



COMMUNE DE MONT SAINT SULPICE

Interconnexion avec la commune d'Ormoy

CCTP LOT1

Indice	Date	Réalisé par	Objet de la modification	Phase
01	01/03/23	GLE	Version originale	DCE
Resp. Projet	JTH	N° Affaire	89-0268-23-010-1-0	
Vérificateur	JTH	Nom du fichier	89-0268-23-010-1-0 - CCTP LOT1.docx	

Ce document est la propriété de BEREST, il ne peut être utilisé ou reproduit sans autorisation.

BEREST BOURGOGNE SARL

14D rue Pierre de Coubertin
21000 DIJON
SIREN : 820 856 078 RCS Dijon

GROUPE BEREST

Holding BEREST SAS - Membre CINOV - www.berest.fr
APE 7112B - Qualifié OPQIBI n°79 10 0233

Tél : 03 80 38 14 28

Courriel : dijon@berest.fr

TVA : FR49 820 856 078

SOMMAIRE

CHAPITRE I. INDICATION GENERALE ET DESCRIPTION DES OUVRAGES	1
ARTICLE I.1. CHAMP D'APPLICATION	1
ARTICLE I.2. CONSISTANCE DES PRESTATIONS ET DES TRAVAUX	1
I.1.1. PRESTATIONS	1
ARTICLE I.3. TRAVAUX	4
I.3.1. Tracé du réseau	4
ARTICLE I.4. DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	7
I.4.1. Origine et nature de l'eau	7
I.4.2. Description des ouvrages de conduite.....	7
I.4.3. Description des ouvrages de distribution et divers.....	7
CHAPITRE II. QUALITE DES MATERIAUX ET FOURNITURES.....	8
ARTICLE II.1. PRESCRIPTIONS GENERALES.....	8
II.1.1. Obligations de l'entrepreneur en matière de matériaux et de fournitures	8
II.1.2. Conformité aux normes – cas d'absence de normes	8
ARTICLE II.2. PRESCRIPTIONS SPECIALES AUX TUYAUX, RACCORDS ET LEURS ACCESSOIRES.....	8
II.2.1. Provenance des matériaux et des produits	8
II.2.2. Qualité des matériaux constitutifs	9
II.2.3. Prescriptions générales sur les produits manufacturés	9
II.2.4. Eléments d'assemblage.....	9
II.2.5. Revêtements intérieurs et extérieurs.....	9
II.2.6. Livraison et transport – Contrôle à l'arrivée - Stockage	12
II.2.7. Prescriptions communes aux tuyaux et raccords	13
II.2.8. Tuyaux et raccords en fonte ductile	13
II.2.9. Tubes en acier.....	13
II.2.10. Tuyaux en fibre-ciment.....	16
II.2.11. Tuyaux en béton à âme en tôle ou/et tuyaux en béton précontraint.....	16
II.2.12. Tuyaux et raccords en matière plastique	16
II.2.13. Tuyaux pour faible pression et tuyaux sans pression	18
II.2.14. Autres types de tuyaux.....	18
ARTICLE II.3. PRESCRIPTIONS SPECIALES AUX APPAREILS DE ROBINETTERIE, FONTAINERIE, ACCESSOIRES ET PIECES DIVERSES.....	18
II.3.1. Robinets (vannes).....	18
II.3.2. Robinets de branchement et colliers de prise pour branchements et raccordements	19
II.3.3. Accessoires de robinetterie.....	19
II.3.4. Bornes fontaines.....	19
II.3.5. Poteaux d'incendie	19
II.3.6. Bouches d'incendie, d'arrosage et de lavage	19



II.3.7.	Raccord d'incendie	19
II.3.8.	Bornes d'irrigation.....	19
II.3.9.	Appareils d'équipement et de protection hydraulique des conduites	19
II.3.10.	Dispositif de fermeture de regards.....	20
II.3.11.	Dispositifs de comptage	20
II.3.12.	Bornes et plaques de repérage – Dispositif de signalisation	20
II.3.13.	Appareillage d'équipement et de protection des ouvrages et réservoir	20
ARTICLE II.4.	MATERIAUX ET PRODUITS NON COURANTS OU NOUVEAUX	20
II.4.1.	Procédure d'agrément.....	20
II.4.2.	Documents de référence à fournir.....	20
CHAPITRE III.	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	21
ARTICLE III.1.	EXECUTION DES TRAVAUX	21
III.1.1.	Opérations préliminaires aux travaux	21
III.1.2.	Exécution des travaux	23
ARTICLE III.2.	POSE DES TUYAUX.....	26
III.2.1.	Manutention	26
III.2.2.	Coupe des tuyaux	26
III.2.3.	Pose des conduites en tranchées.....	26
III.2.4.	Assemblage des conduites	27
III.2.5.	Pose de la robinetterie	30
III.2.6.	Etablissement des branchements sur conduites	31
III.2.7.	Raccordement et pose de la fontainerie, Bornes d'irrigation et Appareils de lutte contre l'incendie 31	
III.2.8.	Installation des appareils d'équipement et de protection hydraulique des conduites	32
ARTICLE III.3.	TRAVAUX DIVERS OU SPECIAUX – CONSTRUCTION DES OUVRAGES EN PLACE	33
III.3.1.	Mortiers et bétons.....	33
III.3.2.	Pose des conduites en élévation.....	33
III.3.3.	Butées – Ancrages	33
III.3.4.	Franchissements d'ouvrages divers (routes, cours d'eaux, sous-sols encombrés, etc.).....	34
III.3.5.	Regards et dispositifs de fermeture.....	37
III.3.6.	Calorifugeage	37
III.3.7.	Travaux sur conduites existantes	37
III.3.8.	Dépose de conduites	38
III.3.9.	Dépollution des terres	38
III.3.10.	Dispositif de protection complémentaire des conduites	38
III.3.11.	Pose de l'appareillage d'équipement et de protection des ouvrages et réservoirs	44
ARTICLE III.4.	EPREUVE DES CONDUITES	44
III.4.1.	Epreuves et essais – Epreuves sous pression	44
ARTICLE III.5.	RACCORDEMENT DEFINITIF DU RESEAU ET MISE EN SERVICE.....	45
III.5.1.	Remblayage et travaux de finition	45



III.5.2.	Remblayage des fouilles pour ouvrages et remise en état des sols	51
III.5.3.	Réfection provisoire des chaussées, trottoirs et accotements.....	51
III.5.4.	Réfection définitive des chaussées	51
ARTICLE III.6. NATURE DES MATERIAUX.....		51
III.6.1.	Couche d'accrochage et d'imprégnation.....	51
III.6.2.	Granulats pour couches d'assise (GB) et de roulement (BBSG & ESU) utilisant des liants hydrocarbonés.....	52
III.6.3.	Grave Bitume de classe 3 (GB3) pour couche d'assise	52
III.6.4.	Couches de roulement en enrobés hydrocarbonés.....	52
III.6.5.	Liants hydrocarbonés	53
III.6.6.	Exécutions du corps de chaussée.....	54
III.6.7.	Fabrication des enrobés	54
III.6.8.	Mise en œuvre des enrobés.....	54
III.6.9.	Nettoyage et désinfection des conduites	56
CHAPITRE IV. PRESCRIPTIONS DIVERSES		56
ARTICLE IV.1. PRESCRIPTIONS DIVERSES		56
IV.1.1.	Coordination avec les entrepreneurs des autres lots	56
IV.1.2.	Dossier de récolement.....	57

Chapitre I. Indication générale et description des ouvrages

Article I.1. Champ d'application

Le présent cahier des clauses techniques particulières désigné ci-après par le sigle C.C.T.P. fixe, dans le cadre du fascicule 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 la création d'interconnexion de l'alimentation en eau des Communes de Mont Saint Sulpice et d'Ormoy.

Article I.2. Consistance des prestations et des travaux

I.1.1. Prestations

L'entreprise comprend l'ensemble des fournitures, travaux et prestations mentionnés à l'Article 2 du C.C.T.G. y compris les réfections de chaussées ainsi que toutes modifications nécessaires aux éléments rencontrés s'il y a lieu. (Réseau d'assainissement, ouvrage de génie civil, réseaux divers...). Pour ces travaux annexes, l'entrepreneur devra suivre scrupuleusement les directives des C.C.T.G suivants :

- fascicule 2: Terrassement généraux,
- fascicule 25: Exécution des corps de chaussée,
- fascicule 26: Exécution des enduits superficiels,
- fascicule 31: Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton,
- fascicule 62 titre V: Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil,
- fascicule 63 : Confection et mise en œuvre des bétons non armés - Confection des mortiers,
- fascicule 64: Travaux de maçonnerie d'ouvrage de génie civil,
- fascicule 65 A: Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint,
- fascicule 67 titre III: Etanchéité des ouvrages souterrains,
- fascicule 70 Titre I et II : Ouvrages d'assainissement.

I.2.1.1. Plan d'assurance qualité

Par dérogation au CCTG et en fonction des besoins exprimés par le Maître d'œuvre, le P.A.Q. comportera tout ou partie des points suivants :

- Les modalités pratiques :
 - des travaux de préparation de terrain,
 - de l'exécution des tranchées et des fouilles, ainsi que les techniques, les matériels et les engins,
 - pour le compactage du fond de fouille,
 - pour le traitement du sol chaux / ciment et la vérification de sa bonne exécution,
 - pour le cloutage et la vérification de sa bonne exécution,
 - pour la substitution de sol et la vérification de sa bonne exécution,
 - pour l'évacuation des eaux (pompage ou / et rabattement de nappe),
 - pour le traitement de sol par injection,
 - pour le traitement de sol par congélation,
 - d'exécution des ouvrages coulés en place,
 - concernant les revêtements des ouvrages coulés en place,
 - concernant le remblayage et le compactage : ces spécifications doivent faire l'objet d'une note méthodologique (plan de compactage),
 - concernant les réfections provisoires et définitives des chaussées et trottoirs et la remise en état des sols, clôtures et mobiliers urbains,

- concernant la réfection des espaces verts.
- Les modalités pratiques de mise en œuvre :
 - des matériaux autocompactants liés,
 - des serrages hydrauliques,
 - Les modalités pratiques,
 - des regards,
 - des boîtes de branchement,
 - des dispositifs d'absorption des eaux pluviales - bouches d'égout,
 - des dispositifs de couronnement et de fermeture,
 - des géotextiles.
- La longueur maximale d'ouverture des tranchées qui peuvent rester ouvertes.
- Le lieu et les dispositions à prendre pour le dépôt des déblais.
- Le blindage utilisé, ses caractéristiques, la longueur disponible sur le chantier et les modalités pratiques d'utilisation (retrait de blindage).
- Le contrôle interne notamment concernant le compactage (nombre d'essais, leur profondeur et le matériel de contrôle envisagé).
- Le contrôle externe.

I.2.1.2. Plans d'exécution

Le Maître d'Œuvre fournit à l'Entrepreneur les plans projet au format DWG et/ou PDF.

L'entrepreneur devra fournir au maître d'œuvre un (1) exemplaire papier et un (1) exemplaire informatique les points singuliers liés aux passages des ouvrages projetés. Ce plan, une fois validé par le maître d'œuvre, sera fournis en trois (3) exemplaires papiers et un (1) exemplaire informatique au format DWG et PDF sur Compact Disque au Maître d'ouvrage.

I.2.1.3. Dossier de récolement

Le dossier de récolement que doit établir l'entrepreneur est constitué des documents suivants :

- 1) Le plan général du réseau sur fond de plan cadastral. Ce fond est fourni par le maître d'œuvre sous forme de fichier de dessin AutoCAD au format .dwg. Le plan de récolement est restitué sous forme de fichier de dessin AutoCAD au format .dwg. Ce plan fait apparaître tous les ouvrages réalisés, y compris les postes de livraison de toute nature.
- 2) Le plan général du réseau sur fond de plan topographique. Ce fond est fourni par le maître d'œuvre sous forme d'un fichier de dessin AutoCAD au format .dwg. Le plan de récolement est restitué sous forme de fichier d'un dessin AutoCAD au format .dwg. Sur le plan de récolement sont reportées les caractéristiques des canalisations mise en place : nom du fabricant, désignation commerciale identifiant le matériau et la gamme de fabrication, diamètres nominaux, revêtements intérieur et extérieur. Ce plan fait apparaître tous les ouvrages réalisés, y compris les postes de livraison de toute nature.

Le tracé du réseau sur fond de plan topographique sera complété par un fichier informatique des coordonnées planimétriques X et Y du tracé et de l'altitude Z de la génératrice supérieure de la canalisation. Ces coordonnées seront rattachées aux coordonnées Lambert et rattaché au nivellement NGF. Elles seront relevées :

- A chaque changement de diamètre de la canalisation,
- A chaque changement de direction planimétrique,
- A chaque changement de matériau de la canalisation,
- A chaque point de jonction de deux canalisations,
- A chaque ouvrage installé sur la canalisation et à chaque point de livraison de l'eau.

Ces coordonnées seront données avec une précision au moins égale à $\pm 0,5$ m. Cette précision peut être atteinte avec des équipements permettant les relevés à partir de satellites, de type GPS. Les cotes altimétriques auront une précision au moins égale à 0,02 m. Les caractéristiques du fichier à fournir seront précisées par le maître d'œuvre.

Aux points particuliers, et notamment à proximités des réseaux souterrains existants, les coordonnées planimétriques, ainsi que les positions relatives des conduites et des ouvrages seront repérées avec une précision de 0,05 m.

Aux traversées de routes il sera établi un plan de repérage précis ou un levé topographique sommaire, avec position et longueur exacte des fourreaux, ainsi qu'un profil indiquant les cotes de la génératrice supérieure à l'amont et à l'aval du fourreau et celles de la chaussée. Ces documents seront exigés par l'administration chargée de l'exploitation des routes, conformément au règlement de voirie départemental et à l'engagement lié aux autorisations délivrées pour la réalisation des travaux.

- 3) Le plan schématique, restitué sous forme d'un fichier de dessin AutoCAD au format .dwg.
- 4) Les profils en long schématiques, restitués sous forme d'un fichier de dessin AutoCAD au format .dwg. Ils sont établis à partir des fonds de plans topographiques ou des plans guides de pose fournis par le maître d'œuvre.
- 5) Les schémas de pose des canalisations, restitués sous forme d'un fichier de dessin AutoCAD au format .dwg.
- 6) Les croquis de pose des branchements particuliers, restitués sous forme d'un fichier de dessin AutoCAD au format .dwg.
- 7) Les plans des ouvrages autres que ceux des ouvrages particuliers. Ces plans devront notamment mentionner la marque, le type, le modèle, les PN, DN, ISO PN (gabarit de perçage), la cote de réglage des stabilisateurs de pression. Ils seront restitués sous forme de fichiers de dessin AutoCAD au format .dwg
- 8) La nomenclature des canalisations et appareillages posés, avec mentions de la marque, du type, du DI et du DE, des revêtements intérieur et extérieur, des PN, DN et ISO PN.
- 9) Dans le cas de conduites d'adduction, le cahier des bornes de repérage, ce cahier étant présenté sous forme d'un fichier au format EXCEL.
- 10) Dans le cas de canalisations en fonte (non-pressenti), le rapport du fournisseur des tubes concernant l'agressivité des terrains.
- 11) Les procès-verbaux d'essais de mise en pression des canalisations.
- 12) Les plans conformes des traversées de routes selon le règlement départemental de voirie (les fonds de plans topographiques sont fournis par le maître d'œuvre). Ils sont restitués sous forme d'un fichier de dessin AutoCAD au format .dwg.

L'entrepreneur fournira également les fiches techniques de toutes les fournitures Deux vannages doivent être installés pour arrêter la demande vers Dracy et garantir la pression de service.

- 13) utilisées et les moyens utilisés pour les mettre en œuvre. Ces fiches devront être rédigées de la main de l'entrepreneur, une copie d'un dossier fournisseur de fourniture ne serait pas acceptée. Sera également fournis le registre de :

- tous les problèmes quel qu'ils soient intervenus durant le chantier (normalement consigné selon PAQ),

- le suivi des matériaux extraits évacués (normalement consigné selon SOSED),
- le registre de toutes les fiches intempéries.

Article I.3. Travaux

I.3.1. Tracé du réseau

La création de 4,46 km de réseau en diamètre 125 mm entre le réservoir de Mont Saint Sulpice et le réservoir d'Ormoir. Deux ventouses et une purge sont projetées.

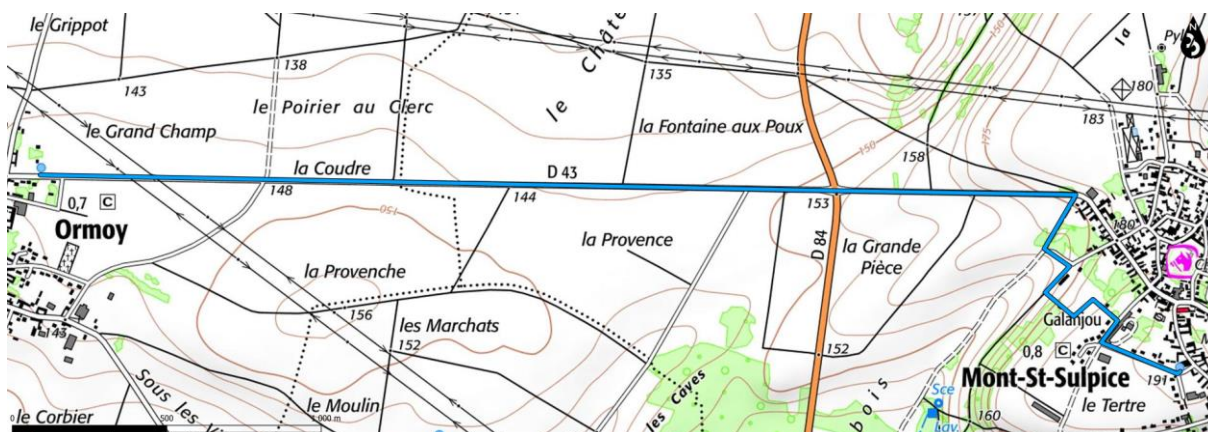
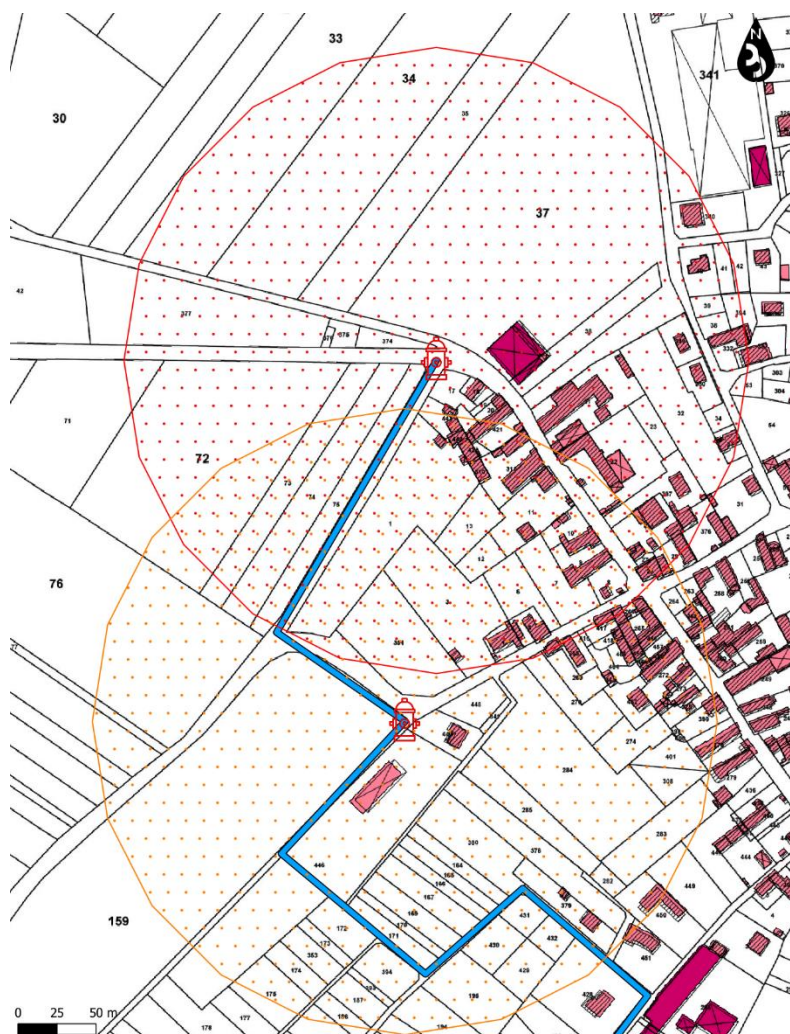


Figure 1 : tracé de la canalisation de liaison



Le passage de cette canalisation doit permettre la mise en œuvre d'équipement pour la défense incendie de cette partie de la commune.

Figure 2 : localisation des équipements de protection incendie projeté

&

Figure 3 : type d'équipement projeté



Une partie de l'opération nécessite la réalisation de servitudes de passage sur la parcelle privée S646. Un accord écrit de passage est présent. Il engagera la mise en œuvre d'une servitude.



I.3.1.1. Nature des travaux

Les travaux seront réalisés sous charte qualité de l'Agence de l'Eau.

Les travaux comprennent notamment :

- La création des pistes et plates-formes nécessaires à l'accès et à l'exécution des ouvrages,
- Le repérage par sondages, tranchées ou tout autre moyen, préalablement à l'ouverture des tranchées, des réseaux existants de toute nature sur le tracé des canalisations,
- La préparation des emprises de travaux pour les canalisations et les ouvrages, y compris l'arrachement des arbres, taillis, broussailles et haies, l'enlèvement préalable des souches avec stockage dans un point désigné par le maître d'œuvre, l'épierrage, les démolitions de toute nature, les remises en état dans l'emprise de pose des canalisations et de construction des ouvrages,

- L'exécution des décapages, des terrassements en masse et en tranchée,
- La fourniture et la pose de tuyaux et raccords, y compris tous les éléments nécessaires à la confection des joints,
- La fourniture et la pose des appareils de robinetterie et de protection des conduites et des compteurs divisionnaires,
- L'exécution des branchements,
- La construction des ouvrages en béton armé, coulés en place ou préfabriqués, qui constituent l'accessoire de la canalisation, tels que regards, fourreaux pour traversées, massifs d'ancrage, butées, etc.,
- L'aménagement et la remise en état des traversées de routes, de chemins, de fossés d'assainissement, de murs de clôture, de clôtures grillagées,
- Les travaux en vue du rétablissement de l'écoulement des eaux,
- Les franchissements de réseaux enterrés existants,
- Les opérations de franchissement des obstacles naturelles (rivières, canaux, ...) et la mise en œuvre d'un équipement par encorbellement (y compris capotage, console, colliers, reprise des épaulements bétons des abords)
- Eventuellement, les travaux de dépose, repose, modification, remplacement de canalisations existantes,
- Le cas échéant, les travaux, provisoires ou non, nécessaires au maintien en service de réseau(x) d'eau existant(s).

Article I.4. Description des ouvrages

I.4.1. Origine et nature de l'eau

Il s'agit d'une interconnexion **d'eau potable** par raccordement de l'alimentation des Communes de Mont Saint Sulpice et d'Ormoys, dans le cadre d'une convention établie entre les deux collectivités.

La Pression Maximale de Service sera de 10 bars.

I.4.2. Description des ouvrages de conduite

Les ouvrages sont repérés sur les plans du tracé du réseau.

La liaison entre les deux réseaux nécessite la pose de 4460 ml de canalisation. Il a été prévu la mise en place d'une conduite en PEHD.

Au sens des documents constitutifs du présent marché, le 'diamètre nominal' (DN) des canalisations correspond au DN défini par les normes et par les spécifications des fabricants.

En pratique, le DN correspond au diamètre extérieur (DE) pour les canalisations en PVC et polyéthylène et sensiblement au diamètre intérieur pour les autres matériaux.

Tous les diamètres et nature de conduites sont indiquées dans le détail estimatif.

I.4.3. Description des ouvrages de distribution et divers

Les travaux font l'objet d'un détail quantitatif estimatif qui précise :

- La nature et le diamètre des branchements,
- Le nombre d'hydrants à remplacer et/ou à déplacer et/ou à fournir et poser
- Le nombre de regard qu'ils soient coulés en place ou préfabriqués,
- Les pièces de sectionnement avec leur diamètre,
- Les pièces de vidange avec leur diamètre,
- Les pièces de régulation avec leur diamètre,
- Les équipements spécifiques.
- Les travaux annexes

Chapitre II. Qualité des matériaux et fournitures

Article II.1. Prescriptions générales

Dans les prescriptions spéciales ci-après, il pourra être imposé la marque de certaines fournitures de manière à rester conforme au parc de fournitures installée dans la commune d'installation. De plus, les tuyaux et les pièces de raccordement seront obligatoirement de la même marque de manière à s'assurer d'une parfaite adaptation étanchéité. Dans le cas contraire, l'Entrepreneur fournira un PV d'essai émanant d'un bureau de contrôle justifiant de l'étanchéité entre les tubes et les pièces de raccordement.

II.1.1. Obligations de l'entrepreneur en matière de matériaux et de fournitures

Dès la livraison des fournitures sur le chantier, l'entrepreneur doit être en mesure de présenter au maître d'œuvre les certificats d'essais de contrôle de qualité et de conformité aux normes des matériaux et des produits finis effectués en cours de fabrication et à l'issue de celle-ci.

De plus, le maître d'œuvre se réserve le droit de déléguer aux usines du fabricant un agent réceptionnaire pour contrôler la fabrication des tuyaux, raccords et appareillages divers constituant la fourniture de l'entrepreneur. A cet effet, l'agent réceptionnaire assiste aux opérations de contrôle de qualité et de conformité aux normes effectuées au cours de la fabrication.

L'entrepreneur remettra au maître d'œuvre, avant pose en tranchée ou installation dans les ouvrages, une copie des bons de commande et des bons de livraison des tuyaux et de leurs raccords et pièces spéciales, ainsi que des appareillages.

II.1.2. Conformité aux normes – cas d'absence de normes

Conforme au C.C.T.G.

Article II.2. Prescriptions spéciales aux tuyaux, raccords et leurs accessoires

II.2.1. Provenance des matériaux et des produits

Les canalisations et leurs systèmes d'assemblage pour la réalisation d'adductions et de réseaux de distribution en charge font l'objet d'un agrément par le maître d'œuvre.

II.2.2. Qualité des matériaux constitutifs

Le tableau qui suit précise les normes de référence pour les tuyaux et raccords :

MATERIAUX	NORMES			
	TUBES	REVETEMENTS		PIÈCES SPECIALES ET RACCORDS
		EXTERIEUR	INTERIEUR	
Fonte ductile	NFA 48-801 (NF EN 545) NFA 48-806 NFA 48 -870	NF A 48 -852	NFA 48 - 901 NFA 48 - 902	NFA 48-801 (NF EN 545) NFA 48 - 863 NFA 48 - 860 NFA 48 - 870
ACIER Revêtements: Intérieur ciment Intérieur époxy Extérieur type „C“ Extérieur polyéthylène extrudé Extérieur polyéthylène triple couches Extérieur polypropylène	NFA 49-150 NFA 49-402	NFA 49-702 NFA 49-704 NFA 49-710 NFA 49-711	NFA 49-701 NFA 49-709	NFA 48-186
PE (polyéthylène)	NFT 54-063			
PVC RIGIDE	-			NFA 48 -830 (1)
PVC BI-ORIENTE	XPT 54-948			

II.2.3. Prescriptions générales sur les produits manufacturés

Conforme au C.C.T.G.

II.2.4. Eléments d'assemblage

Toute la boulonnerie utilisée pour le montage des appareillages est en acier cadmié.

Les brides utilisées pour le montage des vannes entre brides sont conformes aux recommandations du fournisseur des vannes.

Seules les brides à collerette sont acceptées pour des montages sur des conduites de DN égal ou supérieur à 300 mm.

L'entrepreneur fait son affaire de l'adéquation des brides et des matériels de robinetterie et d'équipement des canalisations.

II.2.5. Revêtements intérieurs et extérieurs

II.2.5.1. Conformité sanitaire

Les conduites (tuyaux et raccords) et appareillages sont affectés au transport d'eau destinée à la consommation humaine. Leur fabrication et leur mise en œuvre doivent donc être conformes à la réglementation sanitaire en vigueur, même pour les canalisations transportant de l'eau brute.

Les conduites (tuyaux et raccords) et appareillages sont obligatoirement titulaires d'une Attestation de Conformité Sanitaires (A.C.S.).

II.2.5.2. Peintures

Les pièces et éléments métalliques non enterrés (canalisations aériennes, en regards ou à l'intérieur d'ouvrages divers, robinetterie et accessoires) sont peints conformément aux dispositions ci-après :

II.2.5.3. Peinture sur pièces en fer ou en acier

➔ Canalisations en regards et accessoires autres que vannes et appareillages hydromécaniques

a. Préparation de surface préalable à l'application de la peinture :

Les étapes successives de la préparation de surface sont les suivantes :

- Sablage n° SA 3 de l'échelle suédoise, rugosité 18 gros du rugotest n° 3. La boulonnerie doit être protégée au moment du sablage. La qualité du sablage fait l'objet d'une vérification contradictoire avant la métallisation ;
- Métallisation continue à chaud dans l'atelier chantier et dans les 6 heures après la fin du sablage ; épaisseur de la métallisation : 120 microns en deux couches de 60 microns, protégée immédiatement après par une couche de peinture à base de phosphate de zinc.
- Contrôle contradictoire par mesures magnétiques de l'épaisseur de la métallisation et contrôle d'adhérence avant l'application de la peinture.

Les éléments constitutifs d'assemblages doivent être traités séparément avant montage.

b. Peinture à 3 couches

- 1ère couche : une couche bouche-pores d'époxy-vinyle au phosphate de zinc de 50 microns d'épaisseur appliquée en atelier.
- 2ème couche : une couche de renforcement d'époxy-aluminium de 80 microns d'épaisseur appliquée en atelier.
- 3ème couche : une couche de finition d'époxy modifié de 80 microns d'épaisseur appliquée sur le chantier.

➔ Robinets vannes et appareillages hydromécaniques

a. Préparation de surface préalable à l'application de la peinture

Elle est conforme aux spécifications du 2 précédent, mais l'entrepreneur doit exiger qu'elle soit exécutée par le fabricant.

b. Peinture à 3 couches:

Elle est conforme aux spécifications du 2 précédent. Toutefois, pour les deux premières couches l'entrepreneur doit exiger qu'elles soient appliquées par le fabricant, la dernière couche étant appliquée sur le chantier.

Ces appareils sont en général toujours protégés par un système appliqué en usine par le constructeur. Il suffit dans ce cas de compléter ce système (souvent différent) par les deuxième et troisième couches. L'entrepreneur doit alors s'assurer auprès du fabricant de peinture de la compatibilité des deux systèmes. Il doit soumettre le système qu'il propose à l'agrément du maître d'œuvre, en justifiant de la compatibilité le cas échéant.

➡ **Garanties exigées sur la métallisation et la peinture**

a. Métallisation

La garantie sur la métallisation est de 10 ans avec référence au cliché n° 8 de l'échelle européenne.

b. Peinture

Au bout d'un an, l'état des surfaces peintes est garanti comme ne devant pas dépasser le niveau de corrosion représenté par le cliché n° 9 de l'échelle européenne d'enrouillement.

Au bout de quatre ans (3 + 1) l'état des surfaces est garanti comme ne devant pas dépasser le niveau de corrosion représenté par le cliché n° 7 de l'échelle européenne d'enrouillement.

II.2.5.4. Peinture sur pièces en fonte

Les pièces en fonte reçoivent deux couches de Carbolac après brossage.

II.2.5.5. Peinture des équipements - normalisation des coloris

(Références extraites de la norme AFNOR NFX 08-002 de mars 1983).

➡ **Equipements intérieurs**

- a. Tuyauteries apparentes, anti-béliers, vannes de sectionnement ou d'isolement apparentes jusqu'à la bride de la pompe.

Réf. A 475 (A = 1 - Vert jaune pâle brillant).

- b. Compresseurs, vannes régulatrices, commande de vannes électriques et hydrauliques (bacs à huile, vérin), ventilateurs, régulateurs de pression.

Réf. A 470 (A = 1 - Vert jaune pâle brillant).

Sans objet

- c. Groupes électro pompes.

Réf. A 450 (A = 1 - Vert moyen brillant).

Sans objet

- d. Armoires électriques, matériel électrique statique.

Réf. A 460 (A = 1 - Vert moyen brillant).

Sans objet

e. Intérieur fenêtres et portes, rails, pupitres, volants de vannes apparents.

Réf. A 440 (A = 1 - Vert foncé brillant).

f. Caches accouplement de pompe.

Réf. A 450 (A = 1 - Rouge brillant).

Sans objet

g. Tourteaux accouplement de pompe sans cache.

Réf. A 801 (A = 1 - Rouge brillant).

Sans objet

h. Socles pompes, bâtis béton, tôles caniveaux, socles anti-béliers, rambardes, escaliers et échelles intérieures, sols béton.

Réf. A 640 (A = 1 - Gris clair brillant)

Sans objet

➡ Équipements Intérieurs ou extérieurs

a. Tuyaux et vannes dans caniveaux.

Réf. A 603 (A = 1 - Noir brillant)

Sans objet

b. Tuyautages et robinetteries cuivre ou bronze (couleurs naturelles et verni incolore).

Sans objet

c. Portiques, ponts roulants.

Réf. A 330 (A = 1 - Jaune lumineux).

Sans objet

➡ Équipements extérieurs

a. Portes, portails, plaques de regard, fenêtres, rambardes, échelles.

Réf. A 405 (A = 1 - Vert bleu sombre).

b. Superstructures de dégrilleurs et vannes, réservoirs de régulation et anti-bélier, et, d'une manière générale tous les matériels autres qu'en a)

Réf. A 485 (A = 1 - Vert bleu pâle brillant).

c. Eléments de batardeaux.

Réf. A 640 (A = 1 - Gris clair brillant)

Sans objet

d. Murs et cloisons intérieurs et extérieurs.

Réf. A 205 (A = 3 - Ivoire clair mat).

Sans objet

NOTA : Dans ces définitions, seule la référence suffit

(Exemple A 205 - A = 3). Les couleurs ne sont données qu'à titre d'information.

II.2.5.6. Revêtements des canalisations enterrées

Les revêtements des canalisations en fonte sont définis à II.2.8 ci-après.

II.2.6. Livraison et transport – Contrôle à l'arrivée - Stockage

L'entrepreneur fait son affaire des lieux de stockage de ses fournitures.

II.2.7. Prescriptions communes aux tuyaux et raccords

Conforme au C.C.T.G.

II.2.8. Tuyaux et raccords en fonte ductile

II.2.8.1. Tuyaux

Les tuyaux sont en fonte ductile à joint automatique :

- Avec revêtement intérieur en mortier de ciment centrifugé et revêtement extérieur zinc

ou

- Avec revêtement intérieur en mortier de ciment centrifugé et revêtement extérieur, renforcé par un revêtement en polyéthylène extrudé réalisé en usine ; dans ce cas les joints des tuyaux, raccords et pièces spéciales sont protégés sur site par manchette en élastomère ou manchon thermo rétractable selon le diamètre

La pression maximale en service (PMS ou DP) définie § Article III.4 ci-après est inférieure ou égale à 50% de la pression d'épreuve hydraulique en usine des tuyaux.

II.2.8.2. Pièces de raccord et pièces spéciales

Les pièces de raccords et les pièces spéciales proviennent du même fabricant que les tubes.

Elles sont en fonte ductile, à joint mécanique ou à brides en tranchée, à joint à brides dans les ouvrages.

Les revêtements intérieur et extérieur des pièces de raccords et des pièces spéciales associées aux tuyaux.

Dans le cas des tuyaux avec revêtement extérieur zinc plus peinture bitumineuse, renforcé par un revêtement en polyéthylène extrudé réalisé en usine, les pièces de raccords et les pièces spéciales sont protégées intérieurement et extérieurement par un revêtement époxy. Compte tenu de l'agressivité des sols, toute la boulonnerie des pièces spéciales est réalisée en inox. Comme spécifié au II.2.8.1, pour parfaire la protection contre la corrosion, tous les assemblages sont revêtus par des manchettes en élastomère ou manchon thermo rétractable.

Si, en application des prescriptions particulières du CCTP ou en raison de contraintes apparues en cours d'exécution des travaux, la stabilité de la conduite ne peut être assurée par des massifs de butée ou d'ancrage, l'autobutage est assuré par la mise en œuvre de joints de type verrouillé avec bague de verrouillage pour les tubes et pour les pièces de raccord.

II.2.9. Tubes en acier

II.2.9.1. Epaisseur de la tôle

Les tubes sont fabriqués à partir de tôle d'acier de nuance comprise dans la gamme TSE 235 à TSE 360 conformément aux spécifications des normes NFA 49-150 et NFA 49-402.

L'entrepreneur doit fournir les calculs justificatifs des dimensions et nuances qu'il propose, qui doivent respecter les conditions suivantes :

- **Cas de charge n°1** : conduite pleine sans pression sous sollicitations extérieures correspondant à une charge de 2 m de remblai au-dessus de la génératrice supérieure et à une charge roulante (effet d'une roue de 6,5 tonnes dans l'axe de la conduite, sans majoration dynamique). L'ovalisation doit rester inférieure à 3 % du diamètre extérieur.
- **Cas de charge n°2** : conduite sous PMS + sollicitations extérieures (idem cas n°1) : contrainte inférieure à $0,67 \times R_p$ 0,2%.
- **Cas de charge n°3** : conduite sous PMF + charge de remblai uniquement (2 m) sans charge roulante : contrainte inférieure à $0,75 \times R_p$ 0,2%.

L'entrepreneur est dispensé de fournir ces calculs justificatifs si les trois conditions suivantes sont réunies :

- Les tubes ont des caractéristiques dimensionnelles conformes à la norme NFA 49-150 et sont de nuance TSE 235/TSE 260.
- La pression maximale de fonctionnement (PMF ou PMD), définie au Article III.4 ci-après, est inférieure ou égale aux 2/3 de la pression d'épreuve hydraulique (PRH) en usine.
- Le CCTP ne précise pas que les tubes sont soumis à des sollicitations exceptionnelles.

En ce qui concerne les tuyauteries constitutives des by-pass, des vidanges, des reniflards et d'une manière générale des canalisations de petit diamètre en regard ou non protégées catholiquement, l'épaisseur de la tôle ne doit pas être inférieure à 4 mm.

II.2.9.2. Assemblage des tubes et raccords

Les tubes et raccords sont assemblés par 'Slip-joint' et soudure à clin, avec continuité des revêtements intérieur et extérieur conformément à l'annexe A de la norme NFA 49-150.

Les tubes revêtus intérieurement de mortier de ciment seront équipés de joints type S. Ce joint comprend à l'intérieur de la tulipe un anneau de butée.

Les tubes revêtus intérieurement en époxy seront équipés de joints de type E. Le joint S pourra être utilisé pour les diamètres supérieurs à 600 mm. Dans les deux cas, un cordon de mastic sera appliqué dans l'emboîtement lors de la pose.

Dans le cas de piquages, la définition des renforts nécessaires est à la charge de l'entrepreneur.

II.2.9.3. Revêtements

➡ Revêtement extérieur

Pour les canalisations enterrées, le revêtement extérieur des tubes est :

- Soit le revêtement polyéthylène tri-couches

- Soit le revêtement polypropylène tri-couches

D'autres revêtements peuvent être utilisés, notamment pour les travaux sur conduites existantes de même type.

- Revêtement polyéthylène extrudé
- Revêtement C

La protection des tubes destinés à être remblayés à l'aide de matériaux rocheux doit être renforcée selon l'une des dispositions suivantes :

- Epaisseur de revêtement extérieur au moins égale à 5 mm dans le cas de revêtement en polypropylène
- Revêtement complémentaire en mortier de ciment armé de fibres de verres et d'une bande de tissus synthétique
- Utilisation de feutre ou de bacula entourant la canalisation.

Ce type de protection doit être soumis à l'agrément préalable du maître d'œuvre.

Pour les canalisations non enterrées (regard, ouvrages divers), les tubes sont destinés à être peints (cf. II.2.5) et sont livrés sur chantier sans revêtement extérieur.

Revêtement tri-couches

Les revêtements tri-couches sont :

- Le revêtement triple couche à base de polyéthylène appliqué par extrusion selon la norme NFA 49-710,
- Le revêtement triple couche à base de polypropylène appliqué par extrusion selon la norme NFA 49-711,

Selon la gamme de fabrication agréée par le maître d'ouvrage.

La classe d'épaisseur du revêtement est la classe 2.

Pour ces revêtements extérieurs, la continuité est assurée au droit des jonctions des tubes par un manchon thermo rétractable en polyéthylène ; le produit doit être agréé par le fabricant des tubes. L'usage des bandes à froid est prohibé.

Autres revêtements

Les autres revêtements agréés sont :

- Le revêtement polyéthylène extrudé selon la norme NFA 49-704,
- Le revêtement de type 'C' ; dans le cas de tubes de diamètre égal ou supérieur à 800 mm, le voile de verre est remplacé par de la toile GENIN ou du SYNCOCLASS pour augmenter la résistance à la traction du revêtement.

Pour ces types de revêtements, la continuité au droit des jonctions des tubes peut être assurée par un manchon thermo rétractable en PE ou éventuellement avec du revêtement 'C'.

➡ **Revêtement intérieur**

Le revêtement intérieur des tubes en acier est :

- Soit le mortier de ciment, selon la norme NFA 49-701,
- Soit un revêtement à base de résines époxydiques, selon la norme NFA 49 709.

La continuité du revêtement en mortier de ciment est assurée par le joint S au moyen de l'anneau de butée élastomère posé en fond d'emboîtement par le fabricant.

La continuité du revêtement époxy est assurée sans autre intervention dans le cas du joint E ; elle est assurée par la reprise de l'époxy sur site au droit de la soudure dans le cas du joint S.

La protection de la paroi interne de la tulipe est assurée par une peinture époxydique alimentaire appliquée en usine.

II.2.9.4. Pièces de raccord en acier

Les pièces de raccord et les pièces spéciales en acier proviennent d'usine. Quels que soient leur diamètre et leurs revêtements, elles sont livrées sur chantier, revêtues intérieurement et extérieurement. La réalisation sur chantier des pièces et de leurs revêtements est strictement interdite.

Elles ont les mêmes joints que les tuyaux, avec assemblage par slip-joint et soudure à clin. La continuité du revêtement intérieur est assurée de la même façon que sur les tuyaux.

- **Revêtement extérieur** : les pièces de raccord et les pièces spéciales sont revêtues soit de polyuréthane conforme à la norme NFA 49-708, soit de manchons ou de bandes polyéthylène thermo rétractables, spécialement adaptés à la forme des pièces et agréés par le fabricant de tubes. L'usage de bandes à froid est prohibé ;
- **Revêtement intérieur** : leur revêtement intérieur est de même nature que celui des tubes, c'est-à-dire :
 - A base de résine époxydique dont la composition et la mise en œuvre sont conformes à la norme NFA 49-709 relative aux tubes,
 - En mortier de ciment dont la composition et le mode de mise en œuvre doivent faire l'objet d'un agrément préalable du maître d'œuvre.

II.2.10. Tuyaux en fibre-ciment

Conforme au C.C.T.G.

II.2.11. Tuyaux en béton à âme en tôle ou/et tuyaux en béton précontraint

Conforme au C.C.T.G.

II.2.12. Tuyaux et raccords en matière plastique

II.2.12.1. Tuyaux en polyéthylène haute densité – PEHD

➡ **Tuyaux**



La nature du matériau retenue, pour la canalisation, est en PEHD PN16 (PE 100 – SDR 11) de diamètre variable. Elle sera conforme à la norme en vigueur (Conformité à la norme NF EN 12201-2, NF XP T 54951 et à la certification de marque de qualité NF PE Eau potable :NF 114 groupe 2, Conformité à la norme PAS 1075). Le raccordement entre chaque barre ou couronne de PEHD PN 16 sera réalisés avec la technique, dite « électro-soudable ». Le Titulaire 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. Le Titulaire devra indiquer dans sa proposition l'origine des tubes PEHD, ainsi que les lieux de fabrication.

Les tuyaux en polyéthylène (PE) doivent provenir exclusivement des usines de fabrication dont la liste est définie par la dernière mise à jour de la norme NF 114 –LT xx. Cette norme agréée les matières constitutives du tube PE, les lignes d'extrusions et les groupes d'applications pour chaque usine. Elle est mise à jour au moins une fois par semestre par le Laboratoire National d'Essai.

En outre, l'usine devra posséder la certification ISO 9002.

Le groupe d'application des tubes est le groupe 2 correspondant aux réseaux distribution d'eau potable (qualité organoleptique).

Les tubes PE sont définis par leur diamètre extérieur (DE) et leur pression nominale (PN) qui détermine leur épaisseur minimale de paroi. La pression nominale agréée est PN 16.

La pression nominale requise correspond à la valeur standard égale ou immédiatement supérieure à la valeur de la PMS.

Les tubes sont livrés sur chantier en couronne ou sur touret de grande longueur jusqu'au DE 160 pour réduire le nombre de raccords.

➡ **Raccords et pièces spéciales**

Les raccords et les pièces spéciales sont exclusivement de la série PN 16 et ISO PN 16.

Les raccords pour conduites en ligne seront de préférence de type électro-soudable. Toutefois, pour les petits diamètres jusqu'au DE 63, ils pourront être de type mécanique à bague de serrage crantée, soit en laiton, soit en polyéthylène ayant subi des essais de résistance concluants auprès d'organismes indépendants tels que le CEMAGREF.

Pour les diamètres supérieurs au DE 63, les pièces de raccordement aux appareils seront en fonte, de type à bride à serrage extérieur ou en PE.

En aucun cas les pièces de raccord montées sur conduites horizontales n'auront à supporter le poids des appareils.

Le montage des ventouses sur un té en polyéthylène est interdit. Celles-ci seront impérativement montées sur un té en fonte à brides, raccordé à la conduite par brides PEH électro-soudées ou en fonte à bague de serrage crantée.



Toutes les pièces de raccord en fonte qui seront enterrées en tranchée seront protégées par revêtement intérieur et extérieur en époxy. Un revêtement spécial supplémentaire sera mis en œuvre dans le cas de sol agressif comme indiqué au § 2 p 21.

II.2.12.2. Tuyaux en polychlorure de vinyle (PVC) rigide

Conforme au C.C.T.G.

II.2.12.3. Tuyaux en plastique renforcé verre

Conforme au C.C.T.G.

II.2.12.4. Tuyaux en polymère orienté

Les canalisations sont de type PVC- biorienté de type adduction d'eau, à polymère biorienté PN 16, extrémité mâle chanfreinée et extrémité femelle en tulipe avec joint d'étanchéité intégré, conforme à la norme XPT 54-948,

Tous les Raccords seront obligatoirement en fonte. La marque des raccords sera celle recommandée par le fabricant de la canalisation sera indiquée au maître d'œuvre. En cas de dérogation de l'entrepreneur à cette recommandation, il entend assumer seul les éventuels désordres sans recours auprès du fabricant de la canalisation.

La (ou les) fiche(s) technique(s) complète(s) du produit réalisée(s) par son fabricant sera remise dans l'offre de l'entrepreneur. Son absence dans la proposition technique et financière du candidat est un motif de rejet global de l'offre.

II.2.12.5. Tuyaux en cuivre

Conforme au C.C.T.G.

II.2.13. Tuyaux pour faible pression et tuyaux sans pression

Les tuyaux et accessoires utilisés pour la prolongation des ouvrages de vidange des canalisations sous pression (non susceptibles de subir une pression de service supérieure à 0,05 MPa) pour l'évacuation des eaux pluviales ou de drainage, pour le rétablissement des écoulements de surface, pour la réfection de canalisations existantes à écoulement libre, répondent aux spécifications du fascicule 70 du CCTG applicable aux ouvrages d'assainissement.

II.2.14. Autres types de tuyaux

Conforme au C.C.T.G.

Article II.3. Prescriptions spéciales aux appareils de robinetterie, fontainerie, accessoires et pièces diverses

Les appareils de robinetterie, de fontainerie, et, d'une manière générale, tous les matériels accessoires des canalisations sont soumis à l'agrément préalable du maître d'œuvre.

Pour l'ensemble des équipements prévus au présent marché, tous les matériels et accessoires seront en PMA 20 bars à 20°C avec perçage ISO PN 16.

II.3.1. Robinets (vannes)

Les vannes doivent fonctionner dans les deux sens d'écoulement à des conditions de pression différentielles identiques et présenter des qualités égales d'étanchéité.

Tous les robinets-vannes sont à fermeture à gauche, dans le sens anti horloge. Toutes les vannes seront systématiquement contrôlées sur parc avant montage pour vérifier que le sens de fermeture est bien celui-là.

Les robinets-vannes à opercule sont utilisés jusqu'au DN 250. Les robinets-vannes à papillon sont seuls utilisés au-delà du DN 250.

Chaque vanne enterrée sera équipée d'un tube à allonge et d'une **bouche à clé carrée pour les vannes de sectionnement, et hexagonale pour les purges**. La pose se fera conformément au C.C.T.G.

II.3.2. Robinets de branchement et colliers de prise pour branchements et raccords

Dans le cas de prise en charge sur des matériaux tel que les polymères orientés ou encore la fonte ductile intérieur revêtu thermoplastique, l'entrepreneur veillera à utiliser les outils de perçage adapté afin d'éviter tous départs de résidu du matériau foré dans la conduite. L'entrepreneur veillera à utiliser le matériel préconisé et fourni par le fabricant des canalisations.

Chaque robinet de branchement sera équipé d'un tube à allonge et d'une **bouche à clé ronde**.

II.3.3. Accessoires de robinetterie

Conforme au C.C.T.G.

II.3.4. Bornes fontaines

Conforme au C.C.T.G.

II.3.5. Poteaux d'incendie

Les poteaux incendie seront de diamètre 100mm et de la marque BAYARD non renversables et sous coffre.

II.3.6. Bouches d'incendie, d'arrosage et de lavage

Conforme au C.C.T.G.

II.3.7. Raccord d'incendie

Conforme au C.C.T.G.

II.3.8. Bornes d'irrigation

Conforme au C.C.T.G.

II.3.9. Appareils d'équipement et de protection hydraulique des conduites

II.3.9.1. Ventouses et purgeurs soniques

Les ventouses trois fonctions sont installées à chaque point haut, régulièrement le long de la conduite ou avant ou après chaque appareil de sectionnement. Les ventouses simple effet et purgeurs soniques sont installés aux points hauts ou tous les 500 m.

Ventouses et purgeurs ne sont pas équipés d'un robinet incorporé. Celui-ci est intercalé entre le té et la ventouse ou le purgeur.

II.3.9.2. Clapets de retenue

Conforme au C.C.T.G.

II.3.9.3. Appareillages de régulation hydraulique

Dans un souci d'homogénéisation du parc des appareils de régulation du réseau d'eau potable, les régulateurs de pression seront de marque RAMUS. Il s'agit de deux régulateurs de pression aval réglables de type REDAR série L

II.3.9.4. Dispositifs de protection hydraulique (anti-bélier)

Conforme au C.C.T.G.

II.3.10. Dispositif de fermeture de regards

Les dispositifs de fermeture de regards sont en fonte ductile conforme à la norme EN 124.

Les tampons, de 600 mm de passage libre, sont systématiquement articulés et non équipés d'un dispositif de verrouillage (anti-intrusion). Ils sont du groupe 4, de classe D400 : résistance 400 kN pour Trafic moyen < 50 poids lourds / jour. Vitesse urbaine (50Km/h. max)

II.3.11. Dispositifs de comptage

Les dispositifs de comptage à poser seront décrits et quantifiés pour détail quantitatif estimatif (D.Q.E).

L'entrepreneur prendra les dispositions utiles préalables pour valider cet équipement (mesure de pression, validation des débits de fonctionnement...) au moment du dossier d'exécution. Une note de dimensionnement créée par le fournisseur sera demandée à l'entrepreneur.

II.3.12. Bornes et plaques de repérage – Dispositif de signalisation

Les canalisations de diamètre égal ou supérieur à 400 mm sont équipées de bornes de repérage de 150 mm de diamètre en béton, enterrées de 0,40 m au minimum et dépassant de 0,25 m le niveau du sol.

Les canalisations non métalliques sont équipées d'un grillage en plastique bleu à armature en acier posé dans les conditions définies § III.2.3 ci-après.

II.3.13. Appareillage d'équipement et de protection des ouvrages et réservoir

L'étanchéité des traversées de parois des chambres de vanne est assurée, lorsqu'il n'y a pas d'encastrement, par joint de type 'link seal' ou équivalent.

Article II.4. Matériaux et produits non courants ou nouveaux

II.4.1. Procédure d'agrément

Sans objet.

II.4.2. Documents de référence à fournir

Sans objet.

Chapitre III. Mode d'exécution des travaux

Article III.1. Exécution des travaux

III.1.1. Opérations préliminaires aux travaux

III.1.1.1. Études géotechniques

Sans objet.

III.1.1.2. Enquêtes préalables

➔ Rapport d'évaluation des risques de corrosion des canalisations métalliques

Dans le cas de canalisations en fonte ou de canalisations plastiques associées à des pièces spéciales en fonte, l'entrepreneur doit remettre, préalablement à la signature du marché, un rapport établi avec le fournisseur des tubes, présentant l'évaluation des risques de corrosion de la canalisation et les dispositions proposées pour la protection complémentaire éventuelle.

Ce rapport définira :

i. L'évaluation des risques de corrosion, à savoir :

- Evaluation de la corrosivité du sol vis-à-vis des canalisations proposées. Cette évaluation sera conforme à la norme NFA 05 250 'Évaluation de la corrosivité : canalisations enterrées en matériaux ferreux ou peu alliés'. Elle doit en particulier prendre en compte la nature des sols rencontrés, leurs résistivités en période sèche et humide, leur teneur en eau, leur pH et leur hétérogénéité.
- Evaluation des risques particuliers de corrosion dus à la présence d'ouvrages : installations électriques, ouvrages protégés cathodiquement, présence de courants vagabonds.

ii. Les dispositifs de protection complémentaire des canalisations : si l'évaluation des risques conclut à la nécessité de mettre en œuvre des dispositions particulières de protection de la canalisation contre la corrosion, le rapport présente les solutions retenues pour le présent marché.

Après approbation par le maître d'œuvre, ce rapport est annexé au CCTP et devient contractuel.

III.1.1.3. Accès. - Installations et emprises du chantier

L'entrepreneur fait son affaire de ses propres installations de chantier.

Les autorisations pour occupation du domaine public sont sollicitées par l'entrepreneur. Les autorisations de passage en terrain privé sont également acquises par l'entrepreneur en concertation avec le propriétaire terrain. L'entrepreneur fait également son affaire des permissions de voirie.

Le dossier foncier remis à l'entrepreneur avant le démarrage des travaux précise les largeurs d'emprise disponibles pour réaliser les travaux. Les largeurs d'emprise normales des travaux sont les suivantes :

DN (mm)	Largeur (m)
≤ 150	4
200 à 350	8
400 à 450	10
500 à 600	12

Les largeurs d'emprise effectives peuvent être réduites par rapport à la largeur normale, en présence de cultures ou d'ouvrages particuliers. Tous les chemins d'exploitation qui longent les conduites sont réputés faire partie de l'emprise lorsqu'ils permettent d'assurer le bardage des tubes et la circulation des engins le long des tranchées.

III.1.1.4. Organisation des chantiers

➡ Reconnaissance du chantier. - Piquetage

Le tracé des canalisations est représenté sur le plan annexé.

Le tracé représenté est susceptible de subir des modifications en fonction des éléments rencontrés en sous-sol après sondages préalables (roche, réseaux, etc.).

L'entrepreneur assure la reconnaissance, la définition et le piquetage du tracé. Il doit également veiller à la conservation de tous piquets et repères d'implantation.

Aux traversées de routes et à tous les croisements de réseaux et ouvrages souterrains signalés sur plans remis à l'entrepreneur ou obtenus par celui-ci auprès des administrations, l'entrepreneur effectue un ou plusieurs sondages de reconnaissance pour les repérer et définir la cote de la conduite à poser, et apporter les modifications éventuelles au profil en long guide de pose.

Il convient de noter les points particuliers suivants :

Lors du piquetage précédant la réalisation de chaque antenne, l'entrepreneur constituera un dossier de photos prises avec un appareil dateur, afin de disposer d'un état des lieux avant travaux, notamment pour l'implantation des postes de dessertes qui doivent être intégrés dans les clôtures et maçonneries. L'entrepreneur, fera appel **SYSTEMATIQUEMENT** à un huissier de justice afin de répertorier le site sujet à l'emprise des travaux **à la fois sur la voie publique mais également chez le particulier concerné par le renouvellement d'un branchement**

L'implantation des postes de desserte se fera dans tous les cas en concertation avec les clients.

Avant réalisation de travaux sous chaussées ou chemins, les services techniques de la commune et/ou du département et/ou les propriétaires riverains dans le cas de chemins privés, seront consultés

pour une éventuelle coordination concernant des travaux à réaliser simultanément ou de projet à prendre en compte.

III.1.2. Exécution des travaux

III.1.2.1. Généralités

Travaux préparatoires

Il appartiendra à l'entrepreneur en concertation avec le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre de faire le nécessaire en phase préparatoire afin de réaliser toutes les opérations nécessaires au bon déroulement des travaux. Les travaux préparatoires sont définis dans le détail quantitatif estimatif.

Les travaux préparatoires peuvent conduire l'entrepreneur à déposer des clôtures en des lieux qui lui sont indiqués par le maître d'œuvre par note de service, ils peuvent également conduire à l'élagage et au dessouchage d'arbres.

Par ailleurs, la création et l'entretien de plates-formes et chemins d'accès pourront être nécessaires pour l'exécution des tranchées, le bardage et la pose des conduites.

III.1.2.2. Élimination des venues d'eau

En fonction de l'hydrologie et l'hydrogéologie des terrains traversés, la puissance et le débit des installations nécessaires à l'épuisement des fouilles pourra varier. Dans tous les cas, la fourniture du matériel nécessaire, sa maintenance et tous les frais d'approvisionnement en énergie sont compris dans le prix de terrassement.

III.1.2.3. Exécution de fouilles

➡ Généralités

Quel que soit le mode d'exécution des tranchées, la séparation des terres est faite systématiquement, même dans le cas où il serait nécessaire de les stocker provisoirement en dehors des parcelles sur lesquelles est ouverte la tranchée. La terre végétale sera décapée, mise en dépôt séparé et réemployée dans les remises en état des terrains.

L'emploi des explosifs n'est pas autorisé à moins de 300 m des habitations. Dans tous les cas, l'usage des explosifs implique une concertation préalable avec les services techniques des communes concernées, pour le respect de la réglementation et l'obtention des autorisations.

Sauf ordre express du Maître d'œuvre, le délai entre l'ouverture de la tranchée et la remise en état des lieux est réduit à la journée de travail. L'entrepreneur à l'obligation de fermer les tranchées ouvertes tous les soirs avant de quitter les lieux.

➡ Travaux en zone rurale

Lorsque la tranchée est ouverte dans un terrain boisé, l'entrepreneur ne peut procéder à aucun abattage d'arbre sans avoir au préalable reçu un accord confirmé par écrit du maître d'œuvre. Les sujets à abattre, dont la circonférence, mesurée à 1 m du sol, est supérieure à 90 cm, font l'objet d'un marquage par le maître d'œuvre, qui peut, par ailleurs, demander à l'entrepreneur de limiter le débroussaillage ou de ne pas abattre certains arbres.

Les produits de déboisement restent acquis au maître d'ouvrage. Les broussailles, taillis et haies sont rassemblés et évacués au fur et à mesure de l'avancement des travaux ou de préférence détruits au gyro broyeur.

L'entrepreneur doit prendre à sa charge et sous sa responsabilité les mesures de sécurité prescrites par le Service Départemental de l'Incendie, qu'il consulte à cet effet.

L'entrepreneur doit obligatoirement procéder à l'extraction des racines d'arbres ou autres sur tous les sujets dont l'abattage et l'arrachage sont nécessités par les travaux.

Les arbres et souches sont rassemblés hors emprise sur les emplacements désignés par le maître d'œuvre.

➡ **Travaux sous chaussées étroites ou terrains difficilement accessibles aux gros engins de terrassement**

L'entreprise devra prévoir, dans ce cas, l'utilisation d'engins adaptés aux conditions imposées par le contexte particulier du chantier et prévoir l'évacuation des déblais.

L'ouverture de tranchées sous chaussées implique impérativement d'effectuer le repérage des réseaux en place en présence d'un représentant de chaque administration ou propriétaire concerné, le traçage et le découpage du revêtement sur toute son épaisseur avec une largeur supérieure à celle du godet de l'engin de creusement. Des sondages préalables seront effectués pour repérage des réseaux existants. L'entreprise devra reporter sur les plans les positions exactes des réseaux existants et définir en conséquence, s'il y a lieu, l'implantation de la conduite à poser. Chaque sondage fera l'objet d'un schéma de repérage précis des conduites en place, accompagné de photos. Tous les déblais extraits des tranchées sous chaussées seront évacués à la décharge contrôlée. Pendant les travaux, les tranchées en cours de réalisation seront balisées et une signalisation électrique sera mise en fonctionnement pendant la nuit pour éviter tous risques d'accidents tant que les revêtements définitifs n'auront pas été effectués.

Dans certaines sections l'exécution des tranchées pourra conduire à sectionner les racines des arbres plantés en bordure de route. La tranchée sera implantée de telle sorte que les racines ne soient pas sectionnées à moins de 3 m du tronc pour assurer la tenue mécanique des arbres. D'autre part, la coupe des racines devra être franche et recouverte d'un mastic ou goudron cicatrisant.

Dans les zones hors chaussées, lorsque les terrains traversés seront rocheux, les déblais de la fouille seront sélectionnés dans la mesure du possible, pour séparer les matériaux les plus meubles, en vue de leur réemploi pour le lit de pose et l'enrobage de la conduite.

➔ **Dimensions des tranchées**

- Longueur maximale de tranchée ouverte :

La longueur de tranchée ouverte ne doit pas dépasser 250 m sur un même secteur par atelier.

- Profondeur normale des conduites :

La profondeur normale des conduites, mesurée sur la génératrice supérieure (ou charge de la conduite), est de 1,00 m. TOUTEFOIS, la conduite sera amenée à être approfondie (ou remontée dans la limite de 80 cm de charge avec l'accord du maître d'œuvre ou selon directives des plans d'exécution) de manière à respecter **impérativement** les pentes minimales suivantes :

- 3 mm/m en montée (dans le sens du flux),
- 5 mm/m en descente (dans le sens du flux).

- Largeur de la tranchée minimum et type de blindage en fonction de la profondeur :

La largeur et le blindage de la tranchée à prendre en compte est précisé comme suit :

Profondeur de tranchée en mètre	Type de blindage	Largeur de tranchée en mètre minimum	Largeur de tranchée en mètre minimum
		DN < ou = 600	DN < ou = 600
De 0.00 à 1.30	Sans blindage	0.90	1.70
De 0.00 à 1.30	Blindage par caisson	1.10	1.80
De 1.30 à 2.50	Blindage par caisson	1.40	1.90
De 1.30 à 2.50	Blindage coulissant simple glissière	1.70	2.00
De 2.50 à 3.50	Blindage caisson avec rehausse	1.70	2.10
De 2.50 à 3.50	Blindage coulissant simple glissière	1.80	2.10
De 2.50 à 3.50	Blindage coulissant	1.90	2.20
De 3.50 à 5.50	Blindage coulissant double glissière	2.00	2.30
De 3.50 à 5.50	Blindage coulissant double glissière	2.10	2.60

➔ **Fond de fouille**

Le fond de fouille doit faire l'objet d'un réglage avec des matériaux sains provenant du chantier ou avec des matériaux d'apport.



Article III.2. Pose des tuyaux

III.2.1. Manutention

L'entrepreneur fait son affaire de la reprise des canalisations et de leur transport à pied d'œuvre en bord de fouilles, quelles que soient les raisons ayant motivé cette reprise.

Le bardage des tubes n'est permis que dans les limites précisées dans le dossier foncier.

S'il advient que les tuyaux et raccords revêtus doivent être stockés plus longtemps qu'il n'est d'usage, l'entrepreneur doit assurer l'entretien périodique des revêtements.

L'entrepreneur a l'entière responsabilité de la conservation des tuyaux, raccords et de leurs revêtements, des vérifications correspondantes et des réparations éventuellement nécessaires.

III.2.2. Coupe des tuyaux

Conforme au C.C.T.G.

III.2.3. Pose des conduites en tranchées

L'entrepreneur est entièrement responsable de la présence éventuelle de corps étrangers dans la canalisation au moment de la mise en service et des dommages qui pourraient en résulter.

De plus, en cas d'inondation de la tranchée, l'entrepreneur doit :

- Faute d'avoir bouché la canalisation, la nettoyer si elle a été envahie par la boue,
- Reprendre le calage de la canalisation si celle-ci a été déplacée sous l'effet de la poussée d'Archimède ou de l'effondrement de la paroi de la tranchée.

Pour empêcher le soulèvement des conduites sous l'effet de la pression en cours d'essais ou en cas de risque d'inondation de la tranchée, des cavaliers en terre meuble sont placés sur chaque tuyau en laissant seuls les joints apparents.

Les canalisations seront posées au laser, sur la base d'un profil en long.

Aucun point haut non protégé par une ventouse ne sera toléré.

III.2.3.1. Canalisations en acier

Réparations du revêtement extérieur : voir §III.3.10.1 p.38

III.2.3.2. Canalisations en PEHD

Le bardage des tuyaux est interdit avant le creusement de la tranchée du tronçon à poser.



La pose en fond de tranchée est réalisée avec serpentage en alternant les courbures des tubes dans le plan horizontal seulement, pour éviter toutes contre-pente pouvant occasionner un point haut non prévu et non équipé d'une ventouse.

III.2.3.3. Protection et repérage des canalisations non métalliques

Pour la protection des conduites non métalliques, et afin de permettre leur repérage à l'aide d'un détecteur, un grillage en plastique bleu à armature en acier est installé sur toute leur longueur. En terrains agricoles, le grillage est disposé à 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure. En terrains non agricoles ou en bordure des chemins, cette distance est portée à 40 cm.

Ce grillage doit présenter une continuité électrique entre deux ouvrages visibles. Cette continuité doit donc être assurée au droit des branchements de canalisations et autres ouvrages enterrés ainsi qu'entre deux tronçons de grillage enterrés.

III.2.4. Assemblage des conduites

III.2.4.1. Généralités

Quel que soit le matériau constitutif des tubes, les extrémités de tubes ayant fait l'objet de coupe et devant être assemblées par emboîtement doivent impérativement être chanfreinées pour éviter de blesser l'anneau d'étanchéité.

Le chanfreinage et les assemblages doivent être réalisés conformément aux prescriptions des fabricants des tubes et des raccords.

III.2.4.2. Types de joints existants

III.2.4.3. Joints des tuyaux en fonte

➡ Joints verrouillés

a) Mise en œuvre

La mise en œuvre de joints verrouillés ou non est strictement conforme aux prescriptions du fabricant dans leur dernière édition à la date des travaux, en particulier en ce qui concerne l'exécution des cordons de soudure sur le chantier.

Ces cordons de soudure doivent être exclusivement réalisés par un soudeur agréé par le fabricant, dont le certificat d'agrément doit être remis au maître d'œuvre par l'entrepreneur avant le commencement des travaux correspondants.

b) Assistance technique du fabricant

L'assistance technique du fabricant peut être exigée par le maître d'œuvre, notamment lorsqu'il s'agit de la mise en œuvre de canalisations en fonte à joint verrouillé de grand diamètre. Dans ce cas elle doit prendre les formes suivantes :

Si nécessaire, formation des soudeurs de l'entrepreneur et délivrance, en fin de formation, d'un certificat d'agrément de soudage de la fonte, dont un exemplaire est transmis au maître d'œuvre par l'entrepreneur.

Présence sur place, au démarrage de la pose, d'un technicien du fabricant ; cette présence ne peut pas être inférieure à deux jours de pose effective de tuyaux et raccords à joints verrouillés.

Disponibilité, pendant toute la durée nécessaire, d'un technicien du fabricant pour résoudre, à la demande du maître d'œuvre ou de l'entrepreneur, les problèmes qui surviendraient en cours de chantier.

Présence, sur place, d'un technicien du fabricant pour la préparation et le suivi de tous les essais de tenue à la pression, sans exception. Ce technicien doit tenir à jour un cahier d'observations qui est mis à la disposition de l'entrepreneur et du maître d'œuvre.

Dans tous les cas, la présence du technicien du fabricant sur le chantier doit être signalée au maître d'œuvre 48 heures à l'avance par l'entrepreneur. Le non-respect des dispositions ci avant entraîne l'arrêt automatique et immédiat du chantier par le maître d'œuvre.

En outre, le Fabricant doit fournir son assistance technique à l'entrepreneur pour l'établissement du dossier d'exécution, en particulier pour la définition des longueurs de verrouillage.

c) Schémas de pose

Les longueurs de conduite verrouillées doivent être clairement indiquées sur les schémas de pose, afin d'éviter leur fractionnement lors de travaux ultérieurs.

➡ Joints des tubes en acier Assemblages soudés

A la demande du maître d'œuvre, chaque soudeur peut, en début de chantier, être astreint à passer un essai sur un échantillon. Cet essai est obligatoire si son certificat date de plus de six mois.

Contrôle des soudures d'assemblage

Les soudures sont réalisées en deux ou plusieurs passes suivant l'épaisseur du tube. La première est une passe de pénétration, les passes suivantes sont de remplissage.

Un mode opératoire de soudure doit être préalablement établi et qualifié selon les normes européennes EN 288-2 et EN 288-3.

Les soudeurs doivent être qualifiés toutes positions selon la norme EN 287-1.

Les qualifications des soudeurs conseillées pour les soudures à clin sont : 111T.FW.W01 C T06.D168PGss mb.



Le maître d'œuvre peut demander à l'entrepreneur de faire procéder à tout moment, par un organisme qualifié, à des contrôles par capillarité (ou ressuage) sur les soudures exécutées par l'entrepreneur. Ces contrôles sont définis par les normes NFA 09-120, 09-500, 09-520 et 09-521.

Si, au cours des contrôles, une ou plusieurs soudures apparaissent comme défectueuses, le maître d'œuvre peut exiger un contrôle supplémentaire sur dix nouvelles soudures. Si 20% ou plus des soudures contrôlées sont défectueuses, le maître d'œuvre peut exiger le contrôle de la totalité des soudures réalisées. Dans ce cas, si 20% ou plus des soudures sont défectueuses, le maître d'œuvre peut contraindre l'entrepreneur à déposer la totalité du tronçon de canalisation concerné.

Il est précisé que :

L'organisme de contrôle doit être agréé par le maître d'œuvre,

L'entrepreneur est tenu d'aviser le maître d'œuvre des opérations de contrôle, par lettre recommandée, 48 heures avant la date des dites opérations,

Dans le cas où le maître d'œuvre assiste à ces opérations, les tronçons et les soudures à contrôler ne peuvent être désignées que par lui seul, après avis, s'il le juge utile, de l'organisme de contrôle des soudures,

Quel que soit le nombre de défauts constatés, l'entrepreneur est dans l'obligation de reprendre toutes les soudures défectueuses et de rétablir la continuité des revêtements protecteurs de la canalisation, tant intérieurement qu'extérieurement.

Rétablissement de la continuité des revêtements

a) revêtement extérieur

La continuité du revêtement extérieur des tubes en acier doit être systématiquement rétablie au droit des soudures ou en cas de réparation du revêtement extérieur.

Ce rétablissement est exclusivement réalisé de la manière suivante :

- i. après un découpage soigné du revêtement autour de la blessure ou au droit du joint, la partie découpée doit être entièrement éliminée. L'acier mis à nu doit être soigneusement débarrassé de toutes substances étrangères.
- ii. Tubes revêtus de polyéthylène ou polypropylène : les réparations du revêtement extérieur ou sa continuité au droit des joints sont réalisées par mise en place de manchons ou bandes thermo rétractables.

Dans le cas d'une réparation, l'ouverture dans le revêtement d'origine doit être préalablement remplie avec du mastic. Le recouvrement minimal de la pièce de réparation sur le revêtement originel est au moins égal à 50 mm. Les manchons non fendus doivent être utilisés de préférence aux manchons fendus. Dans ce dernier cas, afin de garantir le respect des dimensions préconisées par le fabricant, les manchons sont livrés sur chantier, prédécoupés à la taille correspondant au diamètre du tube, avec leur pièce de fermeture.

La mise en œuvre des produits thermo-rétractables doit être strictement conforme aux prescriptions des fabricants de ces produits et des tubes. L'attention de l'entrepreneur est attirée, en particulier, sur le soin à apporter au dégraissage, au brossage et au préchauffage préalable de la tôle. L'entrepreneur proposera les produits qu'il envisage utiliser avec l'agrément du fabricant des tubes ou de son sous-traitant applicateur du revêtement. Le certificat d'agrément correspondant doit être soumis au maître d'œuvre.

Si les tubes revêtus de polyéthylène ou polypropylène ont un revêtement complémentaire en mortier de ciment, celui-ci doit être reconstitué au droit des joints au moyen de produits et selon le mode opératoire prescrit par le fabricant des tubes ou son sous-traitant applicateur.

- iii. Tubes avec revêtement 'C': reconstitution du revêtement 'C' identique à celui des tubes ou mise en œuvre de manchons thermo rétractables.

b) Revêtement intérieur

La continuité du revêtement intérieur ciment est assurée par le joint S, celle du revêtement époxy par le joint E, comme précisé § II.2.9 et II.2.9.3 ci-dessus.

Pour les tubes époxy intérieurs à joint S, l'époxy doit être repris sur site après brossage soigné de l'acier nu au droit de la soudure.

En cas de coupe sur chantier de tubes revêtus intérieurement de résine époxydique,

- Si le diamètre du tube est supérieur à 600 mm, la continuité du revêtement intérieur est assurée par reprise sur site de la peinture époxy après brossage soigné de l'acier nu au droit de la soudure.
- Si le diamètre du tube est inférieur à 600 mm, une manchette d'extrémité équipée d'un joint S à une extrémité femelle et d'une manchette E en extrémité mâle est mise en place sur le tube coupé ; la continuité du revêtement intérieur est assurée par la reprise sur site de la peinture époxy après brossage soigné de l'acier nu au droit de la soudure.

Lors de la réalisation de piquages sur le chantier, et quel que soit leur diamètre, le revêtement intérieur doit être reconstitué, après piquage et brossage énergique à la brosse métallique. Dans le cas de tubes revêtus intérieurement de mortier de ciment, les parties non adhérentes doivent être éliminées autour de l'ouverture avant application de la résine.

Afin de permettre la reconstitution du revêtement dans des conditions satisfaisantes, la tubulure de piquage a un diamètre minimal de 150 mm, une longueur maximale de 150 mm et est munie d'une bride.

➡ **Joints de tuyaux en béton armé à âme en tôle**

Conforme au C.C.T.G

➡ **Joints de tuyaux en matière plastique**

Se reporter § II.2.12.1 p 16 ci-dessus.

III.2.5. Pose de la robinetterie

III.2.5.1. Pose des vannes de sectionnement

En regard ou sous bouche à clé hexagonale, quel que soit le matériau constitutif des canalisations du réseau, si le matériau constitutif des canalisations est le PEHD ou le polymère orienté et dans le cas d'une pose sous regard, le raccordement à la tuyauterie du regard doit se faire à l'extérieur de celui-ci, le plus près possible de la paroi, et par un joint admettant un léger mouvement relatif.



À la traversée de parois, les canalisations doivent être munies de collerettes d'ancrage et d'étanchéité (manchette à collerette en fonte ou collerette soudée sur tuyaux en acier). Ces ancrages doivent être mécaniquement résistants à la poussée hydraulique calculée sur une section droite de tube pour la pression d'essai en tranchée définie au § III.4.1.4 du présent CCTP. En présence de protection cathodique, ils ne doivent pas être en contact avec les armatures du regard (Cf. § III.3.10.1 ci-après).

Si la tuyauterie du regard est en acier, les parties extérieures au regard, si elles ne sont pas protégées cathodiquement (canalisations du réseau non acier ou joints isolants à l'extérieur du regard), doivent recevoir un complément de protection (produit bitumineux agréé par le maître d'œuvre ou produits thermo rétractables) permettant de s'affranchir d'une protection cathodique. Ce complément de protection doit recouvrir entièrement les assemblages situés aux extrémités.

Si le matériau constitutif des canalisations du réseau est l'acier, les dispositions à adopter en matière de continuité et/ou d'isolement électrique sont précisées au § III.3.10 ci-après.

Pour résister à la poussée hydraulique sur les vannes en position de fermeture, l'assemblage des équipements à l'intérieur de l'ouvrage est du type auto bloqué. Si la conduite à l'extérieur est du type à emboîtement, la poussée hydraulique est reprise par les butées définies au § III.3.3 ci-après.

Dans le cas de la pose des vannes de sectionnement en tranchée, en aucun cas les canalisations en matière plastique ne doivent avoir à supporter les contraintes engendrées par le poids des vannes ou autres appareils ou celles qui pourraient résulter des efforts exercés sur les volants de manœuvre. En conséquence, tous les matériels montés sur ces conduites en tranchées sont impérativement supportés et bloqués par des massifs en béton.

III.2.5.2. Pose des robinets de branchement

Conforme au C.C.T.G

III.2.5.3. Bouches à clé

Conforme au C.C.T.G

III.2.6. Etablissement des branchements sur conduites

III.2.6.1. Prescriptions générales sur les branchements

Conforme au C.C.T.G.

III.2.6.2. Branchement sur les conduites d'adduction et de transit

Conforme au C.C.T.G.

III.2.7. Raccordement et pose de la fontainerie, Bornes d'irrigation et Appareils de

lutte contre l'incendie

III.2.7.1. Bornes-fontaines – Bouches de lavage – Poteaux et bouches d'incendie

Conforme au C.C.T.G.

III.2.7.2. Bornes d'irrigation

Conforme au C.C.T.G.

III.2.7.3. Puisards d'aspiration pour protection incendie

Conforme au C.C.T.G.

III.2.7.4. Décharges et vidanges

Les ouvrages de vidange sont constitués :

- a. D'un té de raccordement à la conduite,
- b. D'un ouvrage de sectionnement en regard ou sous bouche à clé. Dans le cas de la mise en place d'un regard, le fond sera constitué de gravier roulé de granulométrie compris en 5 et 20 (sauf en cas de risque de remontée de nappe où le regard sera étanche) et la commande de la vanne est assurée par tige de manœuvre ou volant de manœuvre,
- c. D'une conduite en fonte ou en PVC ou en PEHD de longueur variable, le diamètre sera défini en fonction de la conduite à décharger ou à vidanger.
- d. D'un ouvrage de rejet en béton armé formant tête d'aqueduc s'il n'est pas nécessaire de prévoir une dissipation d'énergie, toutefois il est possible d'envisager un rejet sous bouche à clé sur prescription du gestionnaire du réseau ou du maître d'œuvre.
- e. D'un ouvrage de dissipation d'énergie, éventuellement, les côtes de l'ouvrage seront définies suivant les diamètres de la canalisation à vidanger. L'ouvrage sera recouvert avec un tampon en fonte ventilé et articulé. La distance qui sépare le fil d'eau de la canalisation de décharge ou de vidange et le fond de l'ouvrage est de 0,50 m au moins. Un caniveau en béton armé, de 0,50 m de largeur au plafond, relie l'ouvrage de dissipation au milieu récepteur.

III.2.8. Installation des appareils d'équipement et de protection hydraulique des conduites

Les ventouses de dégazage, les ventouses triples fonction ou les clapets d'entrée et sortie d'air sont placés dans une chambre de 1,5 m de côté et de hauteur intérieure variable. Elle est recouverte d'une dalle supérieure équipée d'un tampon de fermeture en fonte ventilé et articulé. Le fond du regard est formé de matériaux tout-venant.

Un robinet vanne est intercalé entre le té de fixation et la ventouse. Il est commandé par volant manuel ou tige de manœuvre.

Le té sur lequel est montée la ventouse est supporté par un massif en béton dont la surface d'appui sera à définir par l'entrepreneur en fonction de la nature du sol de pose.

Une échelle en aluminium fixée au mur permet l'accès à la ventouse.

Article III.3. Travaux divers ou spéciaux – Construction des ouvrages en place

III.3.1. Mortiers et bétons

L'III.2.5.1e 8 du fascicule 65 du CCTG des marchés de l'état est applicable. Le tableau suivant rappelle l'utilisation courante des bétons pour les différentes classes normalisées.

Classes normalisées	Utilisation courante
B 30	Béton armé
B 25	Béton faiblement armé - Béton de revêtement
B 20	Fondations profondes - Massifs - Béton de propreté

Le maître d'œuvre peut à tout moment demander à l'entrepreneur de faire procéder à des essais de contrôle des bétons par un laboratoire agréé.

En particulier, les bétons pour béton armé peuvent faire l'objet de mesures de leur résistance à la compression sur éprouvettes cylindriques. Les modalités de ces contrôles sont définies par les textes réglementaires en vigueur.

Pour chaque essai, les éprouvettes sont au nombre de 6, dont 3 sont écrasées à 7 jours et 3 à 28 jours. La valeur moyenne de la résistance à la compression mesurée sur les 3 éprouvettes ne doit pas être inférieure aux valeurs définies dans le tableau suivant.

Classe de béton	Mesures de la résistance à la rupture sur (MPa)				Consistance du béton frais (1) Affaissement au cône d'Abrams (cm)	Mesures sur carottes prélevées sur parties d'ouvrages âgées d'au moins 28 jours (2)		
	Epreuves d'information à 7 jours		Epreuves de contrôle à 7 jours			porosité %	Absorption %	Perméabilité (m/s)
	Traction	compression	Traction	compression				
B 30	1,9	18,6	conformes au CCTG des marchés de l'Etat		Plastique 10 à 12	13	6	10 ⁻⁹
B 25	1,6	15,5						
B 20	-	12,4						

(1) Les valeurs de la consistance requise pour les différents bétons seront éventuellement fixées par le CCTP ou conjointement par l'entrepreneur et le directeur des travaux avant agrément des bétons. En même temps seront fixées les tolérances que doit respecter l'entrepreneur.

(2) Ces valeurs représentent un caractère contractuel.

III.3.2. Pose des conduites en élévation

Conforme au C.C.T.G.

III.3.3. Butées – Ancrages

L'entrepreneur doit soumettre à l'approbation du maître d'œuvre ses propositions concernant la nature et l'importance des massifs d'ancrage et des butées, accompagnées des notes de calcul et des plans de détail d'exécution, sachant que ces ouvrages doivent être dimensionnés pour la pression d'épreuve en tranchée définie au § Article III.4 ci-après.

Toutes les parties métalliques assurant l'ancrage de la canalisation (ex : fers plats dans le cas de coudes en élévation) doivent être noyées dans le béton.

Les hypothèses concernant le taux de travail des différents terrains rencontrés sont prises contradictoirement par l'entrepreneur et le maître d'œuvre à l'ouverture des tranchées, préalablement à l'établissement de toute note de calcul.

Dans le cas d'un regard abritant une vanne de sectionnement, le blocage des canalisations en amont et en aval est obtenu par des butées incorporées aux parois du regard.

Il est expressément rappelé que le montage des vannes et appareillages de sectionnement dans les regards doit être 'monolithique' et bloqué par des butées, comme indiqué au § III.2.5.1 du CCTP. Seuls les joints auto butés à brides sont autorisés à l'exclusion des joints à inserts métalliques.

III.3.4. Franchissements d'ouvrages divers (routes, cours d'eaux, sous-sols encombrés, etc.)

III.3.4.1. Franchissement de routes ou de chemins

Les franchissements de routes et chemins seront conformes aux dispositions des règlements départementaux ou nationaux.

Les routes départementales à fort trafic sont franchies avec mise en place d'un fourreau dont le diamètre est donné dans le tableau suivant :

DN conduite (mm)	DN fourreau (mm)
100 à 125	300
150 à 200	400
250 à 300	500
350 à 400	600
450 à 500	800
600	900

La longueur du fourreau déborde de 0,50 m au moins l'emprise de la route.

La conduite devra être posée à une profondeur minimum de 0,80 m au-dessus de la génératrice supérieure

Les chemins ruraux goudronnés ou empierrés sont franchis sans fourreau.

III.3.4.2. Fourreaux

Lorsque le fourreau est posé en tranchée il est constitué de tuyaux en béton armé de classe 135 A conformes à la norme NF P 16-341.

Lorsqu'il est installé par forage ou fonçage, le matériau du fourreau est le béton armé.

Le choix et la mise en œuvre des fourreaux en béton armé sont conformes aux prescriptions du fascicule 70 du CCTG (canalisations d'assainissement).

Après achèvement des travaux de pose de la conduite à l'intérieur du fourreau, les deux extrémités du fourreau doivent être étanchées pour supprimer toute circulation d'eau.

Chaque extrémité sera munie d'un dispositif formant évent pour assurer la ventilation du fourreau.

III.3.4.3. Pose de la conduite en fourreau

A l'intérieur du fourreau, la canalisation est réalisée dans les conditions suivantes :

NATURE DE LA CANALISATION DE PART ET D'AUTRE DU FOURREAU	NATURE DE LA CANALISATION A L'INTÉRIEUR DU FOURREAU	JOINTS DES TUYAUX A L'INTÉRIEUR DU FOURREAU
Fonte	Fonte	Verrouillés
Polyéthylène	Polyéthylène	Pas de joint
Polymère orienté	Fonte	Verrouillés
	Polyéthylène	Pas de joint

La canalisation à l'intérieur du fourreau est obligatoirement monolithique pour permettre la mise en place des tuyaux ainsi que leur retrait lors des interventions de maintenance. A cet effet, les joints des tuyaux sont verrouillés (fonte).

Dans le cas particulier où un seul joint de tuyau fonte est situé à l'intérieur du fourreau, celui-ci peut ne pas être verrouillé. Si la conduite de part et d'autre est en PEHD, et si un seul joint se trouve à l'intérieur du fourreau, la conduite dans le fourreau peut être également réalisée avec le même matériau que la conduite de part et d'autre.

Les tuyaux sont installés dans le fourreau à l'aide de colliers de centrage et de guidage, le modèle reste au choix de l'entrepreneur. Le modèle doit être soumis à l'approbation du maître d'œuvre. Toute solution du type planche, parpaing, pneu ... est formellement prohibé.

Dans le cas d'une conduite protégée cathodiquement, les colliers de guidage et de positionnement doivent assurer l'isolation électrique de la canalisation par rapport au fourreau.

III.3.4.4. Franchissement de fossés et ruisseaux

Les franchissements de fossés et petits ruisseaux seront réalisés comme suit :

- Exécution de la fouille à une profondeur telle que la conduite puisse être posée à une profondeur minimum de 0,80 m au-dessus de la génératrice supérieure.

- Enrobage de la conduite en béton de classe B 20 avec une épaisseur d'enrobage minimale de 0,20 m,
- Remblayage de la fouille jusqu'au niveau du lit à l'aide des matériaux extraits,
- Remise en état des berges avec des enrochements sur la largeur d'emprise effective des travaux.

Au droit de la traversée, le matériau de la canalisation est défini comme indiqué sur le tableau § III.3.4. Dans le cas de la fonte, les joints seront obligatoirement verrouillés.

III.3.4.5. Franchissement de rivières et canaux

Le réseau devra traverser l'Yonne, la Cure, le Canal du nivernais et le Canal de Vermenton.

Un encorbellement devra être réalisé sur un ouvrage (Canal du nivernais). Deux sont déjà existant (Yonne et canal de vermenton/Cure).

L'encorbellement sera mis en place sur le côté aval de l'ouvrage. On dénombre actuellement 2 encorbellements sur l'ouvrage : un premier pour l'EU en amont et un second en dessous pour l'AEP.

Le fourreau sera positionné sous le parapet de la main courante du pont, de manière à être le moins visible possible.

Un capotage est existant.

Si nécessaire, et sur demande du Maître d'Ouvrage (le département), le fourreau pourra être peint dans une couleur visant à rendre l'ouvrage le moins visible possible.

La nouvelle canalisation devra être mise en place en lieu et place de l'encorbellement existant du réseau AEP. Une coupure sera nécessaire pour la réalisation de ces travaux. L'impact de cette coupure sur les abonnés devra être réduit au maximum ; si nécessaire, des travaux de nuit ou une nourrice aérienne temporaire devront être envisagés.

L'entreprise a à sa charge le nettoyage des ouvrages et le débroussaillage de leurs abords.

Méthodologie imposée du Maître d'Ouvrage de l'Ouvrage

1/ Remplacement de la conduite en fonte avec réutilisation des consoles de fixation existantes et changement des colliers :

- Un constat sera à réaliser avant et après travaux. La procédure d'exécution sera transmise au Bureau des Ouvrages d'Art du Département de l'Yonne avant démarrage des travaux pour validation,
- Si lors des travaux, l'entreprise constate une ou plusieurs pattes de fixations de consoles en mauvais état. Une réparation par scellement chimique pourra être réalisée. L'entreprise fera une demande d'agrément du produit de scellement au BOA du Département de l'Yonne ,
- L'entreprise remettra en état si nécessaire les épaulements aux extrémités de l'ouvrage,

2/ En cas de remplacement des consoles de fixations existantes par des consoles en acier inoxydable :

- Un constat sera à réaliser avant et après travaux,
- L'entreprise doit prévoir des consoles et des fixations suffisamment dimensionnées pour recevoir le poids de la canalisation en charge,

- Les colliers seront fixés sur l'ouvrage par des pattes en acier inoxydable, scellées chimiquement. La procédure ainsi que les plans d'exécution seront à faire valider avant travaux au Bureau des Ouvrages d'Art du Département de l'Yonne,

L'entreprise devra proposer une méthode de travail en intégrant la méthodologie du Maître d'Ouvrage et le respect du milieu naturel :

- utilisation de nacelle négative ou d'échafaudage suivant la configuration. Les dégradations dues à l'entrée des engins dans le cours d'eau ou milieu naturel sont interdites.

Les passages en encorbellement seront réalisés de la manière suivante :

- La mise en place de canalisations se fera par la mise en œuvre de colliers de fixation posées sur une console avec berceau d'appui le tout en acier inoxydable, suffisamment dimensionnés pour recevoir le poids de la canalisation.
- Les colliers seront fixés sur l'ouvrage par des pattes en acier inoxydable, scellées chimiquement. Le support de fixation sera soit le mur droit soit le tablier du pont suivant la structure de l'ouvrage (béton ou pierre).
- Un épaulement en béton dosé à 250 kg/m³ sera mis en œuvre aux extrémités de l'ouvrage

L'entreprise proposera lors de la phase de préparation des travaux, des plans et coupes des encorbellements afin d'en valider la mise en œuvre

III.3.5. Regards et dispositifs de fermeture

Les regards sont réalisés soit à l'aide d'éléments préfabriqués normalisés en béton armé, soit en béton armé coulé sur place. Les bétons sont étanches dans la masse. L'aspect des parements visibles est soigné.

La dalle supérieure est préfabriquée et munie de deux anneaux de levage.

Les dispositifs de fermeture sont ventilés, en fonte, articulés et verrouillables, de forme circulaire, carrée ou rectangulaire. Le cadre est fixé au béton de la dalle par des goujons en acier scellés lors de la confection de la dalle.

Pour les ouvrages situés sous chaussée, il sera prévu le renforcement des dalles de couvertures, des tampons et des socles de bouches à clés ainsi que de la fondation du regard, pour pouvoir résister aux charges roulantes des poids lourds.

III.3.6. Calorifugeage

Conforme au C.C.T.G.

Sur les encorbellements, la canalisation est à protéger de façon durable, soit par un calorifugeage approprié. Les conduites et appareils placés en élévation ou en galerie, hormis en l'absence de risque de gel, sont calorifugés de façon durable et continue, à l'aide de matériaux appropriés fixés et protégés. La protection prend en compte les risques de dégradations auxquels le calorifugeage est exposé selon l'emplacement de la conduite et des appareils. L'entrepreneur procède au calorifugeage ou au traçage de la conduite et des appareils, après avoir soumis à l'approbation du maître d'œuvre les matériaux satisfaisant aux prescriptions du CCTP.

III.3.7. Travaux sur conduites existantes

Le maître d'œuvre met à la disposition de l'entrepreneur un plan où sont indiqués le nombre, la nature et les emplacements présumés des conduites existantes et connues de lui, traversant l'emprise du projet. ***(Transmission des copies du maître d'œuvre à l'entreprise titulaire du marché, des demandes de renseignements faites auprès des concessionnaires). En aucun cas cela exonère l'entrepreneur titulaire du présent marché de réaliser les DICT obligatoires avant tout commencement des travaux. La période préparatoire des travaux doit intégrer la période maximale de 10 jours attribuée aux concessionnaires pour transmettre les retours de DICT.***

L'entrepreneur titulaire du marché transmettra copie des DICT transmises aux concessionnaires au maître d'œuvre et tiendra à disposition du maître d'œuvre les retours de DICT en permanence sur le chantier pendant toute la durée de l'opération.

Ces documents permettent à l'entrepreneur d'effectuer préalablement au démarrage des travaux, des sondages de reconnaissance, et de prendre contact avec les personnes morales ou physiques, publiques ou privées, dont relèvent la propriété et l'exploitation de ces conduites, afin de se conformer aux prescriptions qui lui seront alors données.

Toute rupture ou tout dommage subi par les canalisations existantes du fait des travaux (canalisation d'eau, ligne électrique ou téléphonique) tant dans l'emprise qu'à l'extérieur de l'emprise du chantier, doit être réparé par l'entrepreneur en accord avec les gestionnaires des réseaux dans le respect des prescriptions de toute nature imposées par le propriétaire ou l'exploitant de l'ouvrage endommagé.

III.3.8. Dépose de conduites

Conforme au C.C.T.G.

III.3.9. Dépollution des terres

Sans objet.

III.3.10. Dispositif de protection complémentaire des conduites

III.3.10.1. Protection cathodique des conduites en acier

➡ Généralités

Toutes les dispositions relatives à la protection cathodique des canalisations en acier sont conformes à la norme NFA 05-610.

Les installations de protection cathodique des canalisations en acier sont réalisées :

- Par l'entrepreneur lui-même, pour ce qui est des travaux relevant de la continuité électrique de la canalisation et de son isolement vis-à-vis de la terre, et de la mise en place des anodes et des liaisons électriques enterrées,
- Pour ce qui est de la conception et de la réalisation de la protection elle-même, par un sous-traitant de l'entrepreneur, organisme qualifié agréé par le fabricant des tubes et le maître d'œuvre.

➡ Dossier spécial de protection cathodique



L'entrepreneur, dans le délai de deux mois à compter du premier ordre de service, soumet à l'agrément du maître d'œuvre un dossier d'étude, établi par le sous-traitant agréé, dans les conditions prévues par la norme.

Ce dossier précise notamment :

- Les caractéristiques des sols rencontrés, notamment leurs résistivités,
- La localisation et la nature des différents réseaux rencontrés ainsi que leur type de protection,
- L'emplacement du ou des postes de soutirage ainsi que ses ou leurs caractéristiques,
- L'emplacement de la ou des anodes ainsi que ses ou leurs caractéristiques,
- Le nombre et l'emplacement des bornes de mesure des potentiels et du courant.

Cette étude est basée sur la description et la localisation des ouvrages à protéger figurant dans les plans annexés. Elle reprend les éléments du rapport d'évaluation des risques de corrosion défini au § 2 p.21 du présent CCTP. Le dossier inclut une note technique de synthèse où figurent une proposition du type de poste de soutirage et la justification des caractéristiques des installations de toute natures relatifs à la protection des canalisations. En particulier, l'étude des caractéristiques du (des) redresseur(s) doit en préciser la tension de sortie et l'intensité maximales.

Le dossier inclut un plan de tracé où seront nettement repérées les différentes zones de terrain classées par catégorie de résistivité et l'implantation des différents ouvrages de protection cathodique.

Après révision, le cas échéant, suivant les remarques du maître d'œuvre, ce dossier devient contractuel.

➡ **Conditions concernant le réseau de canalisations en tubes d'acier**

Joint isolants

Les joints isolants enterrés sont de type MONOBLOC.

Les joints isolants visibles sont de type classique (rondelle isolante entre brides avec boulonnerie sous canons isolants).

Ces joints doivent être livrés sur chantier en kit préfabriqué en usine pour les dimensions de l'assemblage concerné. La fabrication de rondelles et de canons sur chantier est interdite.

Tous les joints isolants doivent avoir une résistance électrique au moins égale à 1 Mégohm sous une tension de 500 Volts et doivent être équipés de prises de potentiel.

Isolement électrique de la canalisation par rapport à la terre

- ➡ **Le revêtement extérieur des tubes, raccords et pièces spéciales ne doit présenter aucune discontinuité.**

Les parties qui ont été endommagées au cours des transports, des manutentions diverses et de la pose doivent être rétablies dans leur intégrité primitive conformément aux prescriptions de § 2 ci avant.



Tous les assemblages mis en fouille et comportant brides, boulons, écrous, colliers de prise, robinets vannes, robinets d'arrêt, sont aussi protégés par enrobage à l'aide d'un revêtement isolant, dans les mêmes conditions que les joints soudés et les piquages réalisés sur chantier.

L'entrepreneur est tenu de vérifier l'intégrité et la continuité du revêtement extérieur des canalisations avant la mise en place du remblai. Tout défaut constaté lors des contrôles ultérieurs après remblaiement et ses conséquences sont de sa seule responsabilité.

Les raccordements enterrés entre les canalisations en acier protégées cathodiquement et canalisations en fonte ou en acier non protégées (vidanges ...) sont pourvus de joints diélectriques conformément aux dispositions de § III.3.10.

D'une manière générale, toutes les dispositions sont prises par l'entrepreneur pour que toutes les parties métalliques protégées cathodiquement soient isolées de la terre et du ferrailage des ouvrages en béton armé. A cet égard, les collerettes d'étanchéité soudées sur la canalisation à la traversée des parois des regards en béton armé ne doivent pas être en contact avec les armatures du béton.

Continuité électrique

Les assemblages par brides sont réputés non conducteurs.

La continuité électrique des assemblages non soudés est toujours assurée comme suit :

a) en tranchée

En cas d'assemblage à brides, avec ou sans appareillage entre brides, la continuité électrique est assurée par un câble en cuivre isolé de type U 1000 R 02 V de 25 mm² de section muni de cosses boulonnées sur des équerres soudées sur les brides extérieures à l'ensemble non conducteur.

L'ensemble brides-appareillage-shunt est isolé du sol par l'enrobage visé au 61.1.3.2 ci-dessus.

b) en regards ne renfermant pas d'équipements électriques

A l'intérieur des regards comprenant de la robinetterie en fonte ou en acier assemblée par brides, la continuité électrique est assurée par un câble de cuivre tressé de 25 mm² isolé PVC, sans barrette de coupure, et boulonné par des cosses sur des pattes en cuivre soudées sur les brides extérieures à l'assemblage à shunter. L'installation de joints isolants est inutile dans ce cas.

c) ouvrages abritant des équipements électriques

Dans ce cas (regard ou type d'ouvrage abritant des moteurs électriques ou des appareillages alimentés électriquement), la continuité électrique est réalisée de la même façon que ci-dessus, mais le câble de cuivre tressé de 25 mm² isolé PVC est muni d'une barrette de coupure et est placé sur isolateurs. Dans ce cas, les brides extérieures à l'assemblage à shunter sont munies des joints isolants.

Réception de l'isolement et de la continuité électrique de la canalisation

Après remblaiement des canalisations, le maître d'œuvre peut exiger, préalablement à la réception des travaux, un contrôle a posteriori de la qualité de leur isolement. Ce contrôle aura pour objet de

détecter les éventuels défauts de revêtement soit par des méthodes de mesure de gradient (méthode de Pearson), soit par des méthodes d'induction.

Il est précisé que :

- L'organisme de contrôle doit être agréé par le maître d'œuvre,
- L'entrepreneur est tenu d'aviser le maître d'œuvre des opérations de contrôle, par lettre recommandée, 48 heures avant la date des dites opérations,
- Dans le cas où le maître d'œuvre assiste à ces opérations de contrôle, les tronçons à contrôler ne peuvent être désignés que par lui seul, après avis, s'il le juge utile, de l'organisme de contrôle,
- Quel que soit le nombre de défauts constatés, l'entrepreneur est dans l'obligation, en tout point incriminé, de dégager la canalisation, de réparer le revêtement, et de reconstituer le remblai.

Les canalisations font également l'objet d'un contrôle de leur continuité électrique préalablement à leur réception.

➡ **Conditions d'exécution du dispositif de protection cathodique**

Quel que soit le type de protection cathodique, le potentiel de la cathode que constitue la canalisation, en tout point de celle-ci, mesuré à l'aide d'une électrode impolarisable en cuivre – sulfate de cuivre, doit avoir une valeur comprise entre -3 V et -850 mV.

Protection par anodes réactives

Les tronçons de courte longueur sont protégés par anodes réactives. Ils sont équipés à leurs deux extrémités de joints isolants avec prise de potentiel.

Les anodes sont en zinc ou en magnésium. Elles doivent être placées verticalement à une distance de 3 à 4 m de la canalisation à protéger, leur extrémité supérieure étant sensiblement au niveau du diamètre horizontal de celle-ci.

Chaque anode est placée dans un 'back-fill' constitué soit de poudre de graphite, soit de bentonite.

Le câble reliant l'anode à la conduite est isolé PVC et protégé mécaniquement. Sa section est au minimum de 10 mm² pour un câble en cuivre, et sa connexion sur la conduite est faite par soudure.

Les protections de ce type font l'objet d'études exécutées dans les mêmes conditions que pour la protection par soutirage de courant, et dont les rapports sont contractuels. Les caractéristiques des anodes réactives sont basées sur une durée de vie minimale de 20 ans.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de reconstituer parfaitement le revêtement de la conduite au point de connexion.

Dans le cas où plusieurs anodes sont nécessaires, celles-ci sont disposées en série et espacées au minimum de 4 à 5 m.

Protection par soutirage de courant

L'installation d'un poste de soutirage de courant comprend :

- Un édicule ou un abri sur pieds permettant d'abriter le redresseur ainsi que le dispositif de comptage et de protection ENEDIS,
- Le conducteur assurant la liaison entre la borne + du redresseur et le lit anodique,
- Le conducteur assurant la liaison entre la borne – du redresseur et la conduite,
- Le lit anodique,
- Le redresseur,
- Un disjoncteur différentiel, sensibilité 30 mA,
- Une prise de terre des masses, inférieure à 10 Ohms,
- Trois parasurtenseurs (1 ENEDIS, 1 lit anodique, 1 tuyauterie).

Le redresseur est de type auto régulé à une seule sortie. Il est muni d'un ampèremètre et d'un voltmètre de contrôle. Le cas échéant, il peut être installé dans un ouvrage tel que station de pompage, sectionnement, poste de livraison d'eau.

Les raccordements à la conduite et au lit anodique sont réalisés en câble de cuivre de 25 mm² isolés PVC. La connexion sur la conduite est faite par soudure. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de reconstituer parfaitement le revêtement de la conduite au point de connexion.

- Le lit anodique est constitué par :
- Du ferro-silicium (conditions normales),
- Du ferro-silicium-chrome (terres agressives ou salées),
- Du titane (installations immergées dans l'eau douce).

Les anodes sont disposées verticalement, comme indiqué précédemment, en un ou plusieurs alignements suffisamment écartés pour être indépendants dans le sol, mais réunis électriquement par des câbles isolés (écartement des anodes 4 à 5 m).

Chaque anode est placée dans un 'back-fill' constitué soit de poudre de graphite, soit de bentonite.

Les caractéristiques dimensionnelles du lit anodique sont basées sur une durée de vie minimale de 20 ans.

Les câbles provenant des anodes forment une boucle. Ils aboutissent soit directement à l'ouvrage, soit à un boîtier de connexion sur tube ou boîte plastique étanche dans lequel ils sont réunis par l'intermédiaire d'une plaque à bornes.



Un câble 1000 R 02 V de section suffisante pour limiter les chutes de potentiel assure la liaison au redresseur.

Les liaisons entre les câbles et les anodes sont assurées par soudure ou sertissage ; elles sont coulées dans une résine étanche.

L'entrepreneur fait son affaire du branchement basse tension.

Protection des ouvrages rencontrés

Lorsque la conduite protégée risque de perturber le fonctionnement de la protection d'autres ouvrages rencontrés ou de dégrader des ouvrages non protégés cathodiquement, l'entrepreneur et son sous-traitant chargé de la protection cathodique doivent prendre contact avec les organismes gérant ces ouvrages, étudier avec ceux-ci les dispositions à prendre, et les mettre en œuvre après accord préalable du maître d'œuvre.

Réception de la protection cathodique

L'entrepreneur est tenu de fournir au maître d'œuvre, en même temps que le dossier de récolement, défini au § IV.1.2, le mémoire technique d'exécution de son sous-traitant, définissant la ou les protection(s) adoptée(s) et l'ensemble des moyens mis en œuvre pour la (les) réaliser.

Ce mémoire est assorti d'un plan de récolement où figurent les canalisations protégées, les emplacements des anodes qui leurs sont associées et, d'une manière générale, tous les ouvrages constitutifs du dispositif de protection cathodique, ainsi que les mesures faites sur le réseau contradictoirement par l'entrepreneur et le maître d'œuvre.

Il est vérifié que le potentiel de la cathode constitué par la canalisation atteint bien le critère de protection requis (cf. § III.3.10). Si ce critère n'est pas atteint, la tension de sortie du redresseur est ajustée jusqu'à l'obtention de celle-ci. Par ailleurs, le débit du redresseur et la tension anode-conduite sont relevés à l'aide des appareils de contrôle placés sur le redresseur.

Si le minimum de la cathode ne peut être atteint dans les limites de tension de sortie du redresseur et d'intensité de courant spécifiées dans l'étude de dimensionnement visée au § III.3.10.2, la réception de la protection cathodique ne peut être prononcée. Le maître d'œuvre peut alors imposer à l'entrepreneur toute mesure qu'il juge nécessaire à l'obtention du critère de protection requis.

Les vérifications et les mesures, faites par l'entrepreneur, son sous-traitant et le fournisseur de tuyaux, en présence du maître d'œuvre, sont consignées au procès-verbal de réception de l'ouvrage.

III.3.10.2. Protection des conduites en béton armé et béton précontraint

Sans objet.

III.3.10.3. Dispositions concernant les conduites en fonte ductile

Les dispositions particulières pour la protection de la canalisation contre la corrosion sont précisées dans le rapport d'évaluation des risques de corrosion.

Par dérogation au § III.1.1.2 du CCTP, sur les canalisations et pièces de raccord protégées par un revêtement extérieur de 400 g/m² d'alliage de zinc-aluminium, aucune protection complémentaire

n'est a priori à prévoir pour les soustraire aux risques de corrosion. A titre transitoire, dans le cadre de la procédure d'agrément, l'étude de sol prévue § III.1.1.2 du CCTP, reste néanmoins exigée.

Les dispositions du § III.1.1.2 sont à prévoir pour les pièces spéciales des conduites en PEHD.

III.3.11. Pose de l'appareillage d'équipement et de protection des ouvrages et réservoirs

Les robinets à flotteur devront garantir pour des diamètres allant de 60 à 300 mm une pression de fonctionnement admissible de 10 bars. Le raccordement à la conduite se fera au moyen de raccord à brides adapté à la canalisation en place. Les diamètres et la nature du robinet (flotteur haut de réservoir, flotteur bas de réservoir) sera défini dans le détail quantitatif estimatif.

Article III.4. Epreuve des conduites

III.4.1. Epreuves et essais – Epreuves sous pression

La totalité du linéaire de canalisations objet du marché est soumise à épreuve de pression.

Les longueurs des tronçons de canalisations soumis à épreuve sont définies en fonction de la position des vannes de sectionnement.

➡ **L'Entrepreneur procédera à un essai de débit, avec mesure de la pression résiduelle.**

III.4.1.1. Préparation des épreuves

Conforme au fascicule 71 du C.C.T.G.

III.4.1.2. Fourniture et qualité de l'eau

Si les conduites à poser sont raccordées sur un réseau existant, l'eau nécessaire aux essais est fournie gratuitement à l'entrepreneur. L'entrepreneur se rapprochera du gestionnaire du réseau pour définir les modalités de branchement et d'utilisation de l'eau. Les opérations nécessaires au branchement sur les ouvrages existants et à la mise en pression des canalisations à essayer sont à la charge de l'entrepreneur.

Dans les autres cas l'entrepreneur fait son affaire de la fourniture de l'eau.

III.4.1.3. Mise en eau

Conforme au fascicule 71 du C.C.T.G.

III.4.1.4. Mise en pression

L'entrepreneur fournira les certificats d'étalonnage des manomètres utilisés pour les mesures, délivrés par un laboratoire accrédité par le Comité Français d'Accréditation (COFRAC), section débit liquide.

III.4.1.5. Pression d'épreuve des conduites en place

➡ Définitions

- a. PMS : PMS désigne la pression maximale en service. Cette pression est la pression statique dans le cas où le réseau serait alimenté sans pompage en tête ; c'est la pression maximale en régime hydraulique établi quand l'alimentation du réseau se fait avec pompage en tête. La

PMS doit rester inférieure ou égale à la pression de fonctionnement admissible (PFA) définie par le fabricant : $PMS \leq PFA$.

- b. PMF : PMF désigne la pression maximale de fonctionnement. Elle est définie comme étant la pression maximale de service, majorée pour tenir compte des surpressions dans la canalisation en régime transitoire. Cette majoration est forfaitaire et uniformément égale à 0,4 MPa (4 bars). La PMF doit rester inférieure ou égale à la pression maximum admissible (PMA) définie par le fabricant: $PMF \leq PMA$.
- c. PET : PET désigne la pression d'épreuve en tranchée. En tout point du réseau, la pression d'épreuve en tranchée des canalisations, de leurs pièces de raccord et de leurs équipements est au moins égale à la pression maximale de fonctionnement (PMF). La PET doit rester inférieure ou égale à la pression d'épreuve admissible (PEA) définie par le fabricant : $PET \leq PEA$

➡ **Modalités des épreuves**

Pour chaque tronçon d'essais, la pompe d'épreuve et l'appareillage de contrôle seront installés au point bas.

Les modalités des épreuves, et notamment celles des conduites en polyéthylène, sont strictement conformes à celles définies par le CCTG.

➡ **Compte tenu de la Pression Maximale de Service, la Pression d'Epreuve en Tranchée sera de 10 bars.**

III.4.1.6. Mise en conformité et épreuves supplémentaires

Conforme au fascicule 71 du C.C.T.G.

III.4.1.7. Procès-verbal

Outre les indications prévues au CCTG, le procès-verbal comporte la copie du certificat d'étalonnage des manomètres (§ III.4.1.4).

Les procès-verbaux d'essais seront joints au dossier de récolement défini § IV.1.2 ci-après.

Article III.5. Raccordement définitif du réseau et mise en service

Conforme au fascicule 71 du C.C.T.G.

III.5.1. Remblayage et travaux de finition

III.5.1.1. Vérification des revêtements des conduites

En cas de dommages, les revêtements sont réparés dans les conditions définies au § III.2.4 ci-dessus.

Les travaux de peinture des pièces et éléments métalliques non enterrés sont définis § II.2.5.2 ci-dessus.

III.5.1.2. Remblayage des tranchées et remise en état des sols

➡ **L'enrobage**

L'enrobage de la canalisation est constitué, comme défini au CCTG, du lit de pose, de l'assise et du remblai de protection.

Le lit de pose sera de 15 cm sur le calcaire et le calcaire altéré et de 40 cm sur les remblais restants et les zones argileuses. Les éventuelles zones décomprimées dans les terrains meubles (assise argileuse très décomprimée et/ou saturée par exemple) devront être purgées et remplacées par un concassé calcaire de granulométrie étendue 0/80 mm comportant moins de 5% de fines et soigneusement compacté.

Le matériau d'enrobage est mis en place jusqu'à une hauteur uniforme de 0,10 m au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux.

La granulométrie du matériau d'enrobage est limitée aux valeurs du tableau suivant selon la nature des tubes, de leur revêtement et de leur protection complémentaire.

MATÉRIAUX CANALISATIONS	DES REVÊTEMENT PROTECTION	ET EXTÉRIEUR	GRANULOMÉTRIE MAXIMALE DU MATÉRIAU D'ENROBAGE
FONTE	-		20 mm
ACIER	Revêtement 'C'		4 mm/40 mm (*)
	Polyéthylène ou polypropylène		10/40 mm (*)
	Polyéthylène + ciment		100 mm
	Polypropylène ≥ 5 mm		100 mm
POLYÉTHYLÈNE	-		20 mm
PVC BI ORIENTE	-		20 mm

(*) La granulométrie maximale est portée à 40 mm pour le matériau d'enrobage en l'absence d'éléments à angles vifs. Pour le lit de pose, et quel que soit le matériau d'enrobage, la granulométrie est limitée à 4 mm et 10 mm respectivement pour le revêtement 'C' et le revêtement polyéthylène.

Le matériau sélectionné peut être le déblai de la tranchée, écrêté à la granulométrie voulue dans le cas d'un terrain meuble ; si la granulométrie imposée ne peut être obtenue avec le déblai de la tranchée, il est nécessaire d'utiliser un matériau d'apport. Dans le cas d'une tranchée en terrain rocheux, le matériau d'enrobage est constitué par un matériau d'apport.

Les conditions de mise en œuvre et de compactage répondent aux spécifications du fascicule 71 du CCTG relatif aux ouvrages d'eau potable et aux recommandations du guide du SETRA. Elles dépendent de la nature des tubes selon qu'ils sont considérés comme rigides ou flexibles, des caractéristiques du matériau d'enrobage, des surcharges extérieures.

En cas de tranchée présentant une forte pente, pour éviter que les matériaux fins du lit de pose et de la tranchée soient entraînés par le ruissellement, l'entrepreneur doit réaliser des écrans transversaux, sans que ceux-ci constituent des points durs par rapport aux tuyaux.

Dans le cas de tranchées remblayées avec du « béton de tranchée » (§ 2), l'enrobage sera réalisé avec des matériaux élaborés de granulométrie d/D :



Rappel : Ce sont des matériaux à granulométrie discontinue élaborés principalement en carrière par criblage. Le terme d/D désigne les dimensions minimales et maximales en mm des granulats qui composent le matériau (par exemple : 5/15). Ces matériaux, ne comportant pas de fines, sont utilisés en cas de présence de nappe phréatique (permanente ou temporaire), uniquement en zone d'enrobage. Ils s'écoulent facilement autour de la conduite. Les granulats de matériaux évolutifs (friables, dégradables à l'eau) sont proscrits.

Ces matériaux sont très difficilement compactables. Leur mise en place est obtenue simplement par un serrage mécanique des grains, à l'aide par exemple de 2 passes de plaque vibrante légère. Le contrôle de compactage par pénétromètre dynamique à énergie constante (cf. norme XP P 94-063) ou variable (cf. Norme XP P 94-105) n'a pas lieu, de ce fait, d'être réalisé.

➡ **Le remblai supérieur**

Un grillage avertisseur est prévu systématiquement dans le cas de canalisations non métalliques. Il est posé dans les conditions prévues au § III.2.3.3 ci-dessus.

Dans le cas d'une tranchée creusée en terrain rocheux, les déblais rocheux sont utilisés pour compléter le remblaiement jusqu'au niveau du rocher en place, après élimination des éléments de diamètre équivalent supérieur à 30 cm. La terre arable, produit du décapage et préalablement stockée séparément du déblai rocheux, est placée à la partie supérieure de la tranchée.

Or spécifications définies, le remblaiement de la tranchée sous chaussée peut-être en grave ciment ou en ou en grave bitume ou en matériaux tout venant 0/31,5 compacté.

Les déblais excédentaires et les éléments de diamètre supérieur à 30 cm sont évacués à la décharge. Après remise en état, aucun élément rocheux ne doit rester sur l'emprise.

➡ **Remise en état du sol et des clôtures**

a) en emprise courante

L'entrepreneur doit procéder, aussitôt après le remblaiement des tranchées et des fouilles, à la remise en état des terrains dans leur état initial, y compris remise en place de la terre végétale mise en dépôt, nivellement, ameublissement à la herse ou au scarificateur, et épierrage sur une profondeur minimale de 30 cm partout où existe un sol cultivé.

Jusqu'à l'expiration du délai de garantie, les tassements constatés sont aussitôt réparés par l'entrepreneur, sans dommage aux cultures riveraines.

L'entrepreneur devra également reconstituer les bornes limites de propriétés, ainsi que les écoulements de surface et les drains.

b) sur parcelles cultivées

Pour certaines parcelles, ayant fait l'objet d'accords au moment des prises de servitude, une remise en état spécifique sera réalisée sur ordre du maître d'œuvre, en complément de la remise en état classique définie au paragraphe a) ci-dessus pour les emprises courantes.

Cette remise en état sur parcelles cultivées sera réalisée suivant les techniques utilisées par les entreprises de travaux agricoles. Elle comprend en particulier :

- Le décompactage à 0,30 m de profondeur obtenu par passage du ripper 5 griffes,
- La reprise des terres végétales stockées en bordure de piste et leur réglage sur les zones où elles ont été extraites,
- La mise à niveau des terrains et leur réglage, suivant les profils d'origine,
- L'épierrage superficiel.

III.5.1.3. Objectifs de compactage pour les tuyaux

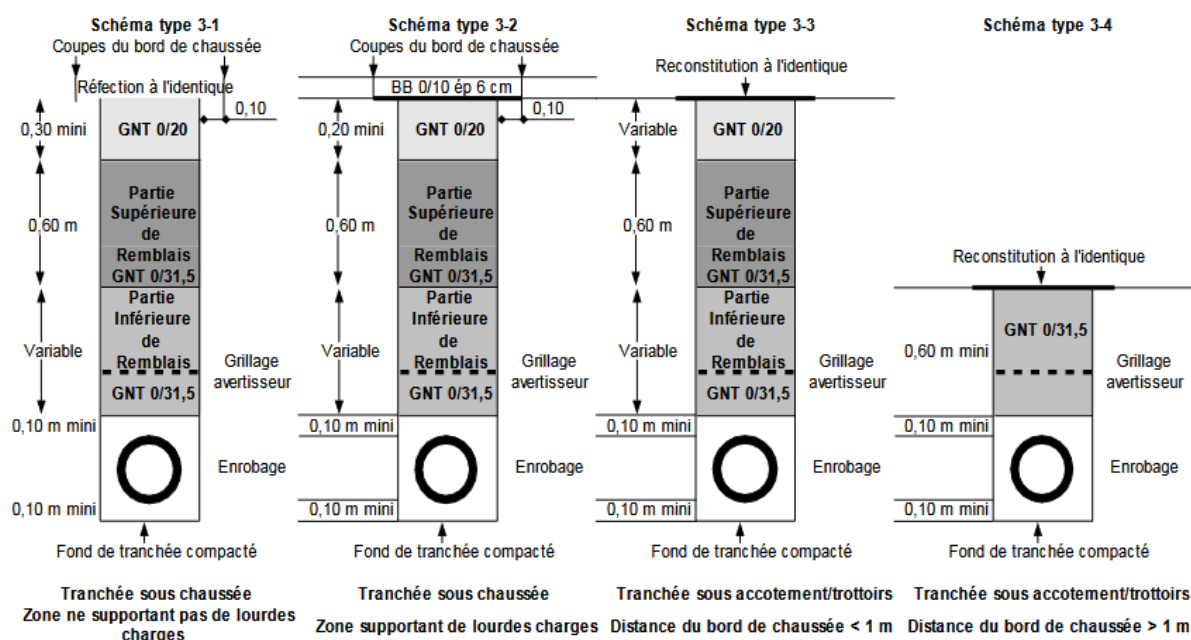
Les objectifs de densification ci-après sont définis en se référant à la norme NF P 98-331 et à l'article VI.2.2.4 du fascicule 70. Ils seront conformes aux prescriptions du service routes du Département de l'Yonne et à celles du Maître d'œuvre BEREST.

Schéma 3-1 : Schéma de remblaiement de tranchées pour zones ne supportant pas des charges lourdes

Schéma 3-2 : Schéma de remblaiement de tranchées pour zones supportant des charges lourdes

Schéma 3-3 : Schéma de remblaiement de tranchées sous trottoirs ou accotements à une distance du bord de chaussée inférieure à un mètre

Annexe 3-4 : Schéma de remblaiement de tranchées sous trottoirs ou accotements à une distance du bord de chaussée supérieure à un mètre



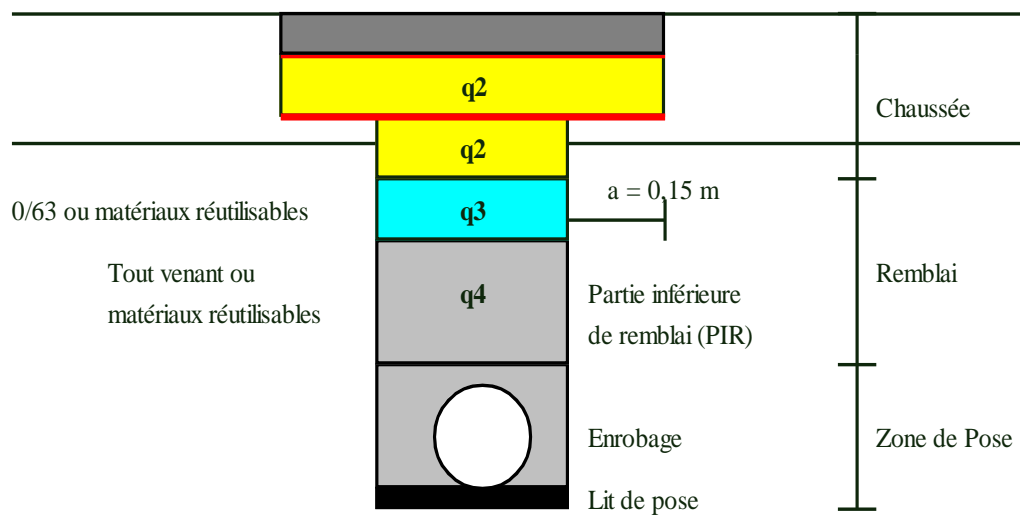
GNT : grave non traitée 0/20 ou 0/31,5 granulométrie du granulat

Grillage avertisseur eau potable : bleu – assainissement : marron – télécommunications : vert – électricité : rouge – gaz : jaune – ~~câble~~ blanc

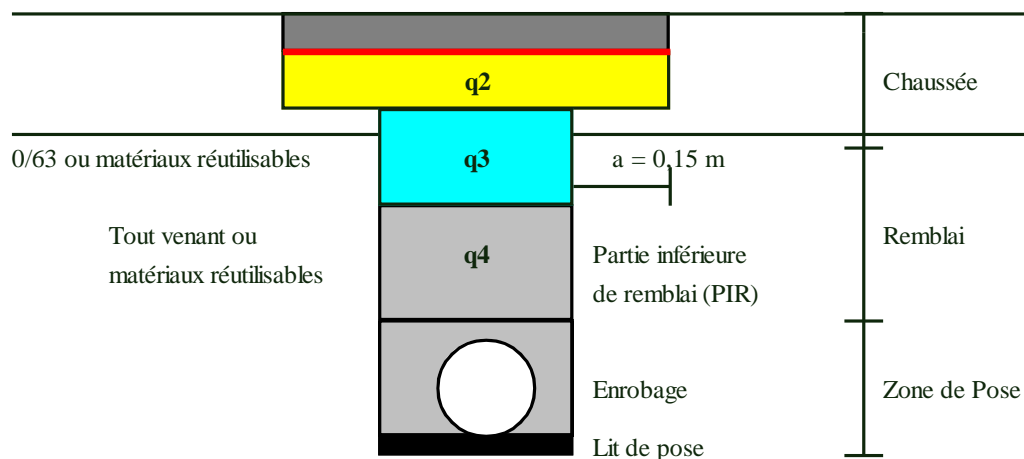
Bibliographie : « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées » - « Etude et réalisation des tranchées »

Guides techniques du Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes

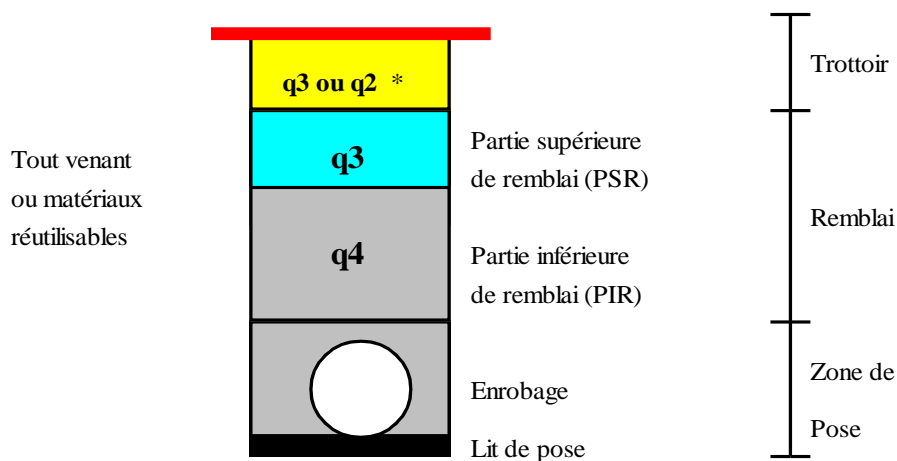
- Tranchées sous chaussée à fort et moyen trafic (type Route Départementale)



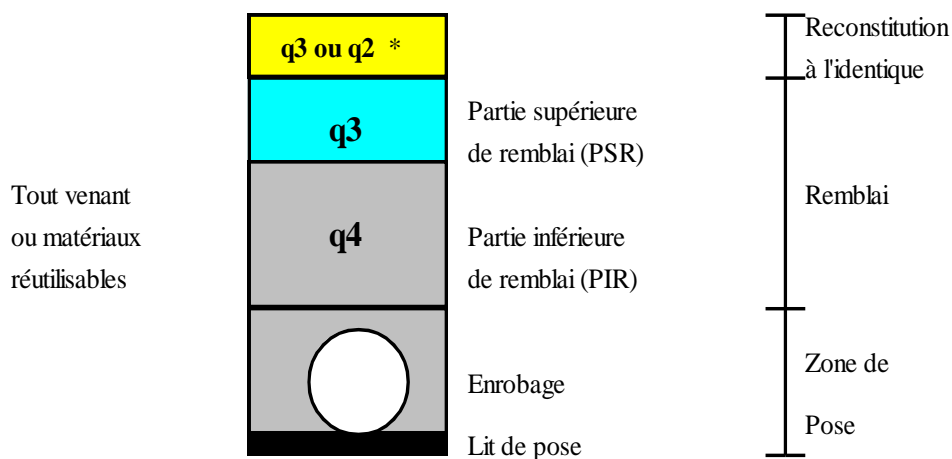
- **Tranchées sous chaussée à Faible trafic**



- **Tranchées sous trottoir**

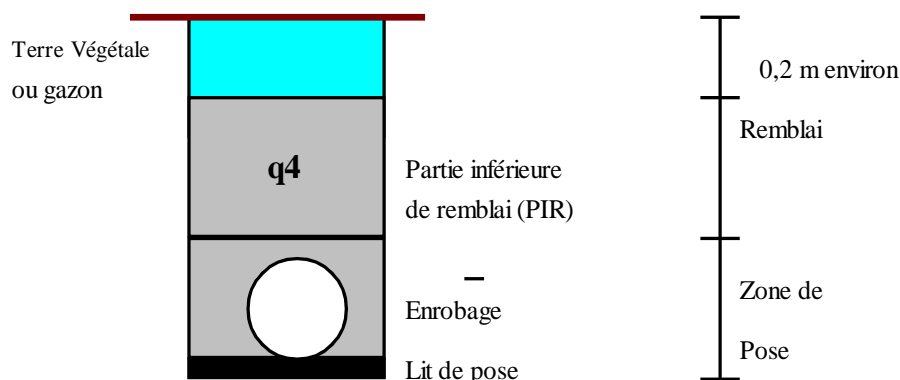


- **Tranchées sous accotement**



* Adopter un objectif de densification **q2** pour les trottoirs et accotements si ceux-ci sont susceptibles de supporter occasionnellement des charges lourdes.

- **Tranchées sous espace vert ou en champ**



III.5.2. Remblayage des fouilles pour ouvrages et remise en état des sols

Conforme au fascicule 71 du C.C.T.G.

III.5.3. Réfection provisoire des chaussées, trottoirs et accotements

- Reprendre la chaussée en tout venant 0/31.5 avec remise à niveau « 0 » de la chaussée auquel il ajoutera un liant hydraulique afin de solidifier temporairement l'ensemble,
- Reprendre les traversées de chaussée en enrobé à froid dosé à 120 kg/m³ après préparation d'une base en tout venant 0/31.5,
- Reprendre la chaussée en enduit de surface de type bi-couche après préparation préalable du fond de forma
- Reprendre les accotements en terre végétale avant aménagement paysager final

Quoi qu'il en soit la chaussée, l'entrepreneur devra laisser en place des panneaux de signalisation de type :

- A17 s'il y a aménagement de feux de signalisation de chantier à 50 mètres en amont en zone urbaine et à 150 mètres en zone rurale,
- A14 selon les distances citées ci-dessus,
- A3 complété d'un panneau B14 limitant la circulation à 50km/h maximum.

Ponctuellement, l'entrepreneur installera en concertation avec le coordinateur sécurité s'il y a ou avec le maître d'œuvre des barrières de chantier à tous les points représentant un danger pour les véhicules quels qu'ils soient et les piétons.

III.5.4. Réfection définitive des chaussées

Article III.6. Nature des matériaux

III.6.1. Couche d'accrochage et d'imprégnation

Il s'agit d'une émulsion cationique de bitume à rupture rapide. La concentration en bitume pur ou bitume élastomère est de 60 %. Elle répondra aux normes EN 13 808 et NF T 65-011.

III.6.1.1. Couche d'imprégnation

Sur une grave non traité préalablement à la mise en place d'un tapis d'enrobé, il sera réalisé une couche d'imprégnation avec une émulsion cationique à 65% à raison de 1400g à 1500g de bitume résiduel par m² soit 2.2kg/m². Un léger sablage sera ensuite effectué.

III.6.1.2. Couche d'accrochage

La mise en œuvre d'enrobés hydrocarbonés sur une couche d'enrobés hydrocarbonés existants est précédée du répandage d'une couche d'accrochage.

Le bitume de base est un bitume pur de pénétration 80/100 conforme aux prescriptions du fascicule 24 du CCTG.

L'émulsion ne doit pas coller aux pneumatiques des véhicules. Elle est répandue à un dosage de 500 et 800 g/m². Le dosage en bitume résiduel est compris entre 300 et 500 g/m²

III.6.2. Granulats pour couches d'assise (GB) et de roulement (BBSG & ESU) utilisant des liants hydrocarbonés

Avant toute fourniture, l'entrepreneur devra faire parvenir au laboratoire désigné par le maître d'ouvrage les résultats de l'étude de formulation qui aura été réalisée pour chaque type d'enrobés. Tous les essais et contrôles seront effectués par le laboratoire. En cas de contestation, l'entrepreneur pourra demander, à ses frais, des essais contradictoires à un laboratoire indépendant. Dans ce cas, seuls les résultats de ce laboratoire seront pris en considération.

III.6.3. Grave Bitume de classe 3 (GB3) pour couche d'assise

Grave bitume (GB-3) 0/20 (NF 98-128, NF P 98-138 et NF EN 933-2).

III.6.4. Couches de roulement en enrobés hydrocarbonés

III.6.4.1. Béton bitumineux semi grenu (BBSG)

Les fiches techniques des matériaux sont à joindre obligatoirement à l'offre (Mémoire technique).

Conforme à la norme NF P 98 130 et NF P 98 150 et provenant d'une centrale de niveau 2 certifiée NF P 98 701.

Ils seront composés de granulats et fillers définis aux paragraphes précédents. La proportion des différents éléments (granulats, fillers, liant...) est déterminée par l'entreprise sur la base d'une étude de formulation datant de moins de 5 ans et visant à déterminer le pourcentage de vides, la tenue à l'eau et les performances mécaniques. La formulation de l'enrobé permettra d'obtenir au moins la classe 2 de performances mécaniques citée dans la norme NF P 98 130 :

$$\frac{r}{R} \geq 0.75$$

essai Duriez à 18°C:

essai d'orniérage : profondeur inférieure à 7.5%

module complexe : supérieur à 7000

essai de traction directe : module supérieur à 7000

essai de fatigue : déformation relative supérieure 100 µdef

Dans le cas de réalisation d'une épreuve nouvelle de formulation, celle-ci sera au moins de niveau 1 (essai PCG et essai Duriez)



Dans le cas de réalisation d'une épreuve nouvelle de formulation, celle-ci sera au moins de niveau 1 (essai PCG et essai Duriez)

III.6.4.2. Enduit Superficiel d'usure (bicouche)

Classe de granularité : 6/10 – 2/4

Conforme à la norme NF P 98 160 et au CCTG 26 et provenant d'une centrale de niveau 2 certifiée NF P 98 701.

Ils seront composés de granulats et fillers définis aux paragraphes précédents. La proportion des différents éléments (granulats, fillers, liant...) est déterminée par l'entreprise sur la base d'une étude de formulation datant de moins de 5 ans et visant à déterminer le pourcentage de vides, la tenue à l'eau et les performances mécaniques. La formulation de l'enrobé permettra d'obtenir l'adhésivité liant – granulat par mesure de la cohésion Vialit.

Bitume :

Le liant utilisé sera une émulsion de bitume. La teneur en bitume sera de 65%. Le bitume de base est un bitume pur de pénétration 80/100

Formulation :

La classe granulaire sera de 6/10 – 2/4

La formulation du liant sera de :

- granulats 2/4 1.3kg/m² d'émulsion
- granulats 6/10 1.0kg/m² d'émulsion

La formulation des granulats sera de :

- 1ère couche 6/10 9 l/m²
- 2ème couche 2/4 6 l/m²

Après le séchage complet du bicouche et nettoyage de la surface, il sera appliqué soit manuellement par lissage à la raclette en caoutchouc dur à une seule lame, soit mécanique par projection avec cuve sous pression et lance spéciale, un coulis mono composants à base de bitume synthétique, résines, pigments et charges.

La couleur choisie par l'entrepreneur devra être préalablement visée par le Maître d'œuvre.

Les granulats et liants seront conformes au fascicule 26 du CCTG.

III.6.5. Liants hydrocarbonés

Définition des liants donnée par la norme NFT 65 000.

Les liants hydrocarbonés entrant dans la composition des matériaux définis précédemment peuvent être des :

- bitumes purs selon NF EN 12591 classe 35/50 ou 50/70
- bitumes et liant bitumineux tels que définis par la norme NF EN 12597

- bitumes modifiés ou spéciaux tels que définis par la norme NF T 65 000
- émulsions de bitume cationique selon NF T 65 011 (uniquement pour les couches d'accrochage et enduits)

Les bitumes proviendront d'un centre de production unique certifié ISO 9002 ou EN 29 002.

III.6.6. Exécutions du corps de chaussée

Les matériaux qui seront mis en œuvre sur le chantier seront définis dans le détail quantitatif estimatif.

III.6.7. Fabrication des enrobés

La ou les centrales d'enrobage devront être conforme à la norme NF P 98 701, de niveau 2 tel qu'il est défini dans l'annexe A de la norme NF P 98 150 et présenter un débit nominal d'au moins cent tonnes/heure. Le système d'acquisition de données sera en état de marche, utilisé en permanence et exploité journalièrement.

Les bascules de pesage seront munies d'une tête de lecture avec impression automatique du bon. Les procès-verbaux d'étalonnage du Service des Instruments et Mesures seront fournis au maître d'œuvre en début de campagne.

Les bons devront être conformes aux normes de produit et permettre en outre d'identifier le liant et l'étude de référence (traçabilité). Par ailleurs, l'entrepreneur devra fournir, par demi-journée, un bon de pesée à vide de chaque camion.

En cas de fabrication supérieure à 500 tonnes par jour, l'entreprise s'engage à ne fabriquer que pour ce chantier. En cas d'impossibilité de fabriquer uniquement pour ce chantier (priorité du Département) l'entrepreneur en avisera le maître d'œuvre pour modifier le planning. La fabrication pour d'autres clients peut être admise si les deux conditions suivantes sont réunies:

formulation de l'enrobé identique à celle de ce chantier

capacité de la centrale suffisante pour ne pas perturber ce chantier

NOTA: les enrobés mis en œuvre dans le cadre de ce chantier sont en fait des enrobés départementaux, seuls les autres chantiers du département peuvent donc être prioritaires.

III.6.8. Mise en œuvre des enrobés

III.6.8.1. Conditions météorologiques défavorables

En cas de pluie ou sur chaussée mouillée, l'entrepreneur doit interrompre la mise en œuvre.

Le répandage des enrobés est arrêté dès lors que la température extérieure est inférieure à 5°C ou que la vitesse du vent atteint 30Km/h.

III.6.8.2. Nettoyage du support

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

III.6.8.3. Réalisation des travaux d'enrobés

Les travaux d'enrobés sont effectués conformément aux dispositions des normes NF P 98-130, NF P 98-150, des dispositions du présent C.C.T.P, des fascicules 26 et 27 du C.C.T.G et de celles du P.A.Q de

l'entrepreneur de façon à satisfaire aux exigences de rugosité et l'aspect visuel définies dans la norme NF P 98-150.

L'entrepreneur mettra en œuvre les produits et matériaux à l'aide des matériels d'application et suivant les modes définis dans son P.A.Q tel qu'il sera visé par le maître d'œuvre ou Maître d'ouvrage.

III.6.8.4. Raccordements définitifs à la voirie existante

Ils sont réalisés par engravures biaises par rapport à l'axe longitudinal de la chaussée. Ces dernières sont dimensionnées de façon qu'il n'ait pas de changement brusque dans le profil en long de la chaussée.

Les raccordements aux voiries latérales et affluentes sont également réalisés par engravure.

III.6.8.5. Compactage

La composition de l'atelier de compactage est soumise à l'agrément du maître d'œuvre ou maître d'ouvrage.

III.6.8.6. Dispositifs de protection

A chaque arrêt de fin de journée, la totalité du matériel devra être repliée sur un emplacement, à proximité du chantier, en dehors des voies de circulation ou des accotements, défini en accord avec le maître d'œuvre.

Des dispositifs de protection devront être mis en place :

- Sur les joints de dilatation des ouvrages d'art,
- Sur tous les accessoires de chaussée (tampons de regard, bouche à clé...),
- Sur les bordures et caniveaux,
- Sur les dispositifs de retenue en béton,
- Aux extrémités transversales des bandes exécutées afin d'éviter, lors de la reprise des répandages, les superpositions.

III.6.8.7. Joints

Les joints seront réalisés de façon à assurer la continuité du raccordement entre les couches adjacentes.

➡ Joints longitudinaux

L'entrepreneur soumettra à l'agrément du maître d'œuvre, le mode de réalisation des joints longitudinaux, les largeurs de passes de répandage et la position des joints longitudinaux.

Le répandage de la couche nouvelle est conduit de façon à recouvrir légèrement le bord longitudinal de la couche ancienne : le béton bitumineux en excès recouvrant la couche ancienne sera ensuite soigneusement éliminée, sauf lorsque les enrobés de la couche ancienne ne sont pas encore compactés, ni complétement durcis et refroidis.

Si la compacité de la centrale d'enrobage est supérieure à 100y/h la répandeuse et le réglage seront effectués au moyen de deux finisseurs travaillant avec un décalage de moins de 20m et le compactage sera réalisé sur toute la largeur de chaussée.

Si le bord, du côté de l'accotement de la couche de béton, présente des irrégularités, il sera coupé verticalement suivant une ligne parallèle à l'axe de la chaussée.

➡ Joints transversaux

Le bord de la couche ancienne doit être coupé sur toute son épaisseur de manière à exposer une surface fraîche contre laquelle sont placés les enrobés de la couche nouvelle. Le réglage ancien de l'épaisseur doit être respecté grâce à un calage approprié de la répandeuse à la fin de chaque période de travail.



Pour l'établissement des joints au bord des trottoirs, des caniveaux ou d'autres revêtements adjacents, les vides subsistant après le passage de la répandeuse seront comblés à la pelle à l'aide du béton bitumineux de façon qu'il ne subsiste aucune dénivellation après compactage.

III.6.8.8. Contrôle de régularité de surface

Conforme au fascicule 27 du C.C.T.G et aux normes : NF P 98-200, NF P 98-218, NF P 98-220, NF P 98-250.

Le contrôle de régularité de surface à la règle roulante de trois mètres est effectué par l'entrepreneur, pendant le compactage, afin d'éliminer toutes les bosses supérieures à 5mm.

Un contrôle d'uni de surface est réalisé par le laboratoire de l'entreprise en appliquant une règle de 3m sur la surface à vérifier aussi bien dans le sens longitudinal que dans le sens transversal. La flèche maximale par rapport à la règle doit rester en tous points inférieure ou égale à 5mm. (NF P 98-218)

Si plus de 15% des points contrôlés représentent des dénivellations comprises entre 5 et 10mm, il est appliqué une pénalité égale au prix de mise en œuvre de l'enrobé.

Si des valeurs mesurées présentent des dénivellations supérieures à 10mm, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire enlever et refaire les zones hors tolérances par l'entrepreneur, au frais de celui-ci.

Cette reprise doit recevoir l'agrément avant son exécution.

III.6.8.9. Transport des enrobés

Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les enrobés transportés dans un camion non bâché. La bâche sera imperméable et isotherme et devra recouvrir la totalité de la surface de la benne. Elle sera disposée de façon qu'en cas de pluie, l'eau s'écoule hors du camion.

Les camions utilisés pour le transport des enrobés devront en toute circonstances satisfaire aux prescriptions du Code de la route et en particulier à celles des articles R55 R56 R57 et R58 concernant le poids des véhicules en charge. Le nombre de camions réservés au transport des enrobés devra être compatible avec la capacité de fabrication, la distance de transport et les moyens de répandage.

En outre les entreprises chargées de ces transports devront respecter la loi d'orientation des transports intérieurs.

En complément de l'article 4.9.3 de la norme NF P 98 150 le sablage des bennes pour éviter l'accrochage des enrobés est interdit.

III.6.9. Nettoyage et désinfection des conduites

La fourniture de l'eau est assurée dans les conditions précisées au § 7.

La désinfection des conduites est effectuée conformément au CCTG.

Chapitre IV. Prescriptions diverses

Article IV.1. Prescriptions diverses

IV.1.1. Coordination avec les entrepreneurs des autres lots

Chaque Lot aura à sa charge la signalisation de chantier qui lui est propre et réalisera les réfections de voiries correspondant aux tranchées respectives.

Les jonctions seront établies sur le parcellaire à la sortie des bâtiments des nouveaux équipements du lot n°2.

IV.1.2. Dossier de récolement

Pour le contenu, se référer au § I.2.1.3.

Le dossier de récolement que doit établir l'entrepreneur est constitué des documents suivants :

- 14) Le plan général du réseau sur fond de plan cadastral. Ce fond est fourni par le maître d'œuvre sous forme de fichier de dessin AutoCAD au format .dwg. Le plan de récolement est restitué sous forme de fichier de dessin AutoCAD au format .dwg. Ce plan fait apparaître tous les ouvrages réalisés, y compris les postes de livraison de toute nature.
- 15) Le plan général du réseau sur fond de plan topographique. Ce fond est fourni par le maître d'œuvre sous forme d'un fichier de dessin AutoCAD au format .dwg. Le plan de récolement est restitué sous forme de fichier d'un dessin AutoCAD au format .dwg. Sur le plan de récolement sont reportées les caractéristiques des canalisations mise en place : nom du fabricant, désignation commerciale identifiant le matériau et la gamme de fabrication, diamètres nominaux, revêtements intérieur et extérieur. Ce plan fait apparaître tous les ouvrages réalisés, y compris les postes de livraison de toute nature.

Le tracé du réseau sur fond de plan topographique sera complété par un fichier informatique des coordonnées planimétriques X et Y du tracé et de l'altitude Z de la génératrice supérieure de la canalisation. Ces coordonnées seront rattachées aux coordonnées Lambert et rattaché au nivellement NGF. Elles seront relevées :

- A chaque changement de diamètre de la canalisation,
- A chaque changement de direction planimétrique,
- A chaque changement de matériau de la canalisation,
- A chaque point de jonction de deux canalisations,
- A chaque ouvrage installé sur la canalisation et à chaque point de livraison de l'eau.

Ces coordonnées seront données avec une précision au moins égale à $\pm 0,5$ m. Cette précision peut être atteinte avec des équipements permettant les relevés à partir de satellites, de type GPS. Les cotes altimétriques auront une précision au moins égale à 0,02 m. Les caractéristiques du fichier à fournir seront précisées par le maître d'œuvre.

Aux points particuliers, et notamment à proximités des réseaux souterrains existants, les coordonnées planimétriques, ainsi que les positions relatives des conduites et des ouvrages seront repérées avec une précision de 0,05 m.

Aux traversées de routes il sera établi un plan de repérage précis ou un levé topographique sommaire, avec position et longueur exacte des fourreaux, ainsi qu'un profil indiquant les cotes de la génératrice supérieure à l'amont et à l'aval du fourreau et celles de la chaussée. Ces documents seront exigés par l'administration chargée de l'exploitation des routes, conformément au règlement de voirie départemental et à l'engagement lié aux autorisations délivrées pour la réalisation des travaux.

- 16) Le plan schématique, restitué sous forme d'un fichier de dessin AutoCAD au format .dwg.

- 17) Les profils en long schématiques, restitués sous forme d'un fichier de dessin AutoCAD au format .dwg. Ils sont établis à partir des fonds de plans topographiques ou des plans guides de pose fournis par le maître d'œuvre.
- 18) Les schémas de pose des canalisations, restitués sous forme d'un fichier de dessin AutoCAD au format .dwg.
- 19) Les croquis de pose des branchements particuliers, restitués sous forme d'un fichier de dessin AutoCAD au format .dwg.
- 20) Les plans des ouvrages autres que ceux des ouvrages particuliers. Ces plans devront notamment mentionner la marque, le type, le modèle, les PN, DN, ISO PN (gabarit de perçage), la cote de réglage des stabilisateurs de pression. Ils seront restitués sous forme de fichiers de dessin AutoCAD au format .dwg
- 21) La nomenclature des canalisations et appareillages posés, avec mentions de la marque, du type, du DI et du DE, des revêtements intérieur et extérieur, des PN, DN et ISO PN.
- 22) Dans le cas de conduites d'adduction, le cahier des bornes de repérage, ce cahier étant présenté sous forme d'un fichier au format EXCEL.
- 23) Dans le cas de canalisations en fonte (non-pressenti), le rapport du fournisseur des tubes concernant l'agressivité des terrains.
- 24) Les procès-verbaux d'essais de mise en pression des canalisations.
- 25) Les plans conformes des traversées de routes selon le règlement départemental de voirie (les fonds de plans topographiques sont fournis par le maître d'œuvre). Ils sont restitués sous forme d'un fichier de dessin AutoCAD au format .dwg.
- 26) L'entrepreneur fournira également les fiches techniques de toutes les fournitures utilisées et les moyens utilisés pour les mettre en œuvre. Ces fiches devront être rédigées de la main de l'entrepreneur, une copie d'un dossier fournisseur de fourniture ne serait pas acceptée. Sera également fournis le registre de :
 - tous les problèmes quel qu'ils soient intervenus durant le chantier (normalement consigné selon PAQ),
 - le suivi des matériaux extraits évacués (normalement consigné selon SOSED),
 - le registre de toutes les fiches intempéries.

IV.1.2.1. Délais

L'Entrepreneur fournit les résultats au plus tard trois jours après les essais de pression et bactériologique, en vue du raccordement effectué par le fermier.

Le délai pour la remise du dossier de récolement définitif doit avoir lieu 2 semaines avant la réception définitive des travaux.

IV.1.2.2. Nombre d'exemplaires

L'Entrepreneur fournit 3 exemplaires maximum du dossier de recollement, ainsi qu'une version informatique (en format PDF, correctement nommés et classés).

IV.1.2.3. Présentation

En complément des dispositions prévues au CCAP, l'entrepreneur fournira une copie des fichiers de dessins AutoCAD au format .dwg.

Les cartouches et la numérotation des plans seront conformes aux exigences du maître de l'ouvrage.

IV.1.2.4. Contrôle et réception des documents

L'entrepreneur remettra un exemplaire minute des documents pour contrôle par le maître d'œuvre de l'exactitude des informations portées sur ces documents. Ces documents minute seront remis dans toute la mesure du possible au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Le maître d'œuvre fera connaître ses remarques dans un délai maximum de quinze jours à compter de la réception du document minute.

Dans une optique de démarche qualité, les fichiers de dessins AutoCAD au format .dwg fournis par l'entrepreneur devront être conformes aux consignes graphiques qui lui auront été préalablement communiquées par le maître d'œuvre. Le contrôle des dessins par le maître d'œuvre s'effectuera par comparaison du dessin remis par l'entrepreneur au dessin prototype et à la bibliothèque de référence des objets graphiques. Un rapport d'analyse recensant les anomalies par rapport aux normes qualité préétablies sera remis à l'entrepreneur qui devra alors procéder aux mises au point nécessaires avant l'édition définitive du dossier.

Vu l'ingénieur Conseil

Fait à Dijon, le 18 mars 2024

Bureaux d'Etudes Réunis de l'Est

B E R E S T B O U R G O G N E

SARL au capital de 77 000 Euro

« Lu et approuvé » par l'Entrepreneur,

(Chaque signataire doit porter la Mention manuscrite "Lu et Approuvé")

A....., le.....

Le titulaire.

Cachet et signature