



DEPARTEMENT DU MORBIHAN

EAU DU MORBIHAN

Territoire de Roi Morvan Communauté

MARCHES PUBLICS DE TRAVAUX

Objet de la consultation

**Programme de travaux 2027
Fourniture et pose de réseaux d'eau potable**

Communes de GUEMENE-SUR-SCORFF, LANGONNET, PLOERDUT et PRIZIAC

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
(C.C.T.P.)**

 ARTELIA Espace Innova Parc Technologique de Soye 1 Rue Galilée 56270 PLOEMEUR Tél. : 02 97 83 99 00 Fax : 02 97 83 68 94	N° Affaire	4 54 1838 2026 5016 004				Etabli par	Vérifié par
	Date	Sept. 2026				HJU	JBA
	Indice	A					

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

SOMMAIRE

PARTIE 1.	INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES	5
1.1.	OBJET DES TRAVAUX.....	5
1.2.	CONSISTANCE DES TRAVAUX	5
1.2.1.	Prestations dues.....	5
1.2.2.	Prestations complémentaires	6
1.3.	DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CANALISATION	6
1.3.1.	DONNEES PREALABLES	6
1.3.2.	Détail du programme	7
1.4.	DESIGNATION DES OUVRAGES DE DISTRIBUTION ET DIVERS.....	8
1.5.	TERRAINS MIS A LA DISPOSITION DE L'ENTREPRENEUR	9
1.6.	ETAT DES LIEUX - RENSEIGNEMENTS SUR LA NATURE DES SOLS	9
1.7.	SUJETIONS PARTICULIERES.....	9
1.7.1.	Origine et nature de l'eau	9
1.7.2.	Conditions de service	9
1.7.3.	Contraintes sanitaires et environnementales	9
1.7.4.	Consommations pour le chantier	9
1.7.5.	Travaux en terrain privé.....	10
1.7.6.	Autres sujétions	10
1.8.	LIVRAISONS ET TRANSPORTS	10
1.9.	TRAVAUX A PROXIMITE DES RESEAUX	10
PARTIE 2.	PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES	11
2.1.	CONFORMITE AUX NORMES	11
2.2.	QUALITE DES MATERIAUX ENTRANT DANS LA CONSTRUCTION DES OUVRAGES ANNEXES	11
•	LE CIMENT POUR MORTIER ET BETONS, NORME NF EN 197-1 (AVRIL 2012)	11
•	LE GRAVIER POUR BETONS NF EN 12620+A1(JUIN 2008)	11
•	LA COMPOSITION ET LE DOSAGE DU BETON NF EN 206+A2 (MARS 2021)	11
2.3.	NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX DE REMBLAIEMENT	12
2.4.	NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX DE REFECTION DES CHAUSSEES ET TROTTOIRS	12
2.5.	SPECIFICATIONS DES TUYAUX ET APPAREILS.....	13
2.6.	TUYAUX EN FONTE DUCTILE	14
2.6.1.	Revêtement intérieur	14
2.6.2.	Revêtement extérieur	15
2.6.3.	Revêtements spéciaux	15
2.7.	TUYAUX EN POLYETHYLENE HAUTE DENSITE (PEHD).....	15
2.8.	POLYCHLORURE DE VINYLE NON PLASTIFIE BI-ORIENTE (PVC-BO)	16
2.9.	TUYAUX POUR BRANCHEMENTS.....	16
2.10.	GRILLAGE AVERTISSEUR POUR CANALISATIONS ET BRANCHEMENTS	17
2.11.	PERCAGE DES BRIDES	17
2.12.	SPECIFICATIONS DES APPAREILS DE ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES	17
2.13.	BOULONNERIE	17
2.14.	LES ROBINETS-VANNES	17
2.15.	BOUCHES A CLE.....	18
2.15.1.	BAC « Standard ».....	19
2.15.2.	BAC « Réhaussable »	19
2.15.3.	BAC « auto-ajustable en matériau composite »	19
2.16.	COLLIERS DE PRISE EN CHARGE	19
2.17.	APPAREILS DE FONTAINERIE ET ACCESSOIRES	20
2.17.1.	Bornes - Fontaines	20
2.17.2.	Poteaux d'incendie	20
2.17.3.	Bouches d'incendie	20
2.17.4.	Bouches d'arrosage et de lavage	21
2.18.	APPAREILS D'EQUIPEMENT ET DE PROTECTION HYDRAULIQUES DES CONDUITES.....	21

2.18.1.	Ventouses et purgeurs	21
2.18.2.	Chasses ou vidanges	21
2.18.3.	Clapets de retenue	21
2.18.4.	Réducteurs ou stabilisateurs de pression.....	22
2.18.5.	Crépines, filtres crépines de protection des appareils, boîtes à boues	22
2.18.6.	Raccords de démontage et Adaptateurs a brides	22
2.19.	DISPOSITIFS DE PROTECTION COMPLEMENTAIRE DES CANALISATIONS	22
2.19.1.	Protection cathodique passive des canalisations en acier	22
2.19.2.	Protection cathodique active des canalisations en acier	22
2.19.3.	Protection cathodique des canalisations en béton armé	22
2.19.4.	Protection des canalisations en fonte ductile	22
2.20.	REGARDS DE COMPTAGE POUR BRANCHEMENTS PARTICULIERS	22
2.20.1.	Borne de façade intégrée	22
2.20.2.	Regard de comptage	23
2.21.	REGARD BETON POUR COMPTAGE GENERAUX OU DE SECTORISATION	25
2.22.	DISPOSITIFS DE FERMETURE DE REGARD	25
2.23.	TRAVERSEE DE PAROI	26
2.24.	BORNES ET PLAQUES DE REPERAGE ET DISPOSITIFS DE SIGNALISATION ET DE DETECTION	26
2.25.	APPAREILLAGE D'EQUIPEMENT ET DE PROTECTION DES OUVRAGES, RESERVOIRS ET CHATEAUX D'EAU	27
2.26.	PROTECTION DES CONDUITES SOUS FOSSES ET RUISSEAUX	27
2.27.	MATERIAUX ET FOURNITURES D'UN TYPE NON COURANT OU NOUVEAU.....	27
2.28.	TELEGESTION PAR SATELLITE	27
2.29.	TELEGESTION PAR FIBRE OPTIQUE	27
2.30.	PARAMETRAGE DE LA TELEGESTION.....	27
2.31.	DISPOSITIF POUR LIGNE DE COMPTAGE	27
2.32.	DEBITMETRES ELECTROMAGNETIQUES	27
2.33.	COMPTEURS DE VITESSE	28
2.34.	GEOTEXTILE NON TISSE	28
PARTIE 3.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	29
3.1.	PRISE EN CHARGE DES FOURNITURES ACQUISES SEPAREMENT PAR LE MAITRE DE L'OUVRAGE.....	29
3.2.	CONDITIONS GENERALES DE REALISATION DES TRAVAUX.....	29
3.2.1.	Période de préparation - programme d'exécution des travaux.....	29
3.2.2.	Piquetage sur le terrain - dossiers d'exécution - dispositions générales	29
3.2.3.	Organisation du chantier et conduite des travaux	30
3.2.4.	Clôtures du chantier - Signalisation du chantier	31
3.2.5.	Protection du chantier.....	31
3.3.	EXECUTION DES TRANCHEES	32
3.3.1.	Dimensionnement des tranchées	32
3.3.2.	Démontages de chaussées et accotements.....	33
3.3.3.	tranchées et déblais	33
3.3.4.	Protection contre les éboulements	35
3.3.5.	Assèchement des fouilles.....	35
3.3.6.	Lits de pose, assise et enrobage	35
3.4.	POSE DES CANALISATIONS.....	37
3.4.1.	Généralités	37
3.5.	DEPOSE OU ABANDON DES CONDUITES ET OUVRAGES DIVERS	37
3.5.1.	Dépose des conduites et ouvrages divers.....	37
3.5.2.	Abandon en terre et comblement des conduites et ouvrages divers.....	37
3.5.3.	PRECISIONS SUR LA POSE DU PEHD	38
3.6.	REALISATION DES REMBLAIS	39
3.6.1.	Remblais d'apport.....	39
3.6.2.	Réutilisation des Remblais du site.....	40
3.7.	CONSOLIDATION DU SOL ET DRAINAGE SOUS CONDUITES.....	40
3.7.1.	Généralités	40
3.7.2.	Drainage du fond de fouille.....	40

3.7.3.	Rabatement de nappe aquifère	41
3.8.	DISPOSITIONS PARTICULIERES POUR TRAVAUX EN TERRAINS PRIVES	41
3.8.1.	Indications générales.....	41
3.8.2.	Rétablissement de la terre arable.....	41
3.8.3.	Traversées de pâturages, clôtures, ratissage	41
3.8.4.	Dégâts divers.....	42
3.8.5.	Arrachage des plantations - Coupe d'arbres	42
3.8.6.	Remise en état des sols	42
3.8.7.	Etablissement d'un "état parcellaire" après travaux	42
3.9.	POSE DES APPAREILS DE ROBINETTERIE	43
3.10.	ETABLISSEMENT DES BRANCHEMENTS SUR CONDUITES	43
3.11.	BUTEES - ANCRAGES	43
3.12.	BETONS POUR OUVRAGES EN BETON CONSTRUITS EN PLACE ET MORTIERS	44
3.12.1.	Bétons pour ouvrages en béton construits en place	44
3.12.2.	Mortiers.....	46
3.13.	REMPLACEMENT PAR PROCEDE DESTRUCTIF DES RESEAUX SANS OUVERTURE DE TRANCHEE (ECLATE TUYAUX OU MICROTUNNELIER « MANGE-TUBE »).....	46
3.13.1.	Réalisation de puits	46
3.13.2.	Mise en place des canalisations.....	47
3.14.	FRANCHISSEMENT D'OUVRAGES DIVERS PAR FORAGES HORIZONTAUX.....	47
3.14.1.	Conditions particulières pour l'exécution des travaux de forage et fonçage horizontaux.....	47
3.14.2.	Conditions techniques particulières pour l'exécution des travaux de forage dirigé	48
3.15.	POSE DE CANALISATIONS EN ELEVATION, EN CANIVEAU TECHNIQUE OU SOUS TROTTOIR D'UN OUVRAGE D'ART	50
3.16.	CALORIFUGEAGE	50
3.17.	POSE SOUS FOURREAU EN TRANCHEE OUVERTE ET SOUS FOURREAU EXISTANT	50
3.18.	POSE DE CONDUITES SOUS FOND DE FOSSE OU RIVIERE, EN TRANCHEE OUVERTE	51
3.19.	POSE DE CANALISATIONS EN TRAVERSEE DE PAROI	51
3.20.	REGARDS ET DISPOSITIFS DE FERMETURE	51
3.21.	DEPOLLUTION DES TERRES	52
3.22.	EPREUVES ET ESSAIS.....	52
3.22.1.	Essais d'étanchéité.....	52
3.22.2.	Essai de compactage	54
3.22.3.	Sondage de vérification	54
3.23.	REFECTIONS PROVISOIRES ET DEFINITIVES DES CHAUSSEES ET TROTTOIRS	55
3.24.	FOURNITURE D'EAU POUR LES ESSAIS ET RINCAGES.....	55
3.25.	NETTOYAGE ET DESINFECTION DE LA CONDUITE.....	55
3.26.	CONTINUITE DE SERVICE ET RACCORDEMENTS.....	58
3.27.	DOSSIERS DE RECOLEMENT	58

PARTIE 1.

INDICATIONS GENERALES ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.1. OBJET DES TRAVAUX

Article 1 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières désigné ci-après par le sigle C.C.T.P. fixe, dans le cadre du fascicule n° 71 du Cahier des Clauses Techniques Générales désigné ci-après par le sigle C.C.T.G., les conditions techniques particulières d'exécution des travaux de fourniture et pose de conduites d'eau, robinetterie, fontainerie, branchements et accessoires nécessaires à l'adduction et à la distribution d'eau de « Eau du Morbihan » dans le cadre du programme de travaux 2027 sur le territoire de Roi Morvan Communauté.

Les travaux sont exécutés pour le compte du Syndicat, Maître de l'Ouvrage.

Le Maître d'Œuvre accrédité par le Maître de l'Ouvrage est ARTELIA – Agence de Ploemeur – Parc Technologique de Soye – Espace Innova – 1 rue Galilée - 56 270 PLOEMEUR à qui est confiée une mission de maîtrise d'œuvre suivant les dispositions de la loi M.O.P.

L'étendue de la mission est la suivante :

- Etude Préliminaire (EP)
- Avant-projet (AVP),
 - Assistance contrat de travaux (ACT),
 - VISA des études d'exécution (VISA),
 - Direction de l'exécution des travaux (DET),
 - Assistance au Maître d'Ouvrage pour les opérations de réception (AOR)

Cette mission ne comprend pas la production de l'Etude d'exécution (EXE) qui relève donc de la responsabilité de l'Entreprise : toutes les reconnaissances préalables aux travaux (profondeur, cote de branchement, croisements avec les autres réseaux, etc.) sont à faire par l'Entreprise, laquelle, en cas de modifications indispensables (des tracés et profils des canalisations ou des spécifications concernant les matériaux) devra produire les plans et justifications nécessaires à l'approbation préalable du Maître d'Œuvre.

1.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Article 1.2 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

1.2.1. PRESTATIONS DUES

L'entreprise comprend l'ensemble des fournitures et travaux mentionnés à l'article 1.2 du fascicule n° 71 du C.C.T.G.

1.2.2. PRESTATIONS COMPLEMENTAIRES

L'entreprise comprend en outre :

- les installations de chantier décrites au PGCSPS, le cas échéant,
- les études géotechniques (si pas d'étude géotechnique fourni par le maître d'ouvrage) sur le tracé des ouvrages avec prix au BPU,
- la note de calcul justifiant le choix des fournitures,
- l'exécution des travaux complémentaires nécessaires à la réalisation des canalisations de branchement (perçement de murs, etc...),
- la réfection de la signalisation horizontale,
- les frais pour déviation des Routes Départementales et des voies communales avec l'accord des Services Concernés (schéma de déviation, création des panneaux, entretien de la signalisation pendant toute la durée des travaux et démontage des panneaux en fin de chantier).

1.3. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CANALISATION

1.3.1. DONNEES PREALABLES

Article 2, (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

		Observations
2.1 : Nature et caractéristiques des eaux transportées	☒	Eau potable
2.2 : Données sur le milieu physique		
2.2.1 : Données topographiques	☐	
2.2.2 : Caractéristiques du sol et du sous-sol		
2.2.2.1 : Cas général – Tous travaux	☐	
2.2.2.2 : Travaux sans tranchée neufs et de remplacement	☒	Uniquement autorisé pour les branchements
2.2.2.2.1 : Micro-tunnelier	☐	
2.2.2.2.2 : Forage dirigé	☒	Ou fonçage à la « taupe »
2.2.2.2.3 : Autres techniques	☐	
2.2.2.2.4. Cas particulier du franchissement des voies ferrées et autres infrastructures	☐	
2.2.2.3. Travaux de rénovation d'ouvrages existants	☐	
2.2.2.4. Travaux de réparation d'ouvrages existants	☐	
2.2.2.5. Pollution des sols	☐	
2.2.2.6. Présence d'amiante	☒	Conduite Amiante à abandonner par remplissage d'un béton mousse
2.2.2.7. Courants vagabonds	☐	
2.2.3. Risques naturels (PPRN)	☐	
2.2.4. Données archéologiques	☐	
2.2.5. Risques pyrotechniques	☐	
2.2.6. Autres données	☐	
2.3. Contexte réglementaire		
2.3.1. Etudes réglementaires au titre de l'environnement	☐	
2.3.2. Domanialité – Servitude – Emprise de chantier	☐	
2.3.3. Autres autorisations	☐	
2.4. Réseaux de concessionnaires et avoisinants		
2.4.1. Déclaration de projet de Travaux (DT) et résultats des investigations complémentaires	☒	Les DT sont fournies en annexe
2.4.2. Opérations de localisation complémentaires	☐	

2.5. Voirie		
2.5.1. Charges roulantes	☐	
2.5.2. Structures de voiries	☒	En attente du retour des prescriptions
2.6. Données relatives aux ouvrages existants		
2.6.1. Canalisations		
2.6.1.1. Cas général – Tous travaux :	☐	
2.6.1.2. Travaux de remplacement, de rénovation et de réparation	☒	
2.6.2. Equipements des canalisations	☒	
2.6.3. Antennes et branchements	☒	
2.6.4. Chambres d'accès et ouvrages divers	☐	
2.7. Données relatives à l'ouvrage à créer		
2.7.1. Données hydrauliques	☒	Pression statique à valider avec STGS
2.7.2. Implantation du projet et calage altimétrique	☐	
2.7.3. Equipements des canalisations et implantation des ouvrages de contrôle et de visite	☐	
2.7.4. Antennes et branchements	☐	
2.7.5. Chambres d'accès et ouvrages divers	☐	
2.7.6. Contraintes d'exploitation	☒	Maintien de la continuité de service pendant les travaux
2.7.7. Rejet des eaux de désinfection	☒	

1.3.2. DETAIL DU PROGRAMME

Tranche Ferme		
Chapitre 01 : GEMENE-SUR-SCORFF - Rue du Général Brenot		
114.6/140 mm (PEHD RCD PE 100)	190 ml	
Reprise de brts		18 u
Chapitre 02 : GUEMENE-SUR-SCORFF - Chemin des Voleurs		
61.4/75 mm (PEHD RCD PE 100)	170 ml	
Reprise de brts		14u
Chapitre 03a : LANGONNET - Rue de l'Ellé		
40.8/50mm (PEHD RCD PE 100)	15 ml	
73.6/90mm (PEHD RCD PE 100)	15 ml	
102.3/125mm (PEHD RCD PE 100)	730 ml	
Reprise de brts		2 u
Chapitre 04a : PLOERDUT - Locuon à Le Villerit		
40.8/50mm (PEHD RCD PE 100)	80 ml	
51.4/63mm (PEHD RCD PE 100)	25 ml	
73.6/90mm (PEHD RCD PE 100)	100 ml	
102.2/125 mm (PEHD RCD PE 100)	1350 ml	
Reprise de brts		17 u
Chapitre 04b : PLOERDUT – Village de Locuon		
40.8/50mm (PEHD RCD PE 100)	160 ml	
73.6/90mm (PEHD RCD PE 100)	205ml	
Reprise de brts		23 u
Chapitre 05 : PRIZIAC – Kervréhen		
40.8/50mm (PEHD RCD PE 100)	20 ml	

73.6/90mm (PEHD RCD PE 100)	1445 ml	
Reprise de brts		2 u
Tranche optionnelle N°1		
Chapitre 03b : LANGONNET – Saint-Germain		
40.8/50mm (PEHD RCD PE 100)	175 ml	
Reprise de brts		5 u
Tranche optionnelle N°2		
Chapitre 04c : PLOERDUT – Villerit		
51.4/63mm (PEHD RCD PE 100)	225 ml	
Reprise de brts		6 u
Total	4 905 ml	87 u

1.4. DESIGNATION DES OUVRAGES DE DISTRIBUTION ET DIVERS

Le réseau de distribution de l'eau potable du territoire de Roi Morvan Communauté est composé des 21 communes suivantes :

Le Saint, Guiscriff, Gourin, Berné, Kernascléden, Langonnet, Lanvénehen, Le Croisty, Le Faouët, Meslan, Plouray, Priziac, Saint-Caradec-Trégomel, Saint-Tugdual, Roudouallec, Guéméné sur Scorff, Ploërdut, Locmalo, Langoëlan, Persquen et Lignol

pour un total de 15 922 abonnés et 1 470 km de réseau de distribution (chiffres 2023).



1.5. TERRAINS MIS A LA DISPOSITION DE L'ENTREPRENEUR

Articles 11.1 et 36.3 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Sans objet.

1.6. ETAT DES LIEUX - RENSEIGNEMENTS SUR LA NATURE DES SOLS

Articles 6.2 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Plus particulièrement, l'Entrepreneur est réputé avoir vu les lieux et s'être rendu compte de l'importance et de la nature des travaux à effectuer et de toutes les difficultés et sujétions pouvant résulter de leur exécution (accès, encombrement de sous-sol, etc.). Les renseignements concernant l'état des lieux en surface comme en sous-sol donnés au présent C.C.T.P. et dans les documents du projet ne constituent que des éléments d'information qu'il appartient à l'Entreprise de compléter sous sa responsabilité. Il incombe à l'Entrepreneur de se renseigner sur la nature des sols tant en ce qui concerne leur influence sur les travaux eux-mêmes que sur la nature ou la protection de conduites proposées.

1.7. SUJETIONS PARTICULIERES

1.7.1. ORIGINE ET NATURE DE L'EAU

Sans Objet.

1.7.2. CONDITIONS DE SERVICE

Les pressions à prendre en compte pour la conception des canalisations, pièces de raccord et équipements, au sens de la norme EN 805, seront définies lors des différentes opérations.

- **COUPURES D'EAU ET REMISES EN EAU**

L'Entreprise devra prendre en compte les contraintes liées à la durée des coupures dans son programme d'exécution. Il doit se renseigner sur les contraintes auprès de l'exploitant du réseau, s'être rendu compte des difficultés qui en découlent, et en avoir tenu compte dans son offre.

1.7.3. CONTRAINTES SANITAIRES ET ENVIRONNEMENTALES

Article 3 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

L'Entreprise devra prendre en compte toutes les précautions pour garantir la protection de l'environnement et la qualité des eaux souterraines.

Les produits polluants nécessaires aux travaux et, en particulier, aux engins sont stockés sur des cuves de rétention hors zone inondable.

Les tuyaux et pièces seront stockés sur des bâches et non à même le sol ou sur un sol naturel propre (non boueux...). Dans les phases d'arrêt de chantier (nuits, jours non travaillés, intempéries, ...), les extrémités des tuyaux seront obturées par des bouchons. Toute pièce souillée sera nettoyée et désinfectée avant pose.

1.7.4. CONSOMMATIONS POUR LE CHANTIER

Les consommations nécessaires au chantier, eau et électricité, sont incluses le prix d'installation.

1.7.5. TRAVAUX EN TERRAIN PRIVE

Article 6.2.2 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Les travaux en terrain privé se réaliseront après signature des propriétaires d'une convention de passage qui sera établie par le Maître d'Ouvrage.

1.7.6. AUTRES SUJETIONS

Certains travaux pourront être réalisés en coordination avec les Services de voirie ou les concessionnaires de réseaux divers. Pour ce qui concerne les sujétions liées à la présence d'un coordonnateur, se reporter au CCAP.

1.8. LIVRAISONS ET TRANSPORTS

Articles 6.3.2, 6.4, 6.10.4.1, (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Ces opérations sont à la diligence et sous la responsabilité de l'Entrepreneur.

L'entreprise devra adapter son système de manutention des canalisations ou autres matériaux, dans le cas où celle-ci seraient livrées non déchargées sur chantier.

La qualité des canalisations et accessoires sera vérifiée à la livraison ou en cours de chantier. Tout tuyau dont le revêtement extérieur serait blessé, tout tuyau dont l'aspect extérieur présenterait une décoloration ou des éraflures, sera écarté et renvoyé au fournisseur. Le bon de livraison de retour sera à transmettre au Maître d'œuvre, afin qu'il puisse être vérifié que ceux-ci ne soient pas reposés ultérieurement.

1.9. TRAVAUX A PROXIMITE DES RESEAUX

Articles 2.2.1, 2.4.1, 3.2.4, 6.10, 7.1.5, 7.3.2, 8 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

L'entrepreneur devra en complément de l'article du CCAP, prendre en compte dans son offre la réalisation du marquage-piquetage par un prestataire certifié.

Après le marquage piquetage et avant le démarrage des travaux, un procès-verbal de constat des réseaux existants sera réalisé avec le responsable du projet.

PARTIE 2.

PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES

2.1. CONFORMITE AUX NORMES

Les matériaux devront être conformes aux normes européennes, sinon aux normes françaises NF. Il est fait application du Décret n° 2009-697 du 16 juin 2009 relatif à la normalisation.

De plus, pour tous les matériaux en contact avec l'eau, les fournisseurs doivent remettre une certification alimentaire délivrée par un laboratoire agréé par le Ministère de la Santé : revêtements intérieurs, (ciments, époxy...) joints caoutchouc, pâtes lubrifiantes et divers produits utilisés. Les certificats devront être joints à l'offre. (Test de criblage et cytotoxicité selon circulaire DGS/VS4 n° 99-217 du 12 avril 1999, ministère de la Santé).

Les accessoires en contact avec l'eau potable, tels que robinets, pompes, jauges, disconnecteurs, surpresseurs, compteurs volumétriques, capteurs... seront conformes à la circulaire DGS/VS4 N° 99/305 du 26 mai 1999, Ministère de la Santé.

Les produits et matériaux destinés au transport d'eau de mer seront conformes à la réglementation sanitaire en vigueur, aux dispositions de l'article R.1321-48 (modifié par décret n°2022-1720 du 29 décembre 2022 – art. 1) et 49 (modifié par décret n°2011-385 du 11 avril 2011 - art. 1) du Code de la Santé Publique et bénéficieront d'une attestation de conformité sanitaire visée à l'Arrêté du 29 Mai 1997 (Version en vigueur au 29 décembre 2022). Les justificatifs établis par un organisme tiers habilité sont à produire au sous dossier fournisseur.

2.2. QUALITE DES MATERIAUX ENTRANT DANS LA CONSTRUCTION DES OUVRAGES ANNEXES

Articles 7 et 52 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

- Le ciment pour mortier et bétons, norme NF EN 197-1 (Avril 2012)
- Le gravier pour bétons NF EN 12620+A1(Juin 2008)
- La composition et le dosage du béton NF EN 206+A2 (Mars 2021)

2.3. NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX DE REMBLAIEMENT

Article 4.1.3 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71), NF P98-331 (Août 2020), NF P11-300 (janvier 2025)

- ♦ Zone d'enrobage :
 - ♦ Lit de pose : sable 0/4 ou 0/10 ou graviers
 - ♦ Assise : sable 0/4 ou 0/10 ou graviers
 - ♦ Remblai de protection : sable 0/4 ou 0/10 ou graviers
- ♦ Partie Inférieure de Remblai : (Stabilité apte à garantir la bonne tenue de la tranchée dans le temps – Objectif de compactage Q4)
 - ♦ Recyclé (matériau recyclé en provenance des tranchées exécutées et traitées sur site ou matériaux issus d'une centrale de concassage ou de carrière) avec GTR validée par MOE
 - ♦ Carrière (GTR validée par MOE)
 - ♦ Béton de tranchée
 - ♦ Cas particulier de pose en terrain humides et/ou dans la nappe, soumis à l'avis du maître d'œuvre : Mise en œuvre d'un lit de pose + enrobage en gravier 6/10 ou 10/14 enveloppé dans un géotextile.
- ♦ Partie Supérieure de Remblai : (Stabilité apte à garantir la bonne tenue de la tranchée dans le temps – Objectif de compactage Q3 sauf sous espace vert en Q4)
 - ♦ Recyclé (matériau recyclé en provenance des tranchées exécutées et traitées sur site ou matériaux issus d'une centrale de concassage ou de carrière) avec GTR validée par MOE
 - ♦ Carrière (GTR validée par MOE)
 - ♦ Béton de tranchée
 - ♦ Cas particulier de pose en terrain humides et/ou dans la nappe, soumis à l'avis du maître d'œuvre : Mise en œuvre d'un lit de pose + enrobage en gravier 6/10 ou 10/14 enveloppé dans un géotextile.

Dans le cas où les travaux seraient réalisés à la tranchée, les matériaux pourront être réutilisés si granulométrie :

- Zone d'enrobage :
 - $D \leq 22 \text{ mm}$ pour les DN ≤ 200 ;
 - $D \leq 40 \text{ mm}$ pour les DN > 200 jusqu'à DN ≤ 600 ;
 - $D \leq 60 \text{ mm}$ pour les DN > 600 ($D \leq 40 \text{ mm}$ sous chaussée).
- $< 60 \text{ mm}$ pour le remblai.

2.4. NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX DE REFECTION DES CHAUSSEES ET TROTTOIRS

- ♦ Graves Non Traitées – catégorie GNT2 et GNT3. (NF EN 13285)
- ♦ Grave bitume – (NF EN 13108-1)

- ♦ Grave ciment – (NF EN 14227-1)

Tableau 3 — Granularité d'un mélange traité au ciment 5

Tamis mm	Pourcentage de passant en masse	
	Minimum	Maximum
45	100	100
31,5	85	100
25	75	100
20	60	100
10	35	100
4	25	100
2	20	100
0,5	13	75
0,25	10	60
0,063	5	25

- ♦ Granulats pour enrobé (NF EN 13108-1 – Mai 2017)
- Granulats pour enduit superficiel (monocouche ou bicouche) (NF EN 12271 – Juillet 2007)
- Bordures de trottoirs et caniveaux Classe U ou U+DH (NF EN 1340 – Février 2004)

2.5. SPECIFICATIONS DES TUYAUX ET APPAREILS

Articles 8, 9, 10, 12, 13, 14, 17, 41, 45, 50, 61 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71).

Pour tous matériaux, les documents suivants devront être joints à la proposition de l'Entreprise (dans son mémoire technique) :

- certificat de conformité à la marque NF ou équivalente pour les produits qui en relèvent,
- avis technique ou agrément technique européen le cas échéant,
- attestation de performance des assemblages (cf. article 9 du fascicule 71),
- attestation de résistance à la corrosivité des sols traversés ;
- attestation(s) de conformité sanitaire visée à l'arrêté du 29 mai 1997 (version en vigueur au 29/12/2022).

Les tuyaux, raccords, accessoires, pièces spéciales et appareils doivent résister à une dépression statique de 50 kPa en dessous de la pression atmosphérique.

Les raccords, accessoires, pièces spéciales et appareils sont ISO PN 16 minimum, et ce quel que soit le PN du tuyau.

Marquage des tuyaux

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

- du fabricant, (identification de l'usine productrice)
- de la classe ou série de résistance, du diamètre
- de la marque précisant la qualité des matériaux et la catégorie de pression
- de la date de fabrication.

Par ailleurs, il sera tenu compte du diamètre intérieur réel pour le choix du matériau, paramètre annexe influant sur la perte de charge en réseau.

L'intérieur des conduites sera examiné et débarrassé des corps étrangers.

Les bouchons de protection en plastique d'extrémité des canalisations, les cerces aciers, les boiseries de maintien des fagots, les palettes de stockage, les cartons de livraison ainsi que les plastiques de protection des pièces spéciales seront stockés sur des sites spécifiés au Maître d'œuvre et évacués en décharges agréées. On ne devra en aucun cas retrouver ces matériaux dans le remblaiement des tranchées.

Les spécifications techniques pour les fournitures sont les suivantes :

2.6. TUYAUX EN FONTE DUCTILE

Ces conduites respecteront en particulier les spécifications de la norme NF EN 545 (Décembre 2010).

Les tuyaux « fonte » seront en fonte ductile à joints automatiques.

Les tuyaux seront protégés extérieurement, conformément à la norme NF EN 545.

Les raccords et accessoires auront une protection intérieure et extérieure au moins équivalente à celle des tuyaux.

Les tés, coudes et réductions devront être en Fonte ductile, à emboitement, à joints automatiques.

2.6.1. REVETEMENT INTERIEUR

Les tuyaux seront en fonte ductile à joints automatiques revêtus intérieurement de :

- mortier de ciment centrifugé. (classe C30 minimum) conformément à la norme NF EN 10298 (Février 2006).

Tableau 9 — Épaisseur du revêtement de mortier de ciment

DN	Épaisseur		Largeur maximale de fissure et déplacement radial maximal
	Valeur nominale	Écart limite a)	
	mm		
40 à 300	4	– 1,5	0,4
350 à 600	5	– 2,0	0,5
700 à 1 200	6	– 2,5	0,6
1 400 à 2 000	9	– 3,0	0,8

a) Seul l'écart inférieur est donné.

- d'un revêtement thermoplastique épaisseur minimale de 300µm. (classe C25) conformément à la norme EN 15655-1 (Décembre 2018).

Ces revêtements devront bénéficier d'une attestation de conformité sanitaire valide.

2.6.2. REVETEMENT EXTERIEUR

Les tuyaux seront protégés extérieurement d'un revêtement en alliage Zn/Al(Cu) 400g/m² conformément à la norme NF EN 545,

Nota : Au-dessous de 500 Ω/cm au-dessus de la nappe phréatique marine (ou sol tourbeux acides ou sols pollués), il sera automatiquement posé de la FONTE revêtu polyéthylène extrudé conforme à la norme NF EN 14628-1 (Juillet 2020) ou polyuréthane conforme à la norme NF EN 15189 (Février 2007) (§ D.2.3 de l'annexe D de la norme NF EN 545).

L'entreprise devra proposer pour l'ensemble du linéaire une canalisation en fonte ductile ayant un revêtement extérieur conforme :

- Soit aux prescriptions du chapitre **D.2.3. de l'annexe D de la norme NF EN 545 de février 2007** : « Les tuyaux seront munis d'un revêtement de zinc et d'aluminium avec ou sans autres métaux ayant une masse minimale de 400 g/m² avec couche de finition, les raccords en fonte ductile auront un revêtement électro-déposé avec une épaisseur minimale de 50 µm appliquée sur une surface grenailée et traitée par phosphatation, ou un revêtement en époxy conforme à la norme NF EN 14901 »,
- Soit aux prescriptions du chapitre D.2.4. de l'annexe D de la norme NF EN 545 de Février 2007 : « Revêtement en polyéthylène extrudé (tuyaux) conforme à l'NF EN 14628, en polyuréthane (tuyaux) conforme à l'NF EN 15189, en époxy ayant une épaisseur moyenne d'au moins 250 µm (raccords) conforme à l'NF EN 14901, en mortier de ciment renforcé de fibres (tuyaux) conforme à l'NF EN 15542, en bandes adhésives (tuyaux et raccords) ».

2.6.3. REVETEMENTS SPECIAUX

Dans le cadre d'une pose de tuyau FONTE par la méthode du forage dirigé, ces conduites seront revêtues « antiroche » (type ZMU ou équivalent) et posées par tirage.

Les jonctions seront réalisées par manchette élastomère ou manchon thermo-rétractable, dans les deux cas elles seront recouvertes d'une coque métallique.

2.7. TUYAUX EN POLYETHYLENE HAUTE DENSITE (PEHD)

Les tuyaux en **polyéthylène haute densité** (PEHD) PE 100 RCD type W pour le transport d'eau destinée à la consommation humaine à joints électro-soudables, série 16 bars (la pression d'épreuve en usine ne pouvant être inférieure à 1,5 de la pression maximale de fonctionnement) seront conformes à la norme NF EN 12201-2 de janvier 2024. Les pièces de raccord seront en PEHD électro-soudables ou soudées au miroir et conformes à la norme NF EN 12201-3 de janvier 2024. Les canalisations en PEHD devront faire l'objet d'un marquage minimal :

Tableau 6 — Marquage minimal exigé

Aspects	Marquage ou symbole
Numéro de cette série de normes	EN 12201
Nom du fabricant et/ou marque commerciale	Nom ou symbole
Dimensions ($d_n \times e_n$)	par exemple 110 × 10
Série SDR	par exemple SDR 11
Usage prévu	par exemple W, P ou W/P
Désignation	par exemple PE 100 ou PE 100-RC
Classe de pression, en bar	par exemple PN 16

L'entreprise devra fournir au Maître d'Œuvre le nom de la personne exécutant les soudures et son certificat d'agrément de soudure PEHD datant de moins de DEUX ANS.

L'Entrepreneur devra indiquer dans sa proposition l'origine des tubes PEHD, des joints et raccords ainsi que les lieux de fabrication.

La certification NF ne garantit pas la durabilité du PEHD dans tous les cas, l'entreprise devra donc fournir au Maître d'œuvre un engagement écrit du fournisseur stipulant la résistance des conduites (et ouvrages annexes) en PEHD au chlore et à ses composés.

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

- ✚ du fabricant, (identification de l'usine productrice),
- ✚ de la classe ou série de résistance (SDR), du diamètre nominal et de l'épaisseur,
- ✚ de la marque précisant la qualité des matériaux et la catégorie de pression,
- ✚ de la date de fabrication.

Le raccordement des canalisations avec des éléments en fonte à brides (ex : robinet-vannes) devra être effectué uniquement à l'aide de pièces à brides en PEHD, de type anti-fluage.

Dans le cas d'une pose de tuyau PEHD par la méthode du forage dirigé, de l'éclatement ou extraction (susceptibles donc d'être rayées), ces conduites seront revêtues d'un revêtement spécifique renforcé (polyuréthane ou équivalent) ou conçues spécifiquement pour la pose par tirage (polymère haute performance anti poinçonnant à fissuration lente). Les jonctions entre canalisations seront obligatoirement réalisées par soudure au miroir.

2.8. POLYCHLORURE DE VINYLE NON PLASTIFIÉ BI-ORIENTÉ (PVC-BO)

Référence à la Norme NF EN 17176-2+A1 (Octobre 2022)

Tuyaux en polychlorure de vinyle non plastifié bi-orienté, qualité alimentaire organoleptique à joint caoutchouc **série 25 bars** (la pression d'épreuve en usine ne pouvant être inférieure à 1,5 la pression maximale de fonctionnement).

Les canalisations en PVC-BO devront faire l'objet d'un marquage minimal :

Tableau 9 — Marquage minimal exigé pour les tubes

Aspects	Marque ou symbole
- Numéro de la présente Norme européenne	EN 17176
- Nom du fabricant et/ou marque commerciale	xyz
- Matière	PVC-O
- Classe de MRS et coefficient de calcul	par exemple $\frac{P_N}{C}$ 45,0 $\frac{EN}{C}$ C = 1,6
- Diamètre extérieur nominal d_n × épaisseur de paroi nominale e_n	par exemple 110 × 6,6
- Pression nominale PN	par exemple PN 16
- Informations du fabricant *	par exemple mm aaaa
* Pour permettre la traçabilité, les détails suivants doivent être donnés : — la période de fabrication, année et mois, en chiffres ou sous forme de code ; — un nom ou un code pour le site de fabrication si le fabricant produit sur différents sites, nationaux et/ou internationaux ; — l'identification de la ligne d'extrusion, le cas échéant.	

Les pièces de raccord seront obligatoirement en fonte et / ou PVC BO compatible avec les canalisations polymère à structure orientée.

2.9. TUYAUX POUR BRANCHEMENTS

Tuyaux en polyéthylène haute densité (PEHD RCD) PE 100 avec bande bleue, qualité alimentaire organoleptique, à joints électro-soudables série 16 bars seront conformes à la norme NF EN 12201-2 de Janvier 2024.

Si réalisation du branchement au tire-câble, la canalisation de branchement sera obligatoirement en PE 100 renforcé.

2.10. GRILLAGE AVERTISSEUR POUR CANALISATIONS ET BRANCHEMENTS

L'ensemble des canalisations et branchements sera matérialisé par un grillage avertisseur de couleur bleu, muni d'un fil métallique de détection, raccordé sur les bouches à clés afin d'assurer une continuité électrique facilitant la détection.

Ce grillage sera positionné à 0.40 m au-dessus la génératrice supérieure de la canalisation.

2.11. PERCAGE DES BRIDES

Article 9 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Le gabarit de perçage des brides est exécuté ISO PN 16 ou supérieur.

2.12. SPECIFICATIONS DES APPAREILS DE ROBINETTERIE ET ACCESSOIRES

(Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Tous les appareils de robinetterie et accessoires (raccords, pièces spéciales et appareils) devront être obligatoirement munis de boulonnerie Inox A4 (316L) ou en Alliage type Géomet ou équivalent et seront systématiquement revêtues de bandes grasses

Ils seront ISO PN 16 minimum, et ce quel que soit le PN du tuyau.

2.13. BOULONNERIE

Toutes les pièces de boulonnerie utilisées devront être en matériaux insensibles à la corrosion.

Toutes les pièces de boulonnerie seront en inox A4, 316 L. ou en Alliage type Géomet ou équivalent.

Elles seront systématiquement revêtues de bandes grasses.

2.14. LES ROBINETS-VANNES

Les robinets-vannes ont les caractéristiques ci-après :

Nota : Pour l'ensemble des vannes, les robinets enterrés devront être de type FAH (fermeture anti horaire) et les robinets placés en chambres ou dans d'autres ouvrages accessibles devront être du sens FSH (fermeture sens horaire).

Sur canalisation fonte ou acier inférieure à 300 mm

Les robinets-vannes auront les caractéristiques décrites ci-après :

- Robinet à opercule surmonté d'élastomère conforme aux normes NF EN 1074-2.

L'ensemble des caractéristiques des matériaux sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

L'ensemble des robinets-vannes qu'ils soient mis en œuvre en chambre ou posés sous terre devront répondre à un usage enterré ou en chambre immergeable, que ce soit pour le corps de vanne ou les mécanismes de manœuvre (IP 68).

Les robinets-vannes enterrés seront commandés par clé à béquille par l'intermédiaire d'une tige de manœuvre montée sur bouche à clé.

Les robinets-vannes disposés en regard devront être munis d'un guide pour pouvoir être manœuvrés de l'extérieur du regard.

Le sens de fermeture sera à caler en concertation avec le Maître de l'Ouvrage au niveau des dossiers d'exécution.

Sur canalisation supérieure à 300 mm

Robinets-vannes en fonte ductile, à papillon, à joints à brides ou autres brides, posé en pleine terre avec un indice de protection IP.68 ou posé en regard, conformes à la norme NF EN 593 (Décembre 2017).

Les raccordements sur les canalisations fonte ou acier seront effectués par l'intermédiaire de bride-uni, bride-emboîtement, raccord-bride, raccord-bride autobuté ou bride à souder pour les canalisations acier.

Sur canalisations en PVC

Robinets-vannes en fonte ductile à passage intégral, à opercule en fonte ductile surmoulé d'élastomère, à joints à brides ou à emboîtement conformes aux normes NF EN 1171 (Octobre 2015), ou à joints à emboîtement conformes aux normes NF EN ISO 1452-1 à 5 et ISO 161-1(2018).

Les raccordements des robinets-vannes à brides sur les canalisations seront effectués par l'intermédiaire de raccord bride, raccord bride autobuté.

Sur canalisations en polyéthylène PEHD

Robinets-vannes à bride en fonte ductile à passage intégral, à opercule en fonte ductile surmoulé d'élastomère, suivant la norme NF EN 1074-2

Les robinets-vannes sur les canalisations PEHD pourront être du type :

- A brides, par l'intermédiaire de collet à brides électro-soudable et manchons électrosoudables. Sont exclus les raccords à serrage sur la canalisation.
- A embouts en PEHD, sertis sur la vanne pour le raccordement à la canalisation à l'aide de manchons électrosoudables. (à privilégier dans tous les cas où cela est possible)

Pour les branchements particuliers

Les robinets d'arrêt pour prise en charge pour branchements seront à boisseau en bronze avec sortie fileté selon la norme NF E 29-161, 29-162, 29-163.

Les robinets avant compteur seront en bronze à quart de tour et avec entrée fileté.

Les raccords tuyau-filtrage seront du type résistant à l'arrachement.

2.15. BOUCHES A CLE

Les bouches à clés auront une résistance à la compression supérieure à 400 KN.

Les bouches à clés seront laissées à l'appréciation du Maître d'œuvre. Elles seront automatiquement protégées sous accotement par une couronne béton adaptée ou par une dalle en béton coulé sur place (cas des nœuds de vannes).

Elles seront marquée « EAU » et de la géométrie suivante :

- Carrées pour les branchements
- Rondes pour les vannes de sectionnement
- Hexagonales pour les remontées de purges

2.15.1.BAC « STANDARD »

La bouche à clé aura un poids de 13kg comprenant :

- la tête,
- le tube allonge et tube à collerette,
- le tabernacle béton,
- le massif béton dosé à 300 kg de ciment CPJ 35,
- la couronne béton,

2.15.2.BAC « REHAUSSABLE »

La bouche à clé aura les caractéristiques de la bouche à clé « Standard » et sera réhaussable sans terrassement.

2.15.3.BAC « AUTO-AJUSTABLE EN MATERIAU COMPOSITE »

La bouche à clé en matériau composite comprenant :

- la tête,
- le tube allonge et tube à collerette,
- le tabernacle fonte ou béton,
- le massif béton dosé à 300 kg de ciment CPJ 35,
- la couronne béton,

2.16. COLLIERS DE PRISE EN CHARGE

TUYAUX PEHD

Les colliers de prise en charge pour tuyaux PEHD seront électro-soudés.

Carré de manœuvre du robinet sera en fonte.

- Fabrication en bronze
- Sortie électrosoudable intégrée dans le robinet
- Passage intégral
- PFA 16.
- Manoeuvre 1/4 de tour par carré fonte mâle de 30.
- Fermeture anti-horaire (FAH).
- Couleur bleu = FAH, couleur noir = FSH (sur demande).
- ACS
- Essai en production conforme aux normes EN 1074-1 et EN 12266-1



- Tabernacle universel : s'adapte sur tous les robinets de prise en charge

Raccordement par manchon électrosoudable.

TUYAUX EN FONTE OU PVC

Les colliers de prise en charge pour tuyaux fonte et PVC seront en fonte ductile. Le collier sera constitué de deux demis-colliers et revêtu d'une protection époxy ou anticorrosion et permettra le blocage du robinet à l'aide d'une vis en acier inoxydable A2. La boulonnerie sera en inox ou en Alliage type Géomet ou équivalent. **Elles seront systématiquement revêtues de bandes grasses** et enrobage total des boulons par du mastic spécifique.

Le bossage du collier de prise devant recevoir le robinet sera taraudé ou pas métrique de :

- 40 pas de 3 mm pour prise de 20
- 55 pas de 3 mm pour prise de 40 et 25.

L'entrepreneur fournira également le joint d'étanchéité en caoutchouc, de qualité alimentaire, intégré et centré dans le bossage.

2.17. APPAREILS DE FONTAINERIE ET ACCESSOIRES

(Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

2.17.1.BORNES - FONTAINES

(Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales – Fascicule 71)

Ces appareils sont incongelables avec vidange automatique de la colonne montante. Ils seront équipés d'un dispositif de comptage du volume d'eau distribué, d'un clapet anti-retour et de sortie symétriques DN 65.

Leur implantation sera soumise à l'accord des communes concernées.

2.17.2.POTEAUX D'INCENDIE

(Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Ces appareils sont incongelables avec vidange automatique de la colonne montante, de type renversable ou non, à prises apparentes ou sous coffre. Ils seront de diamètre 100 ou 150 mm conformes aux normes NF EN 14384/CN (Décembre 2018) et NFS 62-200.

En aucun cas, le poteau incendie ne pourra être posé directement sur la conduite sans robinet-vanne. Une distance minimale de 1 mètre devra être respectée entre le poteau incendie et le robinet-vanne pour permettre la manœuvre.

Les pressions statiques et dynamiques de chaque poteau seront testées avant réception des travaux. Ces essais seront à la charge de l'entreprise titulaire du marché et compris dans le prix d'essais et analyses du BPU

2.17.3.BOUCHES D'INCENDIE

(Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Ces appareils sont incongelables avec vidange automatique de la colonne montante, de diamètre 100 mm conformément à la norme NF EN 14384/CN (décembre 2018) + NF S 61-211/CN.

2.17.4. BOUCHES D'ARROSAGE ET DE LAVAGE

Article 1.3.18 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Ces appareils sont non-incongelables en fonte avec raccord fileté F ¾ (20 - 27) ou G1 (26/34).

2.18. APPAREILS D'EQUIPEMENT ET DE PROTECTION HYDRAULIQUES DES CONDUITES

Article 6.8.5.3 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

2.18.1. VENTOUSES ET PURGEURS

Il sera exigé en tous points haut du profil en long de la canalisation, un dispositif d'évacuation d'air avec robinet incorporé. L'implantation de ces appareils sera définie en accord avec le Maître d'œuvre suite à l'approbation du plan d'exécution validé par un profil en long.

Ces appareils, équipés de robinet d'arrêt incorporés auront les caractéristiques suivantes :

- pour canalisation jusqu'à 250 mm : ventouse simple fonction 40mm avec robinet d'arrêt ou ventouse triple fonction 60 ou 80 mm
- pour canalisation de 300 à 400 mm : ventouse simple fonction 60 mm ou ventouse triple fonction 60 ou 80 mm
- pour canalisation au-delà de 400 mm : ventouse triple fonctions 100 mm.

«Les ventouses équipant des conduites de distribution d'eau seront équipées d'un robinet vanne supplémentaire indépendant, permettant une dépose complète de l'appareil sans interrompre la distribution.

Les micro-ventouses sur des colliers de prise en charge, sont exclues, sauf dans des cas très spécifiques (faibles encombrement sur tablier ou caniveaux techniques) mais avec accord du maître d'œuvre.

2.18.2. CHASSES OU VIDANGES

Chaque extrémité de réseau sera équipée d'une chasse. Chaque point bas sera équipé d'une vidange.

Il ne sera pas toléré la pose d'une plaque pleine avec un robinet ¼ de tour mais une vanne standard à opercule caoutchouc de diamètre :

- 40 mm jusqu'au 150 mm inclus
- 60 mm jusqu'au 250 mm inclus
- 100 mm jusqu'au 400 mm inclus

Les chasses d'extrémité seront réalisées avec :

- un Robinet Vanne PE/PE
- une canalisation en PEHD

et déboucheront sur une tête de bouche à clé « hexagonale ».

Les vidanges en extrémité des réseaux hors PE devront être réalisées via un Té + PP à la place du cône sans plus-value.

2.18.3. CLAPETS DE RETENUE

(Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Les exigences fonctionnelles sont spécifiées dans la norme NF EN 1074-3.

Ces appareils sont en acier inoxydable ou fonte revêtus époxy.

Ces appareils seront posés en aval des compteurs ou stabilisateurs, en regard exclusivement.

Ils pourront être de type à battant ou à clapet et montés en by-pass pour les diamètres supérieurs 100 mm.

2.18.4. REDUCTEURS OU STABILISATEURS DE PRESSION

Article 1.3.12 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Les appareils de stabilisation de pression seront équipés d'un pilote avec 2 manomètres amont et aval.

2.18.5. CREPINES, FILTRES CREPINES DE PROTECTION DES APPAREILS, BOITES A BOUES

Ces appareils sont en acier inoxydable ou fonte revêtus époxy.

Ces appareils de filtration à démontage simple par le dessus et de même diamètre que les équipements seront posés en amont des compteurs ou stabilisateurs, en regard exclusivement.

2.18.6. RACCORDS DE DEMONTAGE ET ADAPTATEURS A BRIDES

Ces appareils sont en fonte revêtus époxy et seront posés sur chacune des chambres de comptage et de stabilisation et permettra l'entretien et le démontage de l'ensemble des équipements.

2.19. DISPOSITIFS DE PROTECTION COMPLEMENTAIRE DES CANALISATIONS

Article 6.11.4 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

2.19.1. PROTECTION CATHODIQUE PASSIVE DES CANALISATIONS EN ACIER

Sans objet

2.19.2. PROTECTION CATHODIQUE ACTIVE DES CANALISATIONS EN ACIER

Sans objet

2.19.3. PROTECTION CATHODIQUE DES CANALISATIONS EN BETON ARME

Sans objet.

2.19.4. PROTECTION DES CANALISATIONS EN FONTE DUCTILE

Article 61.3. (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Selon norme NF EN 545 (Annexe D).

2.20. REGARDS DE COMPTAGE POUR BRANCHEMENTS PARTICULIERS

2.20.1. BORNE DE FAÇADE INTEGREE

La borne équipée de robinet verrouillable à compteur intégré pour branchement Ø 20 mm sera placée en limite de propriété afin de garantir l'accessibilité du compteur.

L'entreprise joindra une fiche technique détaillée du matériel pour agrément. La borne fera obligatoirement l'objet d'un VISA du Maître d'Œuvre et devra avoir les caractéristiques techniques suivantes :

- colonne et coffret en polyester armé de fibres de verre.
- coffret équipé d'une porte permettant la lecture du compteur et l'accès aux organes de manœuvres ;
- platine ou support, équipée d'un robinet inviolable avant compteur et d'un robinet « classique » après compteur (1/4 de tour ou multi-tours), en laiton, bronze, inox ou matériaux composites ;
- sortie et entrée horizontales du polyéthylène d'une longueur d'environ 25 cm, sans raccord au pied du regard ; polyéthylène 19/25 sorti au sol 1 m après la borne ;
- manchette provisoire (by-pass)
- clapet anti retour et purges
- regard à fond débouchant ;
- pas de pré-coupure à la borne ;
- mise en place d'un compteur en ligne de 1,5 m³/h (compteur non fourni) ;
- protection contre le gel et tampon isolant recouvrant le compteur et tous les organes intégrés au coffret et à la colonne ;
- l'ensemble des matériaux en contact avec l'eau bénéficieront d'une ACS (Attestation de conformité Sanitaire)

2.20.2. REGARD DE COMPTAGE

Les regards de branchement seront du type P.E.H.D ou polypropylène et avoir les caractéristiques générales décrites ci-dessous :

- Equipé d'un fond indépendant à bord relevé de préférence
- Equipé d'un couvercle isolant sans serrure, facile à ouvrir qui recouvre les bords supérieurs
- Equipé d'un robinet d'arrêt classique avant compteur,
 - o il sera demandé à l'entreprise de fournir un robinet inviolable y compris la fourniture du verrou et de la clé dans les cas où :
 - il n'y a pas de BâC sur le branchement,
 - il y a plusieurs compteurs sur un branchement,
- Equipé d'un robinet classique après compteur,
- Equipé d'une manchette provisoire (by-pass)
- Equipé d'un clapet anti-retour et de purges
- L'ensemble des raccords seront en laiton
- Les interventions sur les raccords devront être aisées.

2.20.2.1. REGARD DE COMPTAGE SOUS ESPACE VERT

Regard modulaire :

Hauteur = 60cm

Tampon vert ou gris 5t.

Longueur compteur = 110mm

Robinet + clapet PE25 DN15 ou PE32 DN15 ou PE32 DN20

Entrée et sortie PE 20cm sans canne.

2.20.2.2. REGARD DE COMPTAGE SOUS TROTTOIR

2.20.2.2.1. REGARD DE COMPTAGE FAIBLE ENCOMBREMENT

Robinetterie :

Le robinet et le clapet laiton sont de dimensions standard permettant un échange facile et rapide.

Un robinet inviolable avant compteur et d'un robinet « classique » après compteur (1/4 de tour ou multi-tours), en laiton, bronze, inox ou matériaux composites ;

Compatible avec tous les systèmes de télé relève pour compteur 110 mm DN15.

Flexibles :

Largement dimensionnés (DN19) pour s'affranchir des problèmes de perte de charge.

Échangeables sans terrassement.

Fixations étudiées pour empêcher de pincer les flexibles.

Raccordements

Entrée et sortie en PE Ø25/Ø32 dépassant de 20cm mini.

Tête

Mobile en rotation sur 90° et en angulation pour s'adapter aux conditions de pose.

Supporte le contact de tous les types de revêtements.

Tête et tampon en fonte articulé 125 kN, le débattement total vertical sera alors de 130 mm

Corps

Réalisé en matériaux polymères (Polypropylène).

Réglable en hauteur, sur 160 mm, pour s'ajuster à la profondeur de la tranchée.

Résistance au gel

Puits de chaleur pour la mise hors gel du compteur par convection naturelle. L'isolation est assurée par une coque isolante en polystyrène expansé densifié avec protection anti-perforation. L'échange thermique avec le tampon fonte est stoppé par le bouchon isolant.

2.20.2.2.2. REGARD DE COMPTAGE « STANDARD »

Regard modulaire :

Hauteur = 60cm

Cadre et tampon fonte B125.

Longueur compteur = 110mm

Robinet + clapet PE25 DN15 ou PE32 DN15 ou PE32 DN20

Entrée et sortie PE 20cm sans canne.

2.20.2.3. REGARD DE COMPTAGE SOUS VOIRIE

Regard modulaire :

Hauteur = 60cm

Cadre et tampon fonte C250.

Longueur compteur = 110mm

Robinet + clapet PE25 DN15 ou PE32 DN15 ou PE32 DN20

Entrée et sortie PE 20cm sans canne.

2.21. REGARD BETON POUR COMPTAGE GENERAUX OU DE SECTORISATION

Les regards de comptage généraux ou de sectorisation, inférieurs à 25 tonnes, inférieurs à 3 ml de hauteur et de large, pourront être réalisés en **béton armé préfabriqué monobloc** (compris radier, voile et dalle supérieure) ou coulé sur site selon dimensions indiquées sur les plans.

Ces ouvrages seront totalement étanches.

Les maçonneries par parpaing creux à couler ou équivalent sont proscrits.

Cette prestation comprend, la réalisation :

- les terrassements en terrain de toute nature y compris le rocher, la mise au propre du fond de fouille avec matériaux d'apport de carrière,
- le ferrailage et le coulage du béton banché sur radier béton armé (y compris joints d'étanchéité radier / voile et voile / dalle supérieure) ou la pose d'un regard préfabriqué (y compris radier et puisard) (étude béton à fournir pour validation du Maître d'œuvre),
- les reprises d'étanchéité extérieure par badigeonnage d'un mortier hydraulique adapté,
- les reprise d'étanchéité intérieures entre radier / voile et voile / dalle ainsi que les arrêtes avec un mortier hydraulique armé,
- la trappe d'accès en fonte avec tampon articulé (classe de résistance 400KN),
- l'échelle d'accès inox 316L, aluminium ou polyester avec canne d'égoutier amovible,
- la réalisation d'un puisard en fond de regard,
- l'installation des ventilations haute et basse, recouvertes en surface de grilles 20x20cm ou de chapeaux de ventilation en acier inox,
- aucune réservation ne sera faite dans le regard (sauf sur la dalle pour la trappe et les aérations) ; des **carottages et joints spéciaux** étant prévus pour le passage des canalisations et fourreaux,
- l'ensemble sera buté par manchette d'ancrage au niveau des parois en béton,
- le remblaiement et la remise en état des revêtements de surface.

2.22. DISPOSITIFS DE FERMETURE DE REGARD

Article 6.9.3 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Les dispositifs de fermeture de regard sont obligatoirement prévus pour ouvrages sous chaussée.

Ces dispositifs doivent résister sous chaussée à 400 kN et seront articulés.

Ceux-ci pourront être de DN 600 mm et 800 mm et pourront être munis de vérins hydrauliques.

Conforme à la NF EN 124-1 à 3.

2.23. TRAVERSEE DE PAROI

Toutes les traversées de paroi pour les conduites et les câbles seront étanches.

Elles seront constituées d'une manchette d'ancrage FONTE ou INOX 316L y compris joints diélectriques type AA4.

L'Entreprise veillera à assurer la continuité du revêtement extérieur au niveau des traversées de la paroi des regards. Au niveau des traversées de parois, le revêtement extérieur sera protégé par une bande type néoprène.

2.24. BORNES ET PLAQUES DE REPERAGE ET DISPOSITIFS DE SIGNALISATION ET DE DETECTION

Article 1.3.16 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Les plaques de repérage ne sont exigées qu'en domaine privé pour toutes les canalisations et pour les cas spécifiques de type canalisation et feeders.

Pour les canalisations non métalliques, les dispositifs de signalisation et de détection sont munis d'un fil métallique détectable.

L'emplacement des canalisations sera repéré par des bornes de repérage plantées au droit des conduites enterrées comprenant la fourniture et l'implantation d'une balise aérienne à chapeau de couleur bleue, d'une hauteur de 1.50 à 2.00 m, avec plaque signalétique indiquant :

- Le nom du Maître d'Ouvrage,
- Le type et l'utilisation de la canalisation (Ex :canalisation d'eau potable – Fonte Ø 400 mm),
- Les coordonnées de l'exploitant du réseau,
- La position et la profondeur de la canalisation.

Une balise devra être implantée à chaque changement de direction significatif et tous les 200 mètres sur les alignements droits.

Les canalisations hydrauliques situées en tranchée, seront signalées par un grillage enterré en matière plastique de couleur bleue, les canalisations électriques et tout type de câble par du grillage avertisseur de couleur rouge.

La norme applicable pour les grillages avertisseurs est la norme NF EN 12613.

Codes couleurs :

	Electricité BT HTA ou HTB et éclairage
	Télécommunications
	Gaz combustible (transport ou distribution) et hydrocarbures
	Eau potable
	Assainissement et pluvial
	Feux tricolores et signalisation routière
	Chauffage et climatisation
	Gaz, produits chimiques (autres que hydrocarbures et gaz combustibles)

2.25. APPAREILLAGE D'EQUIPEMENT ET DE PROTECTION DES OUVRAGES, RESERVOIRS ET CHATEAUX D'EAU

Sans objet.

2.26. PROTECTION DES CONDUITES SOUS FOSSES ET RUISSEAUX

Les fourreaux de protection des conduites seront en Fonte ou en Acier ou en PEHD annelé.

2.27. MATERIAUX ET FOURNITURES D'UN TYPE NON COURANT OU NOUVEAU

L'Entrepreneur peut proposer l'emploi de tels matériaux et fournitures sous condition d'une validation par le MOA ou/et le MOE.

2.28. TELEGESTION PAR SATELLITE

Sans objet.

2.29. TELEGESTION PAR FIBRE OPTIQUE

Sans objet.

2.30. PARAMETRAGE DE LA TELEGESTION

Sans objet.

2.31. DISPOSITIF POUR LIGNE DE COMPTAGE

Article 6.8.5.3 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Les compteurs seront de type :

- Débitmètre électromagnétique.

La ligne de comptage sera supportée par un support en béton et un raccord de démontage sera mis en place ainsi que deux manchettes d'ancrage fonte à brides.

2.32. DEBITMETRES ELECTROMAGNETIQUES

Les débitmètres électromagnétiques (DEM) auront les caractéristiques suivantes :

- L'alimentation en énergie sera soit externe (branchement électrique) ou autonome par 2 piles internes de 3 ans de durée de vie remplaçables sur site. Par défaut cette alimentation en énergie sera autonome par pile,
- Large plage de mesure de débit avec une précision élevée (mesure du débit nocturne minimal et des crêtes de débit quotidiennes),
- Transmetteur électronique déporté (à poser dans ce cas en coffret plastique sur pieds type EDF), comprenant une unité d'affichage électronique facilitant la lecture,
- Capteur et transmetteur électronique submersibles,
- Respect de pose avec 5 x diamètre en amont et 2 x le diamètre en aval,
- Raccordement à brides revêtues en élastomère et électrodes en acier inoxydable 316 L,
- Le câble du capteur sera fourni selon la longueur de déport de l'électronique,

- 1 sortie impulsion de comptage direct seul, ou direct et inverse,
- 1 sortie impulsion inverse, ou indicateur de sens d'écoulement,
- compatible avec un port local RS 232 via le câble de liaison.
- indice de protection IP 68.

Ces débitmètres seront impérativement installés en regard étanche.

Dans le cadre de vente d'eau entre syndicat et/ou collectivité, le DEM couplé à son convertisseur devra répondre à la Directive Instrument de Mesure (MID 01) [décret 2006-447 dont les modalités sont fixées dans l'arrêté du 28 avril 2006]. De plus, l'accès à la programmation du DEM devra être interdit par plombage ou équivalent. L'entreprise devra soumettre au VISA du Maître d'œuvre la certification du DEM.

2.33. COMPTEURS DE VITESSE

Les compteurs de vitesse doivent être de classe B et comporter une sortie 4-20 mA.

Ils seront protégés en amont par une boîte à crépine et un stabilisateur d'écoulement pour les compteurs de vitesse.

2.34. GEOTEXTILE NON TISSE

Dans les cas spécifiques de traversées de cours d'eau, ou dans le cas de traversées de terrains humides (présence d'une nappe perchée) ou marécageux, l'entrepreneur devra proposer au Maître d'œuvre un géotextile certifié ASQUAL répondant aux caractéristiques indiquées dans le tableau ci-dessous.

Ce système de filtration géotextile est utilisé non seulement pour éviter la contamination de la nappe drainante en fond de fouille lors du coulage du béton immergé mais également pour éviter la pollution, par les fines, du lit de pose et de l'enrobage des canalisations.

Les caractéristiques minimales du géotextile sont :

Fonctions	Caractéristiques fonctionnelles			Mise en œuvre	
	Ouverture de filtration (Of) en μm	Perméabilité normale en plan	Souplesse e/b en m/m ($\varnothing$: 300 mm)	Allongement en %	Perforation dynamique $\varnothing$ trou en mm
Normes	NF EN ISO 12956	NF EN ISO 11058	NF G 38021-2	NF EN ISO 10319	NF EN ISO 13433
Valeurs	$50 \leq \text{Of} \leq 80$	$> 0,1$	$> 0,4$	> 50	> 7

La mise en place des géotextiles sera conforme aux spécifications du fabricant.

L'entrepreneur proposera à l'agrément du Maître d'œuvre les moyens et procédures de mise en œuvre des géotextiles et du contrôle de leurs parfaite mise en place (recouvrement,...) qui est à sa charge. Il tiendra compte des difficultés d'accès (travaux sous l'eau et ajustement aux formes des fouilles et ouvrages).

PARTIE 3.

MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

3.1. PRISE EN CHARGE DES FOURNITURES ACQUISES SEPAREMENT PAR LE MAITRE DE L'OUVRAGE

Sans objet.

3.2. CONDITIONS GENERALES DE REALISATION DES TRAVAUX

3.2.1. PERIODE DE PREPARATION - PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

cf. CCAP.

- Par mail sous le même format que le format papier.

Si l'étude d'exécution n'est pas présentée sous cette forme et en un seul envoi, elle pourra faire l'objet d'un VISA suspensif.

Sans retour d'un VISA du MOE, l'entrepreneur sera dans l'obligation de suivre les prescriptions durant les travaux et sans plus-value.

La « fiche de renseignement abonné » est à préparer par l'entreprise lors sa période de préparation pour chaque opération, au même titre que l'élaboration du plan d'EXE.

L'entreprise se chargera également de transmettre les courriers « info travaux » rédigés par EDM.

3.2.2. PIQUETAGE SUR LE TERRAIN - DOSSIERS D'EXECUTION - DISPOSITIONS GENERALES

Article 1.2.1 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Les opérations de piquetage et de constitution des dossiers d'exécution doivent être effectuées suivant le mode défini à l'article 36.4 du fascicule n° 71, à savoir :

- reconnaissance et définition du tracé par le Maître d'Œuvre,
- implantation du tracé et piquetage, et établissement de l'ensemble des dossiers ou documents d'exécution par l'Entrepreneur.

Par ailleurs, Il est précisé :

- Que la recherche et l'obtention des permissions de voirie pour emprunt du domaine public par les canalisations, sont assurées par le Maître de l'Ouvrage quand il s'agit des voiries nationales et départementales, par l'Entrepreneur dans les autres cas.
- Que la recherche des autorisations de passage en terrain privé est assurée par le Maître de l'Ouvrage.
- Que les autorisations d'intervention sur les terrains privés sont de la responsabilité de l'Entreprise

Un tableau récapitulatif sera établi par l'Entrepreneur. Il indiquera les noms et adresses des propriétaires et des exploitants, et ceci pour chaque parcelle. Seront portées sur ce tableau la longueur empruntée et la culture au moment des travaux. L'original et 2 copies seront remis au Maître d'Œuvre.

- Que l'implantation des poteaux d'incendie sera réalisée avec l'accord du Chef de Corps responsable de chaque Commune.

3.2.3. ORGANISATION DU CHANTIER ET CONDUITE DES TRAVAUX

L'entrepreneur devra la fourniture, l'installation et le démontage pour chaque phase de travaux de tous les panneaux d'information rigides autoportants présentant les organismes financeurs du projet. (Agence de l'eau, Eau du Morbihan...). Les modèles sont fournis au DCE. L'entreprise sera en charge de réaliser des photos à l'installation de ces derniers et durant les travaux pour justifier de leur présence. Ils seront maintenus aux abords immédiats de la fouille durant la totalité des travaux.

Les accès au chantier se feront exclusivement à partir des points fixés par le Maître d'œuvre, sans que l'Entrepreneur puisse élever de réclamation, ni prétendre à indemnité.

L'Entrepreneur devra, sous sa responsabilité et à ses frais, organiser ses chantiers de manière à les débarrasser des eaux de toutes nature et à exécuter tous ses travaux à sec.

15 jours avant l'ouverture du chantier sur le domaine public, l'Entrepreneur devra aviser le gestionnaire de la voirie en demandant un arrêté de circulation (Conseil général, mairie).

Il devra, en outre, aviser dans le même délai :

- le service des lignes à grande distance si des câbles de télécommunications à grande et moyenne distances sont intéressés,
- la Direction Régionale des Télétransmissions si des câbles régionaux ou des câbles et canalisations des réseaux téléphoniques urbains sont intéressés,
- les propriétaires et concessionnaires de toutes autres canalisations susceptibles d'être touchées par les travaux à exécuter, ou situées à proximité, notamment les représentants locaux de l'EDF et de GDF qui seront informés dans les conditions des arrêtés préfectoraux en vigueur, les services gestionnaires des feux de croisement des carrefours et de l'éclairage public, les services ou sociétés gérant les réseaux d'alimentation en eau potable et les réseaux d'assainissement, etc.

En aucun cas, les dispositifs adoptés pour le soutien des réseaux rencontrés ne devront prendre appui sur les étalements ou le blindage des fouilles.

L'Entrepreneur ne sera pas admis à présenter des réclamations de quelque nature que ce soit du fait de la présence de réseaux rencontrés longitudinalement ou transversalement lors de l'exécution des travaux hormis pour le croisement des conduites de gaz haute pression (prix 2.3.2).

L'Entrepreneur devra permettre le passage de la circulation générale ou locale (avec garde-corps suffisants sur les ponts pour accès) ; l'exécution des services publics (ramassage des ordures, nettoyage des rues, etc. ...).

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

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

L'Entrepreneur ne saurait se prévaloir, à l'encontre des responsabilités résultant du présent article, des renseignements qui pourraient être portés aux diverses pièces du présent dossier, lesquels sont réputés n'être fournis qu'à titre indicatif.

Il sera tenu de les vérifier de les compléter, à ses frais, par tous sondages nécessaires.

3.2.4. CLOTURES DU CHANTIER - SIGNALISATION DU CHANTIER

L'Entrepreneur prendra toutes mesures d'ordre, de sécurité et de police relative à son chantier, étant entendu que les dépenses afférentes à l'installation des barrages, clôtures d'efficacité suffisante, signaux à établir ou à éclairer rentrent dans les faux frais de l'Entreprise.

Les chantiers situés sous la voie publique devront être éclairés pendant la durée des travaux.

La signalisation sera conforme aux prescriptions des textes officiels en vigueur lors de l'exécution des travaux.

L'Entrepreneur devra, si cela lui est demandé, établir à ses frais des clôtures provisoires en limite des terrains utilisés. Le type de ces clôtures est laissé à l'initiative de l'Entrepreneur, mais il devra recevoir l'agrément du Maître d'œuvre. En cas d'accidents causés à ces clôtures par les engins durant les travaux, l'Entrepreneur devra les réparer, à ses frais, immédiatement.

En dehors de cette imposition, l'Entrepreneur est seul juge de la nécessité de clore ses chantiers et de l'efficacité du type de clôture.

3.2.5. PROTECTION DU CHANTIER

L'Entrepreneur doit garantir les matériaux, installations, outillages et ouvrages des dégradations qu'ils pourraient subir, notamment du fait des intempéries. Il devra réparer les dommages provenant du défaut de précaution, remettre en état ou remplacer à ses frais les ouvrages qui auraient été endommagés, quelle que soit la cause du dégât et sauf son recours éventuel contre le tiers responsable, le Maître de l'ouvrage et le Maître d'œuvre restant, en toute hypothèse, complètement étrangers à toute contestation ou répartition des dépenses de ce chef.

Si les travaux viennent à être interrompus pour quelque cause que ce soit, l'Entrepreneur devra protéger les ouvrages réalisés contre les dégâts qu'ils pourraient subir, sans frais supplémentaires pour le Maître de l'ouvrage.

Aucune indemnité ne sera allouée à l'Entrepreneur pour les pertes, avaries ou dommages dus à sa négligence, son imprévoyance, le défaut de moyen ou les fausses manœuvres.

L'Entrepreneur est responsable des vols et dégradations quelconques qui pourraient se produire sur le chantier.

3.3. EXECUTION DES TRANCHEES

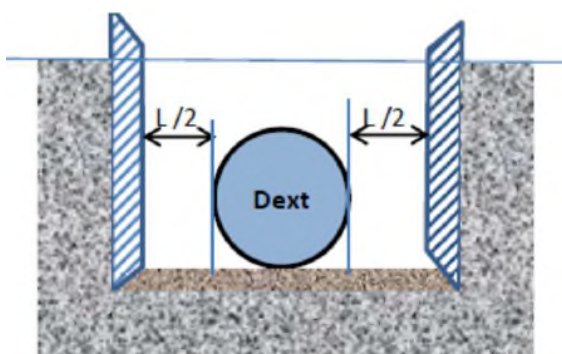
(Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

3.3.1. DIMENSIONNEMENT DES TRANCHEES

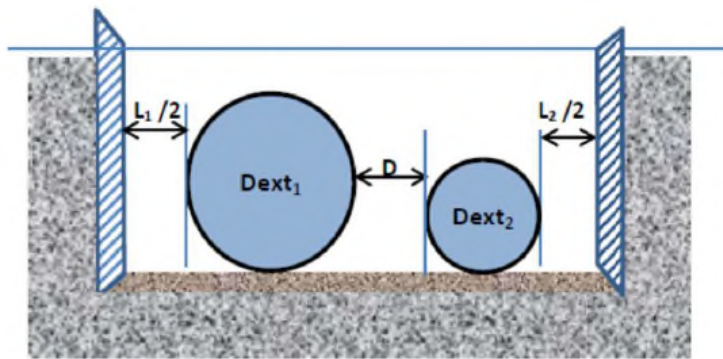
Article 6.7.4 – Fascicule 71

Largeur minimale de tranchée entre blindages (en mm) = (Dext + L en mm)					Largeur minimale du fond de tranchée non blindée
Diamètre extérieur du fût du tuyau (Dext en mm)	Selon Profondeur du fond de tranchée				(Dext + L' en mm)
	< 1,30m	De 1,3m à <2,5m	De 2,5m à <4m	A partir de 4m	
Jusqu'à 225	Dext+ 500	Dext + 700	Dext + 1000	Dext + 1000	Dext+500
>225 à 350	Dext + 600	Dext + 700	Dext + 1000	Dext + 1200	Dext + 600
> 350 à 600	Dext+ 800	Dext + 800	Dext + 1100	Dext + 1300	Dext+ 800
>600 à 1200		Dext + 900	Dext + 1100	Dext + 1300	Dext + 900
>1200		Dext + 1000	Dext + 1100	Dext + 1400	Dext + 1000

La largeur de la tranchée, au fond, entre blindages s'ils existent, est au moins égale au diamètre extérieur du tuyau avec des surlargeurs de 0,25 à 0,70 mètre (selon profondeur et diamètre des conduites) de part et d'autre.



Si la tranchée est prévue pour recevoir plusieurs conduites d'eau potable, la largeur au fond entre blindages, s'ils existent, est au moins égale à la somme des diamètres extérieurs des conduites avec des surlargeurs de 0,25 à 0,70 mètre (selon profondeur et diamètre des conduites) de part et d'autre et autant de fois de 0,40 mètre pour les diamètres extérieurs $\leq 600\text{mm}$ et 0,50 m pour les diamètres extérieurs $> 600\text{mm}$ qu'il y a de conduites moins une.



3.3.2. DEMONTAGES DE CHAUSSEES ET ACCOTEMENTS

Pour les tranchées ouvertes sous routes, chemins, accotements et trottoirs, les matériaux constituant le revêtement et la fondation doivent être triés et déposés au long de la chaussée. Pour le cas de chaussées pavées, ceux-ci seront déposés et mis à disposition du propriétaire de la voirie ou dans le cas d'une repose à l'identique, stockés dans un endroit sécurisé.

Les matériaux des fondations de chaussées pourront être réutilisés en remblai suivant la réglementation en vigueur.

Pour certains accotements de voiries communales ou départementales, il pourra être demandé par le concessionnaire de la voirie, de décaper préalablement la terre végétale et de la stocker provisoirement en vue de sa réutilisation par régalage soigné pour réfection à l'identique.

3.3.3. TRANCHEES ET DEBLAIS

La profondeur minimale des tranchées au-dessus de la génératrice supérieure des canalisations doit être de 0,90 mètre dans tous les cas.

Pour les tranchées ouvertes sous voirie, les bords de la zone d'intervention effective devront être préalablement sciés de manière à éviter la détérioration du revêtement et du corps de chaussée en dehors de l'emprise de la fouille et permettre d'obtenir une découpe franche et rectiligne.

Pour les tranchées ouvertes en terrain boisé, le débroussaillage, l'abattage des arbres et le dessouchage doit être exécuté sur une largeur de 5 mètres.

Pour les tranchées sous domaine privé (agricole)→ Cf. article 3.8

Les bois d'un diamètre supérieur à 0,10 m et les souches provenant des abattages devront être mis en dépôt à la disposition des propriétaires des parcelles intéressées ou, si ces propriétaires les refusent, évacués aux décharges ou brûlés.

La possibilité d'emploi des engins mécaniques de déroctage (éclateur, brise roche hydraulique, dérocteur, pelle puissante, marteau pneumatique et des explosifs) reste sous l'entière responsabilité de l'Entreprise.

L'utilisation des explosifs en vue d'un pré-minage ou minage est soumise à l'accord préalable du Maître d'œuvre. Certains cas spéciaux pourront faire l'objet d'interdiction de la part du Maître d'œuvre dans le respect de la législation en vigueur.

Les terres en excédent ou impropres au remblaiement doivent être transportées, à toute distance, à la décharge indiquée par le Maître de l'Ouvrage, ou à défaut, choisie par l'Entrepreneur et ce, dans tous les cas, aux frais de ce dernier, **y compris tous les frais de redevance ou droits d'entrée en décharge.**

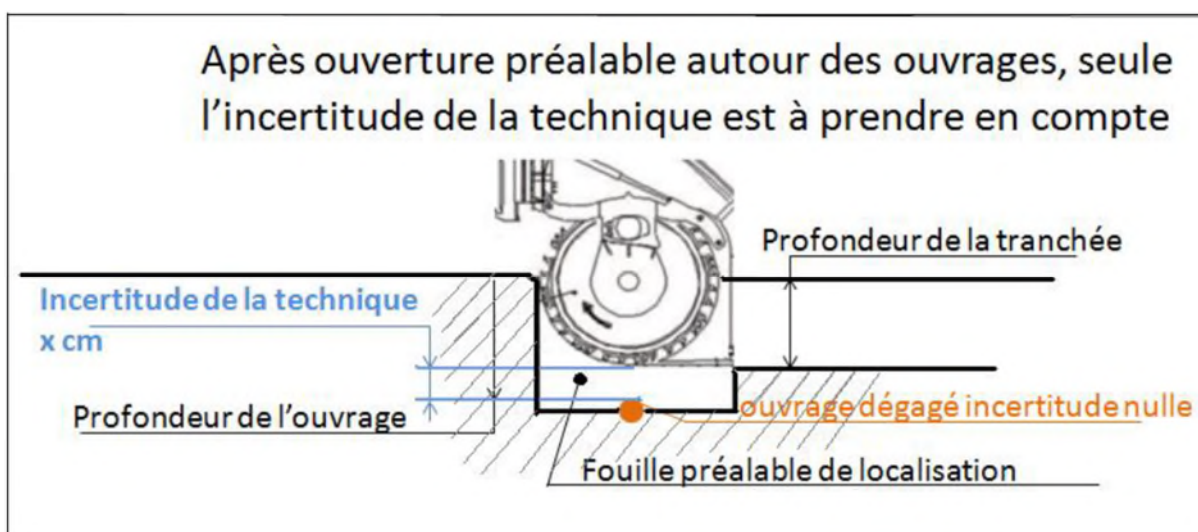
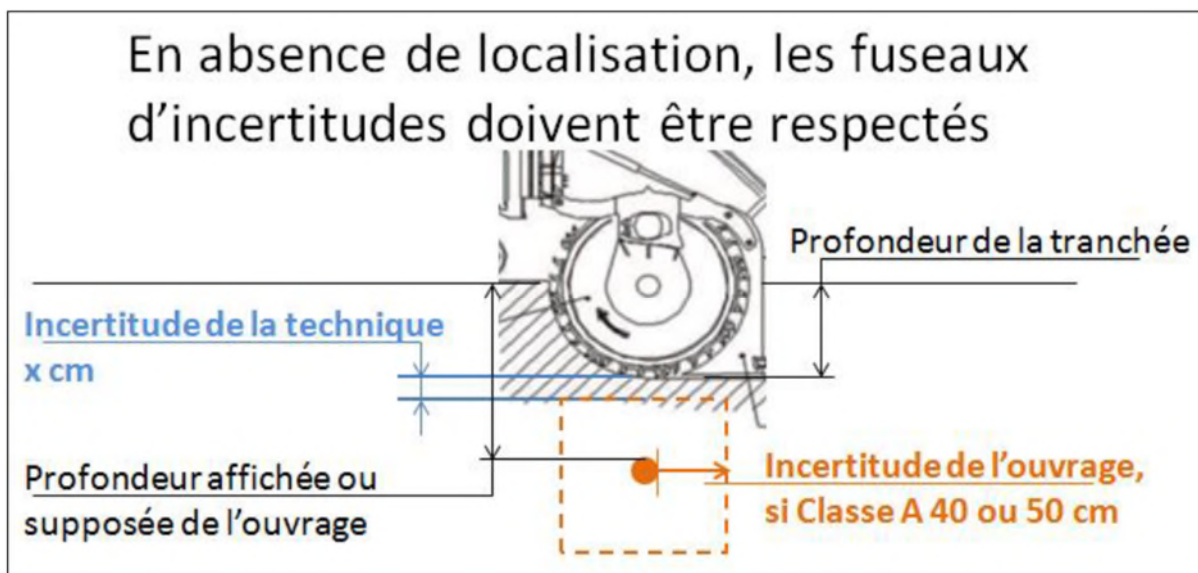
Par ailleurs, il est prévu par l'Entreprise :

- la mise en place sur conduite d'un grillage avertisseur de couleur bleue,
- l'interposition éventuelle d'un géotextile non tissé en limites de fouille dans le cas de matériaux de mauvaise qualité (vase),
- le rétablissement, en tant que de besoin et à l'identique, des bandes signalétiques sur chaussées.

Cas particulier d'ouverture de tranchée en trancheuse :

L'utilisation de la trancheuse s'effectue sur des sols ne contenant pas de réseaux existants. Son utilisation est possible seulement pour la pose de tuyau en PEHD renforcé.

Quel que soit le modèle de trancheuse, le respect des fuseaux d'incertitude s'opère selon les schémas suivants :



Il s'agit ici de recommandations génériques non exhaustives, qu'il appartient à l'entreprise de travaux d'adapter, le cas échéant, pour tenir compte de son analyse technique complémentaire préalable au chantier.

3.3.4. PROTECTION CONTRE LES EBOULEMENTS

L'Entrepreneur doit prendre les précautions en vue d'éviter les éboulements et assurer la sécurité du personnel, si nécessaire en talutant, étayant, blindant ou confortant la fouille par tous moyens adaptés à la nature du sol conformément aux spécifications édictées par la réglementation en vigueur.

Les sujétions correspondantes sont réputées incluses dans le bordereau de prix unitaire de terrassement.

L'Entrepreneur devra obligatoirement signaler par écrit au Maître d'œuvre les cas particuliers de construction ou ouvrages à proximité desquels l'ouverture de la tranchée lui semble présenter des risques particuliers, et il indiquera de manière précise les mesures de protection et de sécurité qu'il compte adopter.

Cette démarche ne peut toutefois en aucun cas avoir pour effet de dégager l'Entrepreneur de sa totale responsabilité.

Au cours des travaux, l'Entrepreneur doit veiller à ce que le dépôt de déblais et la circulation des engins ne puissent provoquer d'éboulement ; il doit prendre les mêmes précautions vis-à-vis de la circulation des véhicules sur la voie publique à proximité immédiate de la tranchée.

3.3.5. ASSECHEMENT DES FOUILLES

L'Entrepreneur exécutera, à ses frais, tous les travaux et ouvrages destinés à assurer l'assèchement des fouilles, y compris les pompes nécessaires, quel que soit la durée du chantier.

3.3.6. LITS DE POSE, ASSISE ET ENROBAGE

Par dérogation à l'article 6.8.3.1 du fascicule 71, les lits de pose des canalisations auront les natures et caractéristiques suivantes :

NATURE DU TERRAIN	NATURE ET CARACTÉRISTIQUES DU LIT DE POSE
Terrain consistant à l'exclusion du rocher et du terrain sableux	Sable 0/4 ou 0/10 ou gravier 5/10 (1) h = 0,05 m
Rencontre de rocher (ou rencontre de maçonnerie en fond de fouille)	Sable 0/4 ou 0/10 ou gravier 5/10 (1) h = 0,15 m
Terrain inconsistant ou vaseux	sable (2) avec D < 0,30 h = 0,15 m 0,30 < D < 0,70 h = D/2 D > 0,70 m h = 0,35 m
Terrain sableux ou en terrain non caillouteux	Pose directement sur le fond de fouille (3)

h = épaisseur du lit de pose

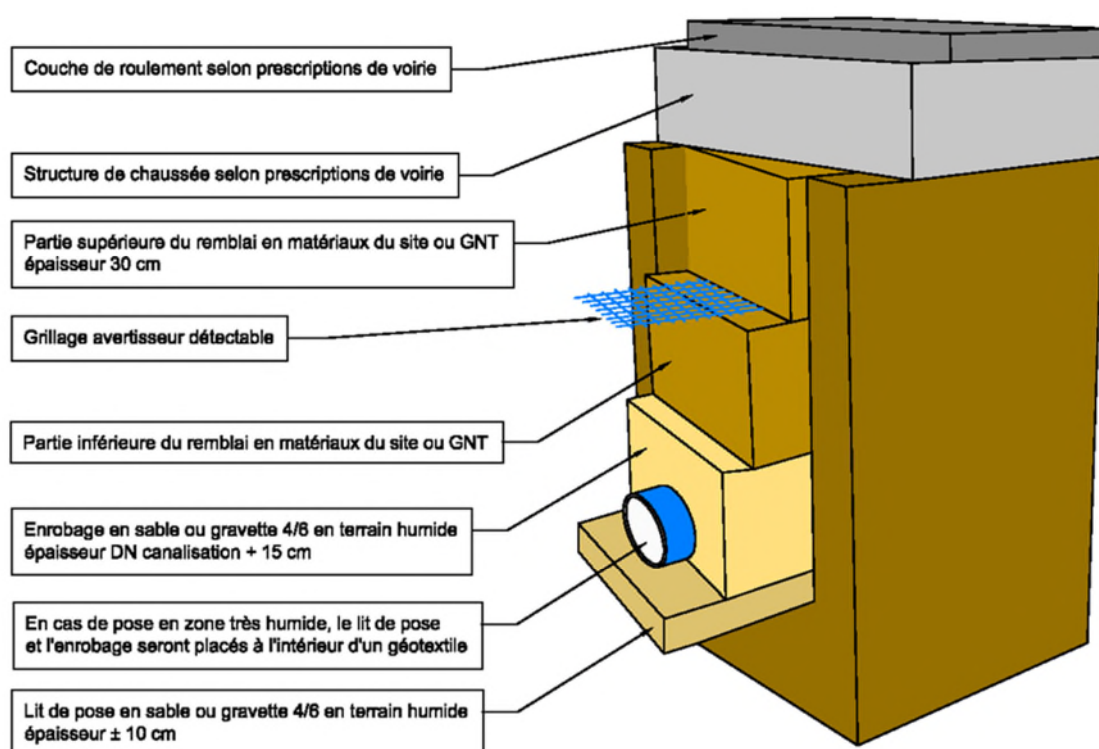
D = diamètre du granulat maximum du terrain existant avoisinant la tranchée

La rémunération du lit de pose, de l'assise et de l'enrobage est identique en cas d'emploi de sable ou de graviers.

- 1) Ces lits de pose seront obligatoirement constitués par un lit de gravier :
 - a) lorsque les déclivités seront importantes (égales ou supérieures à 10 %). De plus, au-delà de 25 %, des ancrages seront prévus pour maintenir les conduites,
 - b) lorsqu'on pourra craindre qu'il ne s'établisse une circulation d'eau dans les tranchées, avant ou après remblaiement,
 - c) lorsqu'il y aura lieu de recourir à des épaissements pour assainir la fouille.
- 2) Ce lit de pose en sable pourra être complété, si le Maître d'Œuvre le prescrit, par un lit de béton qui sera alors payé en plus-value.
- 3) La pose directe sur le fond fouille sera faite après avoir expurgé d'éventuels éléments grossiers.
Cette disposition devra impérativement au préalable être validée par le maître d'œuvre pour chaque opération.

Dans tous les cas, ces lits de pose, quelle que soit leur nature, s'élèveront de chaque côté de la canalisation d'une hauteur égale à $D/2$ et seront damés à refus, afin d'assurer un appui parfait des tuyaux et pièces de raccord, ainsi que des reins et des flancs.

La protection de la canalisation sera assurée par l'enrobage en sable roulé de celle-ci jusqu'à 0,15 m au-dessus de la génératrice supérieure.



Coupe type d'une tranchée pour pose d'une conduite eau potable

3.4. POSE DES CANALISATIONS

3.4.1. GENERALITES

La pose des tuyaux ne sera faite qu'après avoir réalisé le lit de pose destiné à recevoir ces canalisations. Il est proscrit de soulever la canalisation à postériori pour mettre en place le sable.

Lors des croisements avec les réseaux divers ou dalots en maçonnerie, les conduites projetées seront posées soit par-dessus ou par dessous suivant la profondeur des réseaux existants, afin de respecter la couverture de 1,00 m et avec un écartement vertical minimum de 10 cm entre les ouvrages.

Si la pose par dessous nécessite le démontage d'un dalot en maçonnerie, il sera rétabli en son état initial sous le contrôle du propriétaire de l'ouvrage ou du concessionnaire de la voirie.

3.5. DEPOSE OU ABANDON DES CONDUITES ET OUVRAGES DIVERS

3.5.1. DEPOSE DES CONDUITES ET OUVRAGES DIVERS

Cas Général:

La dépose des conduites et ouvrages béton s'effectue sans récupération et ils seront à évacuer, par l'entreprise, en décharges homologuées.

Les appareillages hydrauliques pourront, en fonction de leur état, être récupérés et remis à l'Exploitant du réseau ou au Maître d'Ouvrage. Sinon, ceux-ci seront évacués, comme les conduites, en décharges homologuées.

Cas des conduites en Amiante-ciment :

L'entreprise devra obligatoirement mettre en place un plan de retrait et être certifiée pour la dépose des réseaux amianté ciment.

Celui-ci sera conforme à la réglementation en vigueur (Décret n°2012-639 du 04/05/2012) et précisera, entre autres, les personnes de l'entreprise habilitées ou ayant subi une formation spécifique, le matériel qui sera employé, la démarche détaillée de la prestation ainsi que le nom de la décharge homologuée (et du transporteur éventuellement) qui sera utilisé.

Toutes les précautions devront être prises lors de terrassements en présence d'amiante, pour limiter l'émission de poussière (engins et équipements individuels adaptés). Après la dépose de ces conduites (y compris celles en encorbellement), elles seront chargées sur palette et protégées par films plastiques et transportées en décharge homologuée.

Cas des déchets spéciaux :

Dans le cas de présence de déchets spéciaux (ex : gravats pollués par les hydrocarbures) une démarche spécifique devra être engagée par l'entreprise, après avoir informé le Maître d'ouvrage et le Maître d'œuvre.

3.5.2. ABANDON EN TERRE ET COMPLEMENT DES CONDUITES ET OUVRAGES DIVERS

Selon cas particuliers, les anciennes conduites abandonnées pourront être comblées, après validation du maître d'œuvre.

Le repérage et le traitement effectués sur les conduites abandonnées laissées en place, sont intégrés au DOE.

3.5.3. PRECISIONS SUR LA POSE DU PEHD

A-STOCKAGE

- Eviter le contact direct des tubes avec le sol.
- Débarrasser l'aire de stockage de toutes pierres ou objets pouvant blesser le tube.
- Mettre à l'abri du soleil, en cas de stockage prolongé.

B-MANUTENTION

- Utiliser des sangles en nylon
- Ne pas jeter les barres ou les spirales à terre mais utiliser le matériel de manutention prévu à cet effet
- Le déroulage des spires doit se faire à deux personnes...
- Le calage des tourets à vide ou à plein doit être obligatoire pour des raisons de sécurité.

C-COUPES DES LIENS

Avant de procéder à la coupe des premiers liens, l'extrémité externe du tube, équipée de sa tête de tirage, doit être arrimée au dispositif de traction.

Les liens seront coupés couche par couche au fur et à mesure du déroulage.

L'opérateur chargé de cette tâche se placera obligatoirement entre le touret et la tranchée. Afin d'éviter tous risques d'accidents graves, l'accès aux liens par le côté du touret est à proscrire.

Le lien assurant la fixation de l'extrémité intérieure du tube sur le touret, ne sera libéré qu'à la fin du déroulage, après avoir immobilisé le tube.

Le déroulage du tube se fera par le dessous du touret.

D-MISE EN ŒUVRE EN TRANCHEE

Le fond de fouille doit être propre sans pierre ou point dur. Mettre en place le tube sur un lit de pose qui respecte l'article 3.3.5. Il est interdit d'utiliser des matériaux concassés.

La pose du PEHD en fond de tranchée devra être réalisée en ondulations afin de reprendre les effets de retrait et de dilatation du matériau PEHD (Pour information, pour une variation de température de 20°C, la variation de longueur est de 40 cm pour 100m).

Les rayons de courbure devront impérativement être respectés (le rayon R doit toujours être supérieur à 25 fois le diamètre du tube).

E-RACCORDES ELECTROSOUDABLES

Pour le soudage à l'aide de manchons, Il est impératif d'utiliser le matériel suivant :

- Une cabane de soudage et chauffage adapté en cas de mauvais temps,
- Le positionneur redresseur, adapté au diamètre extérieur de la canalisation,
- Un grattoir exclusivement à l'aide d'un outil rotatif (grattoir manuel exclu),
- Pour le nettoyage, utiliser du « solvant dégraissant » sous forme de lingettes prêtes à l'emploi.
- La réalisation d'une désovalisation à l'aide d'un désovalisateur, notamment pour les canalisations entposées sur des tourets
- Un automate de soudage et un groupe électrogène de puissance suffisante et adapté aux puissances nécessaires pour les manchons à souder

- Les raccords électro-soudables devront être compatibles avec le type de tube posé (PN, SDR, DN ...),

Pour le soudage bout à bout, Il est impératif d'utiliser le matériel suivant :

- Les machines et accessoires adaptés à ce type de soudage.

Dans tous les cas, il faut utiliser un mètre, un crayon ou un marqueur adapté au PE.

F-MISE EN ŒUVRE EN FOUILLE PROPRE

- Mettre en œuvre dans une fouille propre,

Respecter les consignes :

- Coupe d'équerre avec coupe tube adapté au PE (scies à proscrire), à l'aide d'un coupe tube guillotine pour les diamètres supérieurs au DN 63 mm et un coupe tube sécateur pour les DN inférieurs ou égal à 63 mm.
- Grattage avec outil rotatif,
- Pour le soudage : grattage, solvant dégraissant, maintien des tubes en alignement jusqu'au refroidissement, utiliser un positionneur redresseur.

3.6. REALISATION DES REMBLAIS

Le cube à payer sera mesuré au vide de la fouille à remblayer, soit de 15 cm au-dessus de la canalisation, jusqu'au niveau du sol ou de la fondation de la chaussée, la largeur de fouille est définie à l'article 3.3.1.

3.6.1. REMBLAIS D'APPORT

Les remblais seront exécutés conformément au règlement de voirie communal ou départemental ou aux prescriptions du "guide technique de remblayage des tranchées et réfection des chaussées" SETRA-LCPC (Mai 1994) et du « Guide technique d'étude et réalisation des tranchées » SETR (Novembre 2001).

Il est précisé que les remblais devront, pour la partie n'excédant pas 0.15 m au-dessus de l'extrados des ouvrages être constitués de terres meubles et fines, soigneusement purgées de moellons, pierres ou autres corps durs d'une granulométrie supérieure à 20 mm.

Le pilonnage des couches de remblai sera effectué en prenant les précautions destinées à éviter le déplacement ou l'ébranlement des ouvrages et les désordres qui pourraient en résulter.

On ne tolérera dans les remblais, ni mâchefer, ni plâtras, ni scories.

Les déblais impropres à l'obtention du résultat recherché seront, aux frais de l'Entrepreneur évacués et remplacés par un remblai, avec même compactage, en sable anti-argile ou en grave.

L'Entrepreneur devra indiquer le nom des carrières d'où proviennent les matériaux et fournira une analyse de ces matériaux avant remblaiement.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de soumettre, pour vérification à un laboratoire qualifié, des échantillons des remblais compactés.

Tous les frais entraînés par ces vérifications sont à la charge de l'Entrepreneur.

3.6.2. REUTILISATION DES REMBLAIS DU SITE

3.6.2.1. GENERALITES

Afin de respecter les nouvelles dispositions du CCAG travaux, Il pourra être toléré le réemploi des matériaux du site en remblai d'apport des tranchées.

Cette solution sera soumise à l'accord du Maître d'Œuvre et des concessionnaires des voiries. **Des essais en laboratoire préciseront les conditions de réemploi et de compactage de ces remblais.**

Un criblage de ces matériaux pourra éventuellement être demandé sans plus-value.

3.6.2.2. CAS DU REMBLAI AVEC MATERIAUX DU SITE TRAITE A LA CHAUX

La mise en œuvre de matériaux du site, recyclés en remblai et provenant des tranchées exécutées, doit être conforme aux objectifs de compacité demandés (conformément aux prescriptions de voiries), quel que soit le dosage de chaux requis.

Ce dosage devra être validé par le Maître d'Œuvre.

Cette prestation comprend :

- la recherche d'un terrain de stockage et de traitement des matériaux de tranchées par les entreprises elles-mêmes,
- la réalisation de prélèvements dans le cadre de la période de préparation de chantier ou en tout début de chantier et d'analyse de laboratoire pour la détermination de la classification GTR et de l'hygrométrie du matériau extrait pour définir exactement le principe de recyclage,
- le criblage du matériau pour l'enlèvement des cailloux grossiers (taille supérieure à 60/80 mm),
- la restitution après traitement d'un mélange homogène apte à être réintégré en remblai de tranchée.

Il s'applique sur la base des largeurs définies au Bordereau des Prix.

3.7. CONSOLIDATION DU SOL ET DRAINAGE SOUS CONDUITES

Article 37.2 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

3.7.1. GENERALITES

L'entrepreneur doit, sous sa responsabilité, organiser son chantier de manière à le débarrasser des venues d'eaux de toute sorte, à maintenir les écoulements et à prendre les mesures utiles pour que ceux-ci ne soient pas préjudiciables aux biens de toute nature susceptibles d'être concernés.

Il est tenu d'avoir sur le chantier ou à sa disposition les moyens d'épuisement nécessaires. Il soumet au maître d'œuvre les dispositions envisagées, notamment sur le matériel à adopter, si l'épuisement nécessite une pompe de puissance supérieure à 3 kW.

3.7.2. DRAINAGE DU FOND DE FOUILLE

Dans le cas où un drainage temporaire, sous l'appui des tuyaux, est nécessaire, il est réalisé à l'aide de drains entourés d'une épaisseur suffisante de matériaux drainants.

Dans tous les cas, le drainage est obturé à intervalles appropriés avant remblai.

3.7.3. RABATTEMENT DE NAPPE AQUIFERE

Lorsqu'il se trouve au-dessous du niveau de la nappe aquifère, le fond de fouille est mis hors d'eau en abaissant ce niveau par un rabattement de nappe.

La nappe est alors maintenue pendant la durée des travaux de pose à une cote inférieure à celle du fond de fouille.

L'entrepreneur soumet au maître d'œuvre :

- la méthode de rabattement ;
- un programme de travaux ;
- les mesures prises pour éviter tout entraînement des fines et toute remontée intempestive de la nappe.

Lorsque le rabattement de nappe ne peut être utilisé parce que le terrain ne s'y prête pas ou qu'il risque d'occasionner des dommages à l'environnement, il est fait appel à des techniques spéciales.

3.8. DISPOSITIONS PARTICULIERES POUR TRAVAUX EN TERRAINS PRIVES

3.8.1. INDICATIONS GENERALES

Il est précisé que l'Entrepreneur dispose d'une emprise de 10 mètres maximum, pour l'exécution de son chantier. Il restera seul responsable vis-à-vis des propriétaires ou exploitants de toute conséquence d'un éventuel dépassement de ces limites.

De manière à ne pas dépasser l'emprise de travail de 10 mètres, l'entrepreneur installera à ses frais en limite(s) de piste, une clôture provisoire (poteaux de châtaignier et 1 rang fil de fer barbelé).

Les indemnités de servitude et d'occupation temporaire et les indemnités pour dégâts et pertes de culture ne sont pas à la charge de l'Entrepreneur dans l'emprise de 12 mètres prévue pour l'exécution des travaux.

L'Entrepreneur fera son affaire des démarches et indemnités pour occupation d'une emprise plus large ou en cas de dégâts causés par lui en dehors de l'emprise autorisée.

3.8.2. RETABLISSEMENT DE LA TERRE ARABLE

Dans tous les terrains agricoles traversés, la terre arable sera retirée sur une profondeur maximum de 0,40 m et mise de côté, pour être replacée en surface lors du comblement de la tranchée. Toutes précautions seront prises pour que la terre ainsi mise de côté ne puisse être mélangée au sous-sol.

3.8.3. TRAVERSEES DE PATURAGES, CLOTURES, RATISSAGE

L'Entreprise doit, en accord avec les exploitants des parcelles concernées :

- isoler la piste de travail par des clôtures provisoires et suffisantes pour éviter des accidents de bétail,
- permettre aux animaux l'accès aux abris, abreuvoirs et autres parties du pâturage,
- permettre à l'exploitant de faire entrer et sortir son bétail sans gêne,
- après travaux, rétablir les clôtures avec les mêmes caractéristiques,
- veiller à ce qu'il ne subsiste aucun résidu risquant d'être absorbé par les animaux ou susceptibles de détériorer le matériel agricole.

3.8.4. DEGATS DIVERS

L'Entreprise devra assurer la reconstitution des clôtures, des fossés ou ouvrages divers qui pourraient être détruits ; les portions de haies arrachées seront remplacées sur une longueur équivalente par une clôture en fil de fer barbelé (4 rangs sur piquets espacés de 2 m) plus un mètre de part et d'autre de la haie coupée.

En cas de destruction d'ouvrages (ponts, chemins ruraux et privés, etc. ...), la reconstitution sera faite à l'identique.

Les bornes parcellaires seront remplacées par un géomètre agréé aux frais de l'Entreprise.

3.8.5. ARRACHAGE DES PLANTATIONS - COUPE D'ARBRES

L'arrachage des plantations comprend l'extraction des souches et des racines.

Les produits d'arrachage devront être évacués en décharge aux frais de l'Entreprise.

Les arbres coupés seront débités en tronçons de longueur convenable et mis à la disposition de l'exploitant ou du propriétaire en bordure de parcelle.

3.8.6. REMISE EN ETAT DES SOLS

Après comblement de la tranchée, il sera procédé sur toute la largeur de l'emprise ayant servi au chantier, à l'enlèvement :

- des débris et résidus de toutes natures,
- des terres excédentaires provenant du sous-sol exclusivement,
- des pierres se trouvant à la surface et dans la partie labourable des terres cultivables et des prairies pour rendre le terrain à l'identique.

Le décompactage des terrains sur l'emprise utilisée pour les besoins du chantier est à la charge de l'Entreprise.

Afin de compenser les tassements des terres, un cordon de remblai sera laissé au-dessus de l'axe de la canalisation. Si le cordon était supprimé à la demande écrite du propriétaire ou de l'exploitant, l'Entreprise sera dégagée de la responsabilité des tassements ultérieurs.

3.8.7. ETABLISSEMENT D'UN "ETAT PARCELLAIRE" APRES TRAVAUX

L'Entrepreneur établira un document dit « d'état parcellaire » qui précisera, pour chaque parcelle privée intéressée par les travaux :

1. références cadastrales
2. nom et adresse du propriétaire
3. nom et adresse de l'exploitant
4. linéaire de canalisations posées avec indication des diamètres
5. type de culture avant travaux
6. ouvrages divers (ex. regard de visite) construits (avec indication des dimensions des ouvrages).

NOTA : Les éléments 1, 2 et 3 précédents seront communiqués à l'Entreprise par le Maître d'œuvre.

Le document "état parcellaire" sera remis au Maître d'œuvre en deux exemplaires dans un délai de 15 jours maximum à compter de la date de réception des ouvrages.

Ce document servira au calcul et au paiement, par le Maître d'ouvrage, des indemnités de dégâts et de passage dans l'emprise des 15 m laissée à l'Entrepreneur pour exécution de ses travaux.

L'indemnisation de passage pour une emprise de travaux supérieure à 15 m sera à la charge de l'entreprise.

3.9. POSE DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

Les robinets-vannes sont posés soit dans un ouvrage en maçonnerie, soit sous bouche à clé, sans terrassement. En regard, ils reposent sur un massif en maçonnerie sur lequel sont scellés, le cas échéant, des patins ou berceaux.

3.10. ETABLISSEMENT DES BRANCHEMENTS SUR CONDUITES

Article 6.12 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Le présent marché comprend, pour les renforcements et renouvellements de conduites, la reprise de tous les branchements particuliers existants intéressés par les canalisations modifiées.

Pour chaque antenne des renforcements ou renouvellements la pose de la canalisation et la reprise des branchements seront impérativement réalisées par une seule et même entreprise. Aucune dérogation ne sera admise.

La prestation comprend le renouvellement complet du branchement jusqu'au compteur existant. (prestation rémunérée selon annexe du BPU).

L'entreprise ne devra pas déposer ou déplacer le compteur, seul le gestionnaire du réseau est habilité à effectuer le remplacement ou le déplacement (dans le cas d'une sortie du comptage de l'habitation) éventuel du compteur et en conséquence la mise en place des clapets anti-pollution posés après compteur.

L'Entrepreneur devra fournir, pour approbation par le Gérant, la liste du matériel qu'il compte utiliser pour la reprise des branchements.

Les branchements ainsi renouvelés seront sous la responsabilité de l'Entrepreneur jusqu'à la fin du délai de garantie.

Les réparations effectuées pendant le délai de garantie par le Gérant suite à une impossibilité d'intervention de l'Entrepreneur seront facturées directement par le Gérant à l'Entrepreneur.

Le remblaiement et le rétablissement des chaussées relatifs aux reprises de branchement seront effectués suivant les mêmes prescriptions que pour les canalisations.

Dans le cas d'une reprise de branchement en PEHD bande bleu, le raccord utilisé sera obligatoirement un raccord PEHD électro-soudé.

Pour les branchements réalisés par extraction ou par passage à la taupe, le PEHD utilisé devra être renforcé conformément à l'article 2.8 du présent CCTP.

3.11. BUTEES - ANCRAGES

Article 6.8.4.2 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

Il est précisé que :

- la confection des butées est comprise dans les prix de fourniture et pose des canalisations, quel que soit les dimensions,
- l'Entrepreneur s'assurera dans quelle mesure il est possible de faire intervenir la résistance du terrain dans le calcul des massifs de butée ou d'ancrage,

- il en étudiera les dimensions, et au besoin les plans, et en remettra les calculs au Maître d'œuvre en temps utile pour vérification et accord, ce qui ne dégage en rien la responsabilité de l'Entrepreneur.
- Par défaut, pour les canalisations en FONTE, les butées seront réalisées par des massifs en béton. L'entreprise pourra toutefois proposer un système auto-buté par joints verrouillés, à l'amont et à l'aval des coudes et pièces spéciales, sur les longueurs nécessaires. Le calcul de la longueur de verrouillage sera calculé à partir de la pression donnée par le Maître d'œuvre ou le Maître d'Ouvrage à l'entreprise.

3.12. BETONS POUR OUVRAGES EN BETON CONSTRUITS EN PLACE ET MORTIERS

Article 53 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

3.12.1. BETONS POUR OUVRAGES EN BETON CONSTRUITS EN PLACE

1. COMPOSITION DES BETONS

La classe d'environnement définie pour le béton de structure est XC2, XA2, XA3, XS3 selon la norme NF EN 206+A2.

Le niveau de prévention vis-à-vis des risques liés à l'alcali-réaction est le niveau B.

Il est fait référence aux notations et aux dispositions figurant dans le document « Recommandations pour prévention des désordres liés à l'alcali-réaction » du LCPC de Juin 1994, officialisé par la circulaire du SETRA du 24 Janvier 95.

L'Entrepreneur présente le bilan total des « alcalins réactifs » pour chaque formulation proposée.

Rappelons la probabilité de la présence de sel dans les terrains (nappe, sol)

L'étude de composition et le programme de bétonnage sont conduits conformément à l'article 75 du Fascicule 65A du C.C.T.G.

L'Entrepreneur indique les valeurs minimales et maximales de l'équivalent de sable et les fuseaux de tolérance de la granulométrie des différents granulats qu'il propose, ainsi que la formule minimale de composition de chacun des bétons et les différentes plasticités du béton à respecter en fonction de sa destination.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur les délais nécessaires à cette étude, à l'écrasement des éprouvettes, aux essais de convenance ainsi qu'aux délais d'analyse du Maître d'Ouvre.

Les formules nominales de composition du béton basées celles ayant déjà fait leurs preuves sur le même type d'ouvrage, sont soumises à l'agrément du Maître d'Ouvre.

D'une manière générale, les formules optimisent la compacité par la recherche systématique d'un rapport E/C le plus bas possible. Des additifs augmentant la maniabilité du béton peuvent être proposés.

TABLEAU DE SPECIFICATIONS :

PARTIES D'OUVRAGE	CLASSE D'ENVIRONNEMENT	CLASSE DE RESISTANCE MINIMALE	RAPPORT E/C MAXIMAL	TENEUR MINIMALE EN CIMENT (KG/M ³)
Béton de structure	XC2	C 25/30	0.60	280
Béton de structure	XA2 pour les ouvrages de traitement	C 30/37	0.50	320
Béton de structure	XA3 pour les ouvrages d'arrivée	C 35/45	0.45	360
Béton de structure	XS3 (Eau saumâtre, zones de marnage et zones soumis à des projections et embruns)	C 35/45	0.45	340

La tolérance sur les différents constituants des bétons ne doit pas dépasser les limites imposées dans l'article 9.7 de la norme NF EN 206+A2.

Dans le cas où après décoffrage, le béton vibré ou pervibré ne présente pas de parements intérieurs parfaitement lisses et bien continus, sans creux, ni balèvres, l'Entrepreneur doit faire disparaître les défauts à ses frais par l'application d'un enduit au mortier à 500 kg après repiquage des surfaces à recouvrir.

Tous les frais nécessités par les analyses et essais précédents sont à la charge de l'Entrepreneur, notamment en ce qui concerne les analyses relatives à l'agressivité éventuelle de l'eau brute et des eaux du sol et sous-sol qui doit être systématiquement recherchée, le résultat de ces analyses étant déterminant pour le choix du liant.

Les résistances minimales du béton à la compression et à la traction sont celles qui figurent dans le BAEL 91 et le BPEL 91.

2. EPREUVES ET CONTROLES

- Pour les épreuves d'étude et pour les épreuves de convenance, le nombre d'éprouvettes constitutives d'échantillons est à 7 jours au moins de 4, et à 28 jours au moins de 12.
- Pour les essais de contrôle effectués au cours de chantier, le nombre d'éprouvettes est au moins de 6 par gâchée et il est procédé à un essai au moins pour 10 m³ de béton.
- Les valeurs des affaissements au cône d'Abrams du béton frais sont comprises entre 4 et 8 centimètres. Elles sont contrôlées au moins deux fois par jour.

3. COFFRAGES

- Les radiers et les parois intérieures sont traités comme parements fins.
- L'emploi de coffrages souples, dits « pneumatiques » est admis sauf pour le radier qui doit être coulé à part dans une première phase.

4. MISE EN OEUVRE DES BETONS

L'Entrepreneur est tenu de soumettre au Maître d'Œuvre, avant tout commencement d'exécution, le programme de bétonnage tenant compte du coulage distinct du radier et précisant s'il y a lieu les dimensions des ouvrages, les dispositions prévues pour la vibration, les reprises de bétonnage, la protection par temps froid ou chaud, l'étanchéité des joints de reprise, les procédés de cure.

5. PREFABRICATION DES OUVRAGES ANNEXES

Il est précisé que l'Entrepreneur est autorisé à préfabriquer les ouvrages annexes et éléments d'ouvrages annexes du marché susceptibles de l'être. Cette autorisation est donnée sous la réserve formelle que ces ouvrages annexes aient les mêmes caractéristiques que celles précisées à l'article 3.12.1.1 et qu'il n'en résulte aucune diminution, ni de la résistance, ni de l'étanchéité par rapport à la fabrication monolithique « in situ ». Elle est retirée par le Maître d'Œuvre s'il n'en est pas ainsi et sans que, du fait de ce retrait, l'Entrepreneur puisse prétendre à indemnité.

3.12.2. MORTIERS

Pour 1 m³ de sable, les mortiers auront le dosage suivant :

UTILISATION	DOSAGE (EN KG)	CLASSE MINIMALE DE RESISTANCE DU LIANT	EN PRESENCE D'EAU AGRESSIVE	EN ABSENCE D'EAU AGRESSIVE
Mortier au ciment	350	32,5	CLK-CEM III/C	CPJ-CEM III/A et B
Enduit & Chapes ordinaires	400	32,5	CLK-CEM III/C	CPJ-CEM III/A et B
Joint des tuyaux, enduits étanches jointoiement de pavage, de maçonnerie, de carrelage et scellement, solins	500	32,5	CLK-CEM III/C	CPJ-CEM III/A et B

L'Entrepreneur ayant la responsabilité de l'étanchéité de ses ouvrages a la faculté, s'il le juge utile, d'augmenter le dosage des enduits étant entendu qu'aucune plus-value ne saurait lui être accordée de ce fait. Tous les angles rentrants ou saillants des enduits étanches sont arrondis suivant une courbe de 0,02 m au moins de rayon.

Pour ce qui est des frais liés aux analyses relatives à l'agressivité éventuelle du sol et du sous-sol et du numéro des mortiers pouvant apparaître sur les plans, se reporter aux indications de l'article 505.1 ci-dessus.

3.13. REMPLACEMENT PAR PROCÉDE DESTRUCTIF DES RESEAUX SANS OUVERTURE DE TRANCHEE (ECLATE TUYAUX OU MICROTUNNELIER « MANGE-TUBE »)

3.13.1. REALISATION DE PUITS

L'Entrepreneur devra déterminer, sous sa seule responsabilité, le nombre, les dimensions et la position des différents puits à réaliser pour permettre l'introduction et le tirage des éléments de canalisation à l'intérieur de la canalisation existante, en tenant compte des linéaires maximaux entre deux puits pour un tirage d'un seul tenant, des changements de direction et/ou d'altimétrie de la canalisation existante, de la position des pièces spéciales et autres équipements à déposer, ainsi que des contraintes des autres réseaux concessionnaires et des contraintes de circulation.

Après les opérations de piquetage, de reconnaissances par sondages et de relevés topographiques de la canalisation existante, après les autres investigations de son ressort (passages caméra préalables notamment), et suivant les moyens qu'il met en œuvre et l'organisation de son chantier, l'Entrepreneur devra donc établir un plan d'implantation définitif des puits en prenant en compte toutes les contraintes qu'il aura identifiées et pour lequel il devra apporter toutes les justifications.

Aucune plus-value ne sera ensuite acceptée en cas de nécessité pour l'Entrepreneur de réaliser des puits supplémentaires en cours de chantier par rapport à ceux qui résultent de cette implantation définitive.

Les terrassements des puits seront réalisés dans les conditions définies ci-avant, notamment en terme de sécurité vis-à-vis de la circulation routière et piétonne, de dépose et de repose des éventuels aménagements de surface pour la réalisation des puits comprendront également toutes les sujétions liées notamment au démontage de la canalisation existante et à la rencontre dans les fouilles de massifs de bétons réalisés pour son butonnage.

3.13.2. MISE EN PLACE DES CANALISATIONS

Les conduites à mettre en place seront en PEHD 100 renforcé, série 16 bars. Les caractéristiques mécaniques des nouvelles conduites devront également être adaptées à la technique de pose. L'entreprise comprendra au minimum les éléments suivants :

- Interventions et investigations préalables aux opérations de fourreautage et d'éclatement (nettoyage par curage hydrodynamique, raclage mécanique par boules souples ou hérissées ou fraisage par robot éventuels de la paroi intérieure de la canalisation existante, vérification éventuelle de la section intérieure par le passage d'un gabarit, contrôle par inspection caméra, ...),
- Mise en place de la canalisation dans la canalisation existante (avec ou sans éclatement), y compris toutes les suggestions d'introduction et de tirage et le retournement éventuel du matériel lorsque le tirage se fait des deux côtés des puits, de contrôle de tous les paramètres, notamment pour ne pas fragiliser la canalisation à mettre en place (contrôle avec enregistrement en continu des efforts de poussée ou de traction et dispositif de sécurité interdisant le dépassement des efforts maximaux admissibles),
- Assemblage des éléments de canalisation, en apportant tous les éléments justificatifs demandés pour l'assemblage des tuyaux,
- Pose de la canalisation à l'intérieur des puits pour liaisonner les différents tronçons de part et d'autre, y compris les suggestions de supportage de la canalisation pour éviter tout risque de cisaillement (berceau continu en béton sous la canalisation), d'assemblage pour assurer la continuité et reprendre, le cas échéant, les efforts de dilatation et de retrait de la canalisation, et de montage des pièces spéciales et équipements spéciaux à mettre en œuvre avant remblaiement,
- Evacuation des débris broyés de l'ancienne conduite pour la méthode par micro tunnelier « mange-tube », y compris toutes sujétions liées au circuit de marinage nécessaires à leur évacuation, au bac de décantation récepteur et à leur transport pour mise en décharge.

L'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'aucune plus-value du fait de l'état des conduites en place.

Dans tous les cas de pose, les canalisations devront être munies d'un revêtement les protégeant des dégradations liées à la technique de pose

3.14. FRANCHISSEMENT D'OUVRAGES DIVERS PAR FORAGES HORIZONTAUX

Ce chapitre concerne les franchissements des voies ferrées, routes, autoroutes, canaux, cours d'eau, sous-sol encombrés, etc.

3.14.1. CONDITIONS PARTICULIERES POUR L'EXECUTION DES TRAVAUX DE FORAGE ET FONÇAGE HORIZONTAUX

Pour les canalisations mises en place par fonçage, l'entrepreneur s'assurera de la connaissance de la nature des sols traversés par des sondages ou des études géotechniques complémentaires aux études existantes, si celui-ci le juge utile.

L'entrepreneur s'assurera d'un blindage efficace du front de taille en fin de chaque poste ou en cas d'arrêt inopiné des travaux.

Les travaux devront être exécutés et conduits de manière à n'apporter aucune gêne aux usagers et aux services affectés à la gestion des ouvrages sous lesquels ils sont réalisés. L'Entrepreneur supportera, sans pouvoir élever de réclamations, les interruptions de travail et sujétions quelconques qui seraient la conséquence de cette obligation.

Pour les fonçages sous chaussées la canalisation sera implantée dans un fourreau acier adapté au diamètre de la canalisation à poser. Des colliers de centrage en matériaux composites ou préfabriqués seront posés directement sur la canalisation afin de la guider dans le fourreau.

Les puits d'entrée et de sortie seront conçus et dimensionnés de manière à permettre toutes les opérations de forage ou fonçage dans les bonnes conditions de sécurité et de précision :

- ils seront blindés eu égard à la nature du terrain et à leur profondeur,
- les fonds de fouilles seront stabilisés avec un béton maigre de 0,20 m d'épaisseur,
- le dispositif de butée sera conçu pour répartir sur le terrain les efforts de poussée.

L'Entrepreneur réalisera un relevé de fond de puits et de fil d'eau de départ.

La collecte, le drainage et l'évacuation des eaux aux exutoires existants et autorisés sont à la charge de l'entreprise.

Tous dispositifs de drainage, captage et d'évacuation des eaux seront prévus.

La poussée est répartie d'une manière uniforme sur le pourtour du dernier élément de tuyau introduit.

Les écarts en plan et en altitude de l'axe du tuyau à l'axe théorique restent en tout point inférieur à une valeur qui est de 0,05 m.

Les travaux sont conduits de manière qu'aucune poussée ne soit exercée sur les canalisations ou ouvrages existants.

Des injections de blocage, indépendantes de celles que l'Entrepreneur aurait pu juger utile de faire pour améliorer le glissement des tuyaux dans le sol, sont faites en fin de chantier pour stabiliser le terrain traversé et en répartir les efforts sur les tuyaux. Sauf accord du Maître d'Oeuvre, la pression d'injection doit rester inférieure à 0,1 MPa, mesurée au point d'injection sur le tuyau.

Les emplacements ou parties des puits qui n'auraient pas été utilisés à la construction de regards de visite sont remblayés pour obtenir un « terrain » identique à l'existant.

3.14.2. CONDITIONS TECHNIQUES PARTICULIERES POUR L'EXECUTION DES TRAVAUX DE FORAGE DIRIGE

Dans le cas d'un forage dirigé, la canalisation (en acier, PEHD ou fonte) devra être adaptée aux conditions techniques particulières dues au forage dirigé (efforts spécifiques dues au tirage, aux conditions particulières de mise en œuvre, spécificité du matériau acier à prendre en compte).

3.14.2.1. PLATEFORMES DE TRAVAIL

- L'aire de travail de départ déterminée par l'Entreprise sera soumise à l'approbation du Maître d'Oeuvre.
- La totalité de l'aire de travail de départ sera clôturée.
- L'aire de sortie déterminée par l'Entreprise sera soumise à l'approbation du Maître d'Oeuvre.

Il est précisé que l'Entrepreneur disposera d'une emprise de 15 mètres, pour l'exécution de son chantier. Il restera seul responsable vis-à-vis des propriétaires ou exploitant de toute conséquence d'un éventuel dépassement de ces limites.

Les indemnités de servitude et d'occupation temporaire ne sont pas à la charge de l'Entrepreneur dans l'emprise de 15 mètres prévue pour l'exécution des travaux.

L'Entrepreneur fera par contre son affaire des démarches et indemnités pour occupation d'une emprise plus large en dehors de l'emprise autorisée.

L'Entrepreneur devra isoler la piste de travail par des clôtures provisoires pour éviter des accidents.

De chaque côté de l'ouvrage à traverser, l'Entrepreneur aura la possibilité d'effectuer tous travaux de nivellement, empiérement provisoires, qu'il jugera nécessaire pour assurer la conduite de son chantier.

Dans tous les cas, il devra en fin de travaux :

- le nettoyage de son chantier,
- la remise en état, au minimum à l'identique de l'existant avant son intervention, des terrains occupés.

3.14.2.2. EXECUTION DU TROU PILOTE

Le forage du trou pilote devra suivre rigoureusement le profil théorique prédéterminé ; la précision obtenue doit être latéralement inférieure à 1 % par rapport à la distance et dans tous les cas limitée à 3 m, et verticalement limitée à 0.5 m au-dessous du profil théorique approuvé.

Le trou pilote doit être contrôlé par une sonde de mesure.

La composition chimique et la densité de la boue de forage utilisée seront à préciser dans l'offre technique.

Toutes les dispositions seront prises pour éviter de répandre la boue de forage sur la zone de travail.

La boue de forage récupérée est traitée selon la méthode proposée par l'Entrepreneur et acceptée par le Maître d'Œuvre.

Dans le souci de préservation du milieu, il est interdit de laisser couler ou de déverser des substances dont les réactions pourraient nuire à l'environnement.

3.14.2.3. ALESAGE DU FORAGE ET CONNEXION A LA CANALISATION

Une fois le trou pilote terminé, la canalisation préparée comme il est dit au chapitre suivant est connectée au train de tiges de forage par l'intermédiaire de l'aléreur ci-dessus. Il est impératif que la canalisation ne tourne pas sur sa rampe de lancement, ni dans le trou de forage.

3.14.2.4. ASSEMBLAGE DES TUBES

Les tubes seront assemblés par soudage bout à bout ou par emboîtement verrouillé ou polyfusion, préparés en une seule longueur dans le prolongement du forage.

Avant tirage de la conduite sera effectué :

- le test d'étanchéité à l'eau et de mise en pression (à charge de l'entreprise),
- le contrôle d'isolant de la canalisation pour la canalisation en acier (à charge de l'entreprise).

3.14.2.5. TIRAGE DE LA CANALISATION

Toutes dispositions seront prises pour réduire au minimum les efforts de tirage sur la canalisation et éviter toute détérioration de la conduite.

Après tirage :

- une vérification visuelle de l'état de la conduite, sera effectuée par le Maître d'Œuvre ;
- un nouveau test d'étanchéité sera réalisé (à charge de l'entreprise)
- un passage caméra sera réalisé par l'entreprise à ses frais, pour contrôle de l'état intérieur de la conduite. Un rapport de passage caméra et la vidéo seront à fournir au Maître d'Œuvre.

3.15. POSE DE CANALISATIONS EN ELEVATION, EN CANIVEAU TECHNIQUE OU SOUS TROTTOIR D'UN OUVRAGE D'ART

Les joints des conduites placés sur un plancher, dans une galerie, en caniveau ou en encorbellement, doivent être maintenus à une distance de 20 cm des parois des ouvrages.

Il sera nécessaire de mettre en place des compensateurs (joints de dilatation), afin de répondre aux problèmes liés à la dilatation de la canalisation ou de l'ouvrage.

Pour la pose des canalisations en encorbellement, en galerie technique, les notes de calcul des ancrages, butées, accroches, flèches et encorbellements devront être fournies au Maître d'œuvre pour validation.

Pour la pose spécifique d'une canalisation en polyéthylène haute densité, bande bleue, qualité alimentaire, série 16 bars sous trottoir d'un ouvrage d'art, la prestation comprendra :

- les ancrages de la canalisation à l'ouvrage y compris les pièces de raccord électro-soudées (tés, manchons, raccords collet bride anti-fluage...).
- la pose d'une chaussette de protection de type géotextile anti-poinçonnant ou polyane à poser autour du tuyau PEHD.
- Le remblaiement en béton de tranchée.

3.16. CALORIFUGEAGE

Le calorifugeage sera assuré au moyen de coquille de mousse de polyuréthane (ou tout autre produit équivalent) maintenue en place pour les conduites, pièces et appareils divers posés en élévation, par des gaines étanches et démontables, construites en matériaux imputrescibles et incassables à soumettre par l'Entrepreneur à l'approbation du Maître d'œuvre, tôle métallique inoxydable ou tout autre produit équivalent.

Les joints des plaques seront étanches. Le dessus et l'un des côtés seront démontables.

L'Entrepreneur pourra être autorisé par le Maître d'œuvre à employer tout autre procédé de calorifugeage au moins équivalent, sous réserve qu'il n'en résulte aucune plus-value pour la collectivité.

3.17. POSE SOUS FOURREAU EN TRANCHEE OUVERTE ET SOUS FOURREAU EXISTANT

A - FOURREAU

La différence minimale de diamètre entre le fourreau et la canalisation est de 10 cm. Le fourreau devra être parfaitement étanche et rectiligne. Ses extrémités devront être soigneusement coupées d'équerre et meulées (dans le cas de fourreau en acier). En cas de pose à ciel ouvert, le fourreau reposera sur une assise stable.

B - MISE EN PLACE DE COLLIERS ISOLANTS

Des colliers de centrage isolants seront placés sur conduite afin d'assurer un bon positionnement de la canalisation dans le fourreau.

C - ENFILAGE

Avant d'effectuer cette opération, l'Entrepreneur procédera au nettoyage parfait du fourreau. Au cours de l'enfilage, le tube sera maintenu parfaitement en ligne avec le fourreau. Aucune blessure du revêtement ne sera tolérée sur la conduite. L'avancement doit être progressif et contrôlé.

D - OBTURATION DES EXTREMITES

Après l'enfilage, l'obturation des extrémités du fourreau est assurée par un dispositif adapté (obturateur collé sur le tube et le fourreau, mortier, ...). Un évent coudé à 180° sera posé de part et d'autre du fourreau au-dessus des plus hautes eaux.

E - CALAGE DU TUBE EN SORTIE DE FOURREAU

Pour éviter tout contact entre le fourreau et le tube, un dispositif pourra s'avérer nécessaire pour caler le tube. Ce dispositif dépendra de la résistance minimale au sol et pourra être constitué par des sacs de sable ou de ciment empilés, ou par des massifs de béton reposant éventuellement sur une dalle de répartition de charge. Cette dalle sera calculée en fonction de la résistance minimale du sol et du régime des eaux.

F - MESURES D'ISOLEMENT ELECTRIQUE POUR LES CANALISATIONS ACIER

Sans objet.

3.18. POSE DE CONDUITES SOUS FOND DE FOSSE OU RIVIERE, EN TRANCHEE OUVERTE

L'Entreprise prendra toutes dispositions pour que les travaux soient réalisés à sec (mise en œuvre de batardeaux provisoires, pompe d'épuisement, ...).

Les conduites seront enterrées à une profondeur telle que la distance entre l'extrados de la conduite et fond du cours d'eau (vieux fond) sera au minimum de 1 m.

L'entreprise comprend par ailleurs :

- La protection par dalles béton d'épaisseur 0.20 m sur conduite avec débordement de 1.00 m mini de chaque côté de la conduite ; nota : une épaisseur de 30 cm de matériaux sera par ailleurs prévue entre le dessus de la conduite et le dessous de la protection béton.
- la reconstitution des berges à l'identique de l'existant après travaux de pose de la conduite (talus en terre, en enrochements, en béton, ...).

3.19. POSE DE CANALISATIONS EN TRAVERSEE DE PAROI

Toute traversée de paroi en béton (mur, voile...) sera réalisée à l'aide d'une manchette d'ancrage.

3.20. REGARDS ET DISPOSITIFS DE FERMETURE

Les regards sont définis aux plans.

Les trappes des regards sur ventouse seront à trous d'aération. Les regards de traversée de Route Nationale ou Route Départementale sont recouverts d'une grille plate.

NOTA :

- 1. Les regards seront calculés pour résister aux charges sous chaussées exigées par les circulaires en vigueur, qu'ils soient ou non établis sous chaussées.**
- 2. Pour le calcul de stabilité et de résistance de ces ouvrages, l'Entrepreneur devra considérer successivement le cas de l'ouvrage vide et de l'ouvrage plein jusqu'au niveau du sol pour le niveau de la nappe le plus défavorable dans chaque cas. Le niveau maximum de la nappe sera estimé au sol et le niveau minimum au-dessous du radier de l'ouvrage.**

3.21. DEPOLLUTION DES TERRES

Sans objet.

3.22. EPREUVES ET ESSAIS

3.22.1. ESSAIS D'ETANCHEITE

Par dérogation au fascicule 71, la fourniture et le transport de l'eau doivent dans tous les cas être assurés par l'Entrepreneur. L'essai doit être réalisé en présence du Maître d'œuvre ou de l'exploitant et conformément à la norme EN 805.

La pression d'épreuve du réseau (STP) pour les conduites et les branchements sera fixée pour chaque chapitre, avec un minimum de 12 bars en se référant au point bas des conduites.

3.22.1.1. MODALITES DES EPREUVES – CAS DES MATERIAUX AUTRES QUE LE POLYETHYLENE :

L'imprégnation sera de 24 heures pour les conduites en FONTE et d'une heure pour les conduites en PVC.

Chaque tronçon sera gardé en eau à la fin de l'essai.

Les tronçonnements du linéaire pour les essais (maxi 1 000 ml) ainsi que la mise en place des butées et des plaques pleines seront à la charge de l'entrepreneur. Ces butées seront provisoires.

L'essai se fera en présence du Maître d'œuvre ou de l'exploitant qui aura été informé au moins 48 heures au préalable. La mise en pression sera progressive. Les tronçons comportant une vanne de sectionnement seront essayés vanne ouverte.

Les conduites possédant des dispositifs de branchements seront éprouvées avec les vannes de branchement ouvertes. Un robinet sera provisoirement installé en extrémité de la conduite de branchement.

En cas d'insuccès de l'épreuve, l'Entrepreneur devra exécuter, dans un délai maximum de dix jours après avoir soumis les dispositions pour approbation au Maître d'œuvre, les recherches, réparations ou traitements nécessaires pour que sa fourniture soit conforme.

De nouveaux essais seront alors effectués dans les mêmes conditions. Les tuyaux, joints ou pièces spéciales défectueux seront immédiatement marqués par le Maître d'Oeuvre. Ils seront déposés et remplacés par l'Entrepreneur, qui est tenu de reprendre les essais jusqu'à leur plein succès.

En cas d'insuccès répétés au-delà de 3 tentatives, la conduite sera refusée.

Dès que la pression d'épreuve est atteinte et stabilisée, l'entrepreneur désolidarise le tronçon éprouvé du matériel de mise en pression.

Le tronçon est maintenu en pression pendant 30 minutes au cours desquelles la diminution de pression, mesurée avec un appareil de précision adaptée, ne doit pas être supérieure à 20 kPa. La précision des appareils de mesure sera de 5 % et gradués tous les 200 grammes (0,2 bars).

3.22.1.2. MODALITES DES EPREUVES – CAS DU POLYETHYLENE :

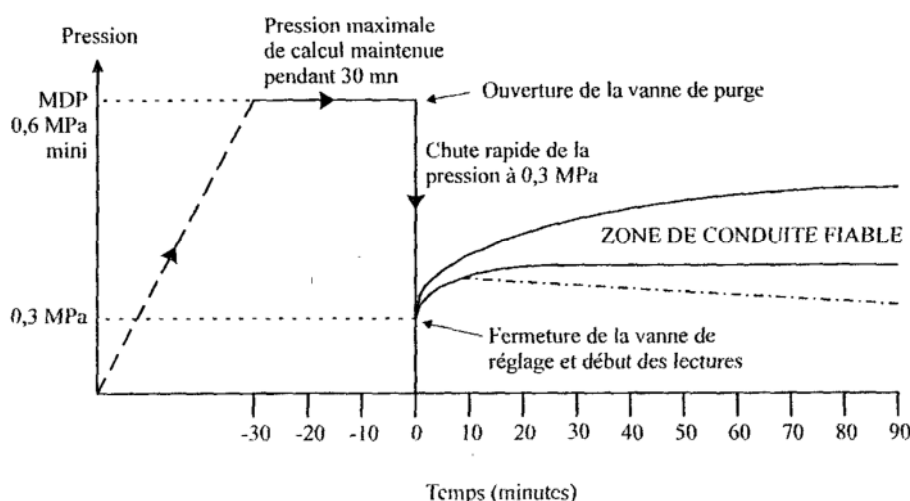
Les épreuves sont réalisées comme suit :

- Appliquer une pression d'épreuve égale à la pression maximale de service de la conduite, et au moins égale à 600 kPa, et **la maintenir 30 minutes** en pompant pour l'ajuster,
- Ramener la pression à 300 kPa à l'aide de la vanne de purge. Fermer la vanne pour isoler le tronçon à essayer,
- **Enregistrer via un logger à la charge de l'entreprise**, les valeurs de la pression aux temps suivants :
 - entre 0 et 10 minutes : 1 lecture toutes les 2 minutes (5 mesures)
 - entre 10 et 30 minutes : 1 lecture toutes les 5 minutes (4 mesures)
 - entre 30 et 90 minutes : 1 lecture toutes les 10 minutes (6 mesures)

Les valeurs successives doivent être croissantes puis éventuellement stables, par suite de la réponse viscoélastique du polyéthylène.

Il sera impérativement mis en œuvre un enregistreur de pression électronique ou à aiguille. **Le relevé sera transmis au maître d'œuvre et à l'exploitant pour validation avant autorisation de raccordement**

Par ailleurs, le manomètre de lecture aura une précision de lecture au 1/10^{ème}.



3.22.1.3. PROCES-VERBAL DES EPREUVES

Chaque tronçon sera gardé en eau à la fin de l'essai.

Après chaque essai, il sera dressé un procès-verbal d'essai en trois exemplaires par les soins de l'Entrepreneur.

Chaque procès-verbal d'essai portera un numéro d'ordre et indiquera relevés contradictoirement :

- a) le numéro ou le nom du chemin ou du lieu-dit sous lequel est posé le tronçon,
- b) un repère à chaque extrémité du tronçon,
- c) un croquis indiquant suivant l'ordre de pose, le nombre de tubes, de coudes, de pièces spéciales, de tubulures greffés sur le tronçon et leur emplacement,
- d) sa longueur totale,

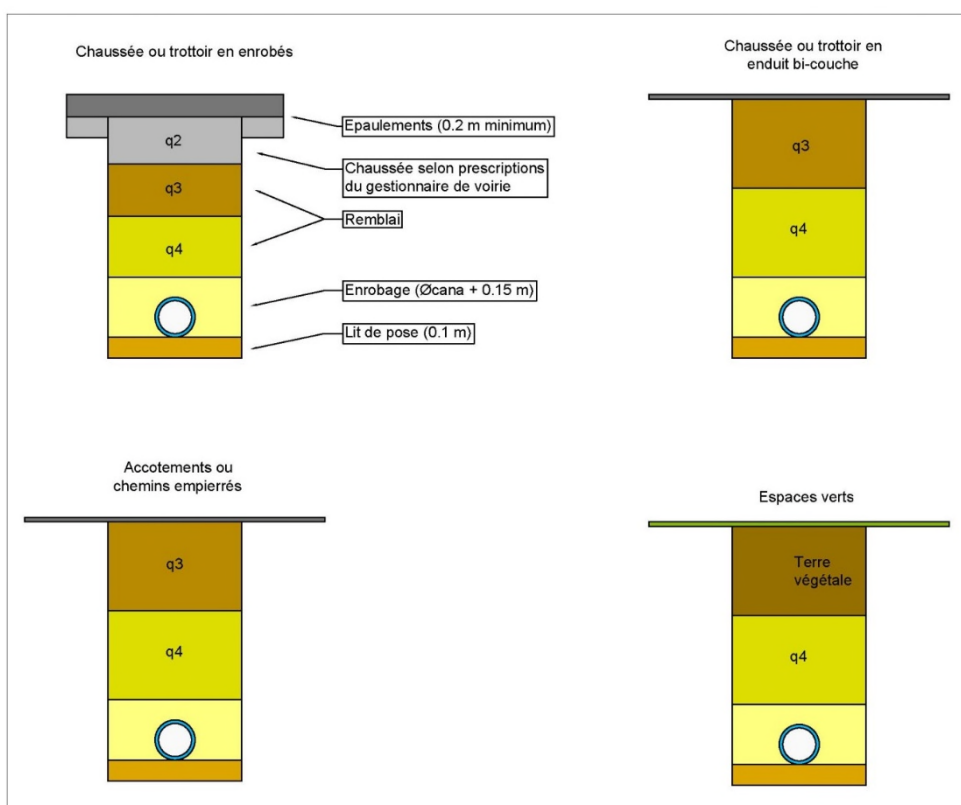
- e) la date de l'épreuve,
- f) les conditions de l'essai (durée de l'essai, pression d'épreuve, résultats obtenus),
- g) les noms et qualités des personnes présentes lors de l'établissement du PV.

Il sera signé par l'Entrepreneur ou son représentant, par le Maître d'œuvre ou son représentant.

Un des exemplaires restera entre les mains de l'Entrepreneur; les deux autres seront remis au Maître d'œuvre.

3.22.2. ESSAI DE COMPACTAGE

Des essais de compactage seront exécutés sur les remblaiements des tranchées (canalisations ou branchements), avant exécution des revêtements définitifs de chaussées et positionnées **à la demande du Maître d'œuvre ou du Maître d'ouvrage** selon les règles suivantes :



3.22.3. SONDAGE DE VERIFICATION

Des sondages sur les canalisations posées, seront exécutés **à la demande du Maître d'Ouvrage sur proposition du Maître d'œuvre**, pour vérification de l'application des prescriptions techniques du CCTP, comprenant :

- Signalisation et sécurité,
- Découpage éventuel de l'enrobé,
- Evacuation des déblais,
- Dégarnissage de la conduite,
- Remblaiement de la tranchée selon prescription de voirie,
- Réfection provisoire et définitive de la voirie,

- Remise en état des lieux.

3.23. REFECTIONS PROVISOIRES ET DEFINITIVES DES CHAUSSEES ET TROTTOIRS

Articles 68 et 69 (Référence au Cahier des Clauses Techniques Générales - Fascicule 71)

1. En complément des articles 68 et 69 du fascicule 71, les réfections de chaussées et trottoirs se feront de la manière suivante :

Tous les rétablissements se feront conformément aux prescriptions, ainsi qu'aux indications en cours de travaux du Maître d'œuvre et du Service compétent ayant la charge normale des revêtements.

Les prix consentis par l'Entrepreneur tiennent implicitement compte de ces sujétions et des conséquences qui peuvent en résulter.

La collectivité se réserve le droit, en cas de non observation des prescriptions ci-dessus, de faire effectuer les revêtements aux frais de l'Entrepreneur du présent lot par une tierce Entreprise choisie par elle.

Les prix consentis par l'Entrepreneur incluent la fourniture de tous les matériaux neufs nécessaires. Ces matériaux neufs ne pourront être mis en œuvre qu'après accord du Maître d'œuvre sur leur qualité.

L'Entrepreneur remplacera en outre, à ses frais, par des pavés ou bordures neufs de même qualité et échantillon, ceux et celles qu'il aurait fendus, épaufrés ou perdus dans les opérations de démontage ou rétablissement des revêtements et bordures.

2. **L'Entrepreneur assurera l'entretien de tous les rétablissements (même ceux restant provisoires) en cours de travaux et jusqu'à la fin du délai de garantie.** Les prix du bordereau tiennent implicitement compte des opérations de reprise nécessaires suivant indications du Maître d'œuvre.
3. Le rétablissement provisoire de revêtement des chaussées, caniveaux et trottoirs se fera sans flache sur l'ancien profil ; les saillies ne seront admises que si elles sont inférieures à 3 cm et arrondies pour être non dangereuses. Le rétablissement définitif se fera sans flache ni saillie sur l'ancien profil. **Les chaussées provisoires seront maintenues en bon état, jusqu'à la réalisation des revêtements définitifs.**

3.24. FOURNITURE D'EAU POUR LES ESSAIS ET RINCAGES

Il est précisé que l'entrepreneur aura à sa charge la fourniture de l'eau nécessaire au remplissage des canalisations, aux essais, ...

L'eau sera obligatoirement puisée sur une borne de puisage située à sur le secteur le plus proche des travaux.

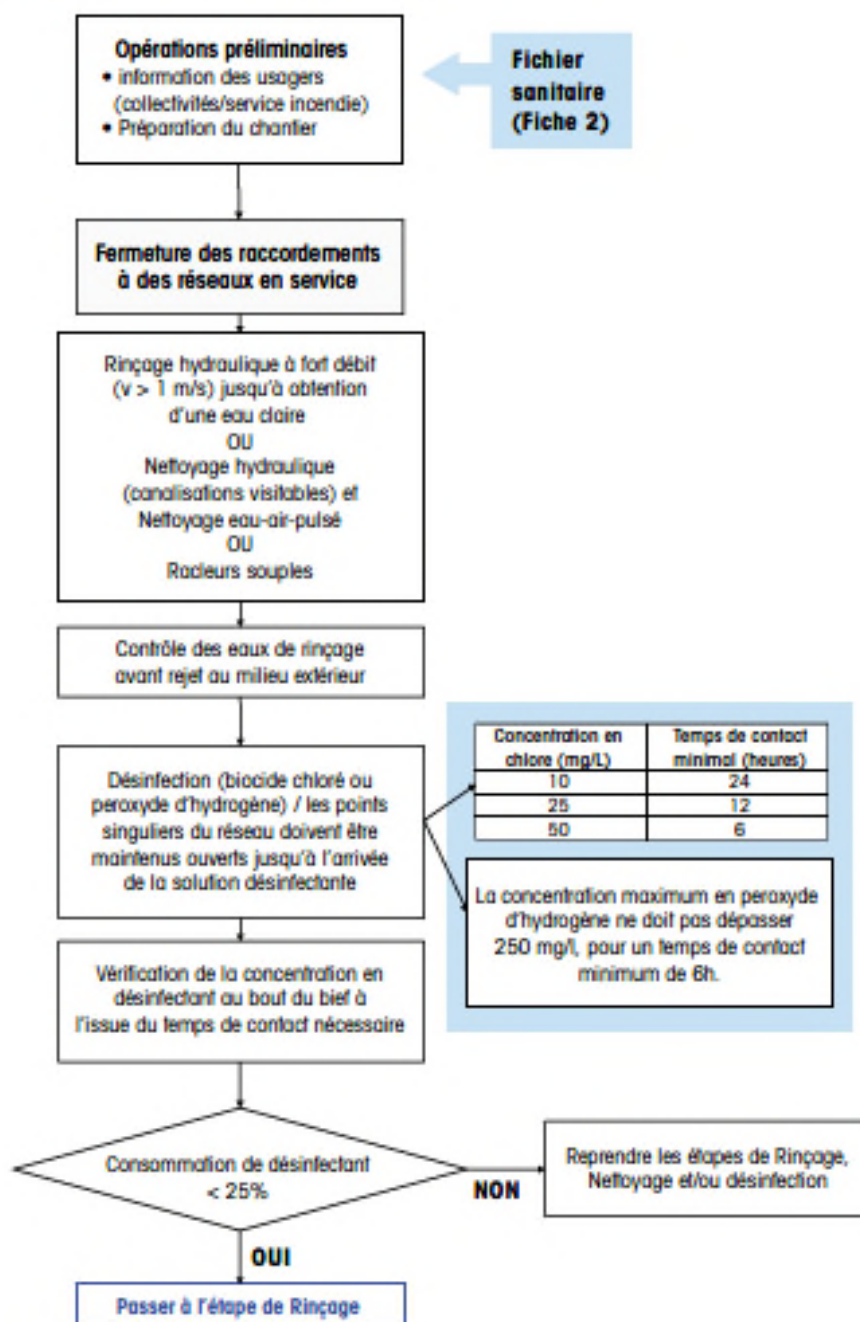
Tous les frais d'achat d'eau incombent à l'entrepreneur.

L'entrepreneur ne devra en aucun cas manœuvrer les vannes ou appareils dépendant du réseau existant ; il devra pour ces manœuvres s'adresser directement au personnel normalement chargé de l'exploitation.

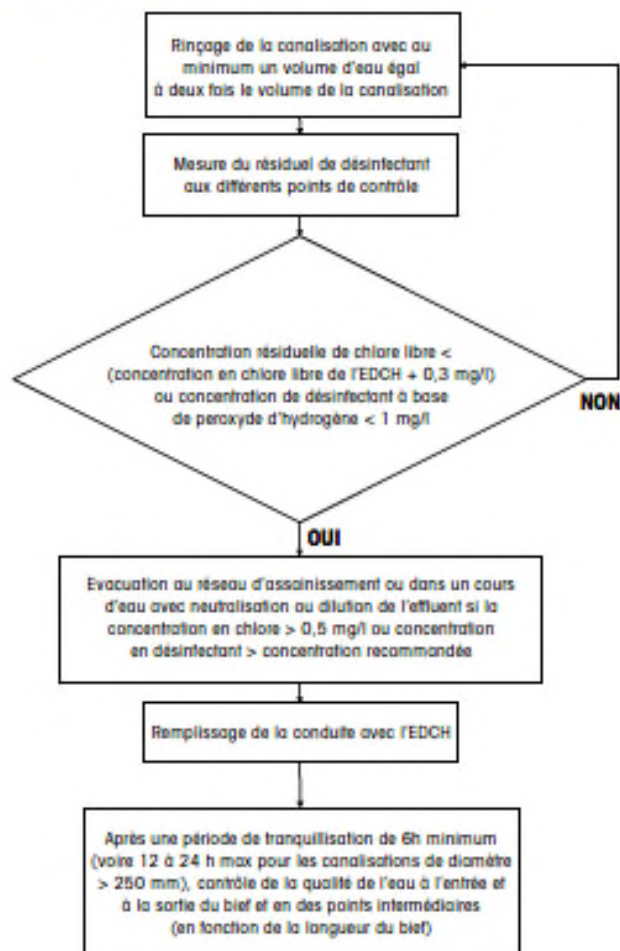
3.25. NETTOYAGE ET DESINFECTION DE LA CONDUITE

La procédure à appliquer est la suivante :

> Etape 1 : opération préliminaires et nettoyage



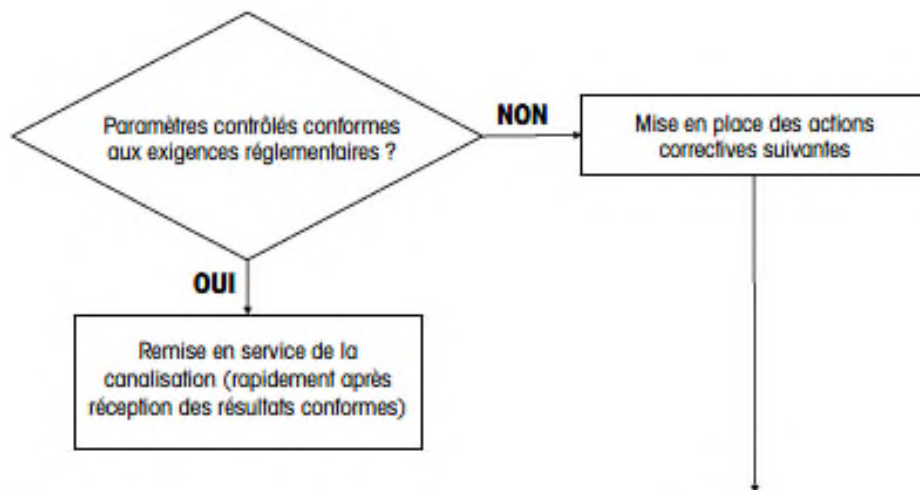
> Étape 2 : rinçage, contrôle analytique et remise en service



Paramètres à contrôler	Valeurs limites
Chlore libre (in situ)	Cl ≤ 0,5 mg/l <i>Si conduite désinfectée avec du peroxyde d'hydrogène, s'assurer de la présence d'un résiduel de chlore</i>
pH (in situ)	6,5 ≤ pH ≤ 9
Augmentation de la turbidité par rapport à l'eau du réseau (in situ)	≤ 0,5 NFU
Turbidité (in situ)	≤ 2 NFU
Test ACOS (Aspect / Couleur / Odeur / Saveur) (in situ)	Absence d'anomalie
Conductivité <i>Mesure non nécessaire dans le cas d'un revêtement organique neuf et/ou réhabilité</i>	180 à 1000 µS/cm
Concentration en ammonium (NH ₄)	≤ 0,1 mg/L
Concentration en nitrites (NO ₂)	≤ 0,1 mg/L
Concentration en fer (Fe) <i>Mesure uniquement si canalisation en fonte</i>	< 200 µg/l
Bactéries coliformes (Coliformes totaux), E. coli et Entérocoques fécaux dans 100 ml d'eau prélevée*	Absence
Bactéries revivifiables à 37°C après 48h **	Variation dans un rapport de 10 par rapport à la valeur habituelle de l'eau du réseau utilisée pour le remplissage
Bactéries revivifiables à 22°C après 72h **	

* L'analyse de ces paramètres doit être effectuée selon les méthodes de référence en vigueur dans la réglementation française. Des méthodes alternatives sont actuellement disponibles sur le marché, qui permettent de réaliser des tests plus rapides (méthode enzymatique par exemple). Ces méthodes pourront être utilisées uniquement si elles ont fait l'objet d'une équivalence par le ministère chargé de la santé.

** Il est possible de (re)mettre en service la conduite sans attendre le résultat de ce paramètre.



Anomalies observées	Remise en service ?	Action(s) corrective(s) à mettre en œuvre
Paramètres mesurés <i>in situ</i> et /ou paramètres physico-chimiques	Non	Vidanger et procéder à un nouveau rinçage de la conduite, puis re-contrôler la qualité de l'eau
Présence de E. Coli ou d'entérocoques > 0 pour 100 ml ou de coliformes totaux ≥ 5 UFC par 100 ml d'eau prélevée	Non	Renouveler l'opération de désinfection et re-contrôler la qualité de l'eau
Présence de coliformes totaux (< 5 UFC par 100 ml d'eau prélevée)	Non	Vidanger et procéder à un nouveau rinçage de la conduite, puis re-contrôler la qualité de l'eau. S'il y a encore présence de coliformes totaux, renouveler l'opération de désinfection
Variation de plus de 10 du seuil habituel de bactéries aérobies revivifiables	Non	Vidanger et procéder à un nouveau rinçage de la conduite, puis remettre en service sans attendre les résultats d'un nouveau contrôle analytique décidé par l'exploitant

L'analyse bactériologique sera réalisée par l'exploitant du Syndicat aux frais de l'entrepreneur.

3.26. CONTINUITE DE SERVICE ET RACCORDEMENTS

La continuité de service devra être assurée par l'entrepreneur pendant toute la durée des travaux

Les raccordements sur le réseau existants des nouvelles conduites seront à coordonner avec l'exploitant du réseau.

3.27. DOSSIERS DE RECOLEMENT

Les plans devront être conformes à l'exécution pour les conduites et les branchements présentés en planimétrie en coordonnées Coniques Conformes 9 zones « CC48 » et en altimétrie sur le système IGN 69. Ils devront être déposés sur la plateforme GOvalid pour validation.

Le plan de récolement sera réalisé par une entité certifiée.

L'entrepreneur devra se conformer à la nouvelle charte graphique du Maître d'ouvrage (voir annexe) et utiliser la plateforme d'échange collaborative GoValid (voir annexe) pour y déposer ses plans de récolement. Pour information, l'entrepreneur devra souscrire à une adhésion annuelle « prestataire ». Ce montant est rémunéré dans le forfait d'établissement des plans de récolement.

Sur ces documents, il sera indiqué les informations suivantes :

Sur les plans de récolement en classe A, figurera pour chaque point de localisation les X, Y et Z directement sur le plan avec un espacement maximal de

- o En ligne droite : 50 m ;
- o En courbe : 15 m pour les réseaux rigides (fonte, PVC) — 5 m pour les réseaux souples (PE).

Le cartouche mentionnera :

- o La commune et la localisation des travaux (rue / lieudit),
- o Le patrimoine : Distribution;
- o L'année de pose,
- o L'entreprise ;
- o Le maître d'œuvre.
- o la date du levé,

Les branchements seront géo localisés par

- o Un point X, Y, Z à la prise en charge (et/ou) robinet de prise ;
- o Un point X, Y, Z au citerneau ou à la borne ;
- o Et autant de points X, Y intermédiaires permettant de retracer le tracé du branchement sous domaine public.

Pour les canalisations :

- o le diamètre intérieur et extérieur du tuyau ainsi que sa nature,
- o la pression nominale du tuyau,
- o les vannes de sectionnement sur le réseau avec la triangulation,
- o les vannes d'arrêt du branchement, le tuyau de branchement et le citerneau. Avec mention du diamètre de la conduite de branchement et le type de citerneau installé)
- o Position des canalisations abandonnées restées en terre,
- o Prises de vues des raccordements et nœuds de vannes,
- o Les plans de détail de chaque Té, raccordement,...

Pour les ouvrages hydrauliques :

- o un plan de situation,
- o les dimensions du génie civil (longueur, largeur et profondeur),
- o l'ensemble des pièces et des équipements avec leur diamètre.
- o Prises de vues intérieures et extérieures de l'ouvrage

Pour l'ensemble des matériaux et matériel mis en œuvre, l'entreprise devra fournir l'ensemble des documentations techniques des fournisseurs, les schémas de montage ainsi que les procédures d'entretien et d'exploitation des ouvrages.

Par dérogation au CCAG article 40, le plan de récolement de chaque antenne sera obligatoirement remis avec la situation de travaux dans un délai ne dépassant pas, pour les canalisations après l'essai de pression ou la mise en service et pour les ouvrages hydrauliques après la mise en service, un mois. Passé ce délai, une pénalité de 5 Euros par jour calendaire sera appliquée à l'Entreprise.

Si ces tirages ne sont pas remis au Maître d'Œuvre, le Maître d'Ouvrage pourra de plein droit et sans mise en demeure préalable, confier ces travaux à une personne de son choix. Les honoraires de celle-ci seront déduits automatiquement des sommes restant dues à l'Entrepreneur défaillant.

Nota pour les conduites amiante ciment :

Le plan de repérage des conduites Amiante Ciment abandonnées devra être réalisé AVANT le démarrage des travaux.

Le repérage de ces conduites Amiante Ciment sera fait à partir des équipements visibles existants (bouche à clé) des données de l'exploitant et des tamponnages réalisés. Le repérage devra être renseigné obligatoirement sur les plans de récolement.

VU ET ACCEPTE

A

Le

Le Représentant de le pouvoir adjudicateur,

LU ET ACCEPTE

A

Le

Le(s) Opérateur (s) Economique (s)