objet d'une rémunération particulière, celle-ci étant tacitement incluse dans les prix unitaires du marché. Les résultats seront livrés, sans préjudice des prestations à réaliser dans le cadre du récolement des travaux, en trois (3) exemplaires au maître d'œuvre dès l'exploitation des résultats d'essais.

Les essais et épreuves seront effectués dans le cadre du contrôle externe de l'entreprise, par des organismes bénéficiant de qualifications reconnues à l'échelon national.

10.2 - COMPACTE DES REMBLAIS

Les objectifs de densification des remblais de tranchée (définis au présent titre du C.C.T.P.) seront contrôlés au moyen d'un pénétrodensitographe type PDG 1000 par un laboratoire du contrôle externe, dûment qualifié. La distribution des points mesures pour chaque tronçon remplacé de conduite respectera la donnée du tableau 7.4 du Guide de « Remblayage des Tranchées et réfection des Chaussées » du SETRA-LCPC.

10.3 - INSPECTIONS VISUELLES ET TELEVISUELLES

Les inspections suivantes font l'objet pour chaque phase d'un rapport d'analyse détaillé, par tronçon contrôlé. Les insuffisances qui seraient constatées à l'issue des passages caméra donneront lieu sur décision

du maître d'œuvre à une acceptation en l'état, des reprises ponctuelles ou une remise en cause générale de tout ou partie des travaux, selon l'incidence technique des défauts repérés.

Les ouvrages sont contrôlés de la même façon et dans leur intégralité à l'achèvement des travaux de reprise.

10.4 - ETANCHEITE DU RESEAU

Des épreuves de réseaux seront réalisées après achèvement des travaux de réhabilitation en sus des essais d'étanchéité menés en cours de travaux pour la détermination des joints non étanches sur collecteurs.

Les dispositions prévues dans le fascicule 70 du C.C.T.G. sont applicables. Les essais et épreuves seront réalisés dans les conditions définies dans la Circulaire Interministérielle du 16 mars 1984 pour ce qui concerne les essais à l'eau et selon les Recommandations du ministère de l'Environnement du 12 mai 1995 pour ce qui est des essais à l'air. Ces documents sont rendus contractuels dans le cadre du présent marché.

Les protocoles d'essais devront, en outre, avoir reçu l'approbation du service chargé de la police de l'eau.

Au fur et à mesure de la finition de chaque tronçon de réseau ou en fin de travaux, il devra être procédé aux essais et épreuves d'étanchéité. En cas de non-respect de cette prescription par l'entreprise, si les essais s'avèrent non probants, l'entreprise sera tenue d'identifier à ses frais l'origine des fuites.

Il ne sera toléré aucun joint sur les revêtements définitifs de surface. L'entreprise s'expose donc au risque de prendre à sa charge la réfection intégrale du revêtement.

Si ces opérations de réouverture de fouille ont une incidence sur le délai global du chantier, tous frais et sujétions qui en découlent seront de fait, imputés à l'entreprise.

Ces essais et épreuves seront à réaliser par les soins de l'entreprise et sous sa responsabilité, et elle aura à sa charge tous les frais de contrôle et d'essais, la mise à disposition de tous les matériels et appareillages nécessaires ainsi que la mise à disposition du personnel voulu.

Les contrôles internes et externes constatent les résultats et indiquent toutes les observations relatives : au respect des niveaux et des cotes des ouvrages, à la pose des canalisations et appareils, à la conformité des regards, à l'écoulement, aux longueurs de tronçons ainsi que toutes constatations résultant de l'inspection visuelle.

Les épreuves d'étanchéité à l'eau seront réalisées dans les conditions définies au chapitre VI du fascicule n° 70 du CCTG. Les épreuves sont toujours exécutées après vérification des niveaux et des côtes des ouvrages, après remblai total des fouilles.

Elles sont réalisées sur la totalité de la longueur des réseaux. L'entreprise prend les dispositions utiles pour réaliser ou faire réaliser les épreuves avec le personnel, le matériel et les fournitures nécessaires. Quinze (15) jours au moins avant de procéder à une épreuve, l'entreprise informe par écrit le maître d'œuvre de leur déroulement. Dans tous les cas, les épreuves font l'objet de procès-verbaux.

Les essais à l'air suivront un des protocoles suivants :

Protocole à 50 hPa à pression variable (variation de 10 hPa),
Protocole à 100 hPa à pression variable (variation de 15 hPa),
Protocole à 50 hPa à pression constante (pendant 5 minutes),
Protocole à 100 hPa à pression constante (pendant 5 minutes).

Les parois des canalisations sensiblement perméables à l'air notamment (conduites de béton) seront préalablement à ces essais convenablement humectées et imprégnées à l'eau.

Ces essais et épreuves seront les suivants :

Essais et épreuves des **regards** à l'**air** après obturation des orifices,

Essais et épreuves des **canalisations** à l'**air** après obturation des orifices du tronçon.

L'entreprise sera tenue de remédier aux défauts constatés, s'il en est. Il sera ensuite procédé à une nouvelle épreuve.