

Cahier des Clauses Techniques Particulières



Vallée de
Saint-Amarin
COMMUNAUTÉ DE COMMUNES



BEREST
INGÉNIERIE

Pouvoir adjudicateur

Communauté de Communes de la Vallée de SAINT-AMARIN
70 Rue Charles de Gaulle
68550 Saint-Amarin
Tél. 03.89.82.60.01
Mail : cc-stamarin@cc-stamarin.fr

Objet du marché

Travaux de réduction des eaux claires parasites
sur le collecteur intercommunal - Secteurs 1 à 4

SOMMAIRE

PREAMBULE

Article 1	Objet du CCTP.....	6
1.1 -	Consistance/Objet des travaux.....	7
1.2 -	Description des ouvrages.....	7
1.3 -	Conditions de service.....	8
1.3.1	Nature des effluents.....	8
1.3.2	Résistance aux charges.....	8

TRAVAUX SANS TRANCHEE

Article 2	Spécifications relatives aux composants, produits et procédés pour les travaux sans tranchées	9
2.1 -	Normalisation / agrément.....	9
2.2 -	Dimensionnement.....	9
2.2.1	Justifications à fournir par l'entrepreneur.....	9
2.2.2	Méthode de calcul.....	10
2.3 -	Matériaux de réhabilitation.....	10
2.3.1	Mortiers de réparation.....	10
2.3.2	Chemisage partiel.....	11
2.3.3	Injections.....	11
2.3.4	Chemisage continu par gainage.....	11
Article 3	Prescriptions générales relatives à l'exécution des travaux.....	12
3.1 -	Reconnaissance du chantier.....	12
3.1.1	Travaux en domaine public.....	12
3.1.2	Travaux en propriété privée.....	12
3.1.3	Signalisation.....	12
3.1.4	Protection de chantier.....	12
3.1.5	Travaux en nappe.....	12
3.2 -	Organisation de chantier.....	12
3.2.1	Permissions et autorisations.....	13
3.2.2	Sujétions de mise hors service diverses.....	13
Article 4	Méthodologie.....	14
Article 5	Opérations préalables.....	15
5.1 -	Curage du réseau.....	15
5.2 -	Inspection Vidéo.....	15
5.2.1	Objet.....	15
5.2.2	Rapport d'inspection vidéo.....	15
5.2.3	Enregistrement vidéo.....	17
5.3 -	Fraisage / Elimination des obstacles.....	17
5.4 -	Rinçage général.....	17
5.5 -	Actualisation du programme de travaux / Etudes d'exécutions.....	17
Article 6	Opérations de réhabilitation.....	18
6.1 -	Traitement des piquages.....	18
6.2 -	Traitement ponctuel des défauts sur collecteur.....	18
6.2.1	Défauts apparents, fissures : chemisage partiel.....	18
6.2.2	Joints ou fissures sans défaut apparent : injection.....	19
6.3 -	Chemisage/gainage/tubage continu.....	19
6.4 -	Etanchement des fissures longitudinales.....	20
6.5 -	Etanchement des regards.....	20
6.6 -	Variantes.....	20
Article 7	Obligations générales de prévention en cas d'intervention sur collecteur enterré en amiantement	21

7.1 - Méthodologie pour la dépose et l'enlèvement ponctuel de canalisations ou regards préfabriqués enterrés en amiante-ciment	21
7.2 - Méthodologie pour le branchement de réseaux neufs sur canalisations en amiante-ciment	22
7.3 - Equipements de protection individuelle	22
7.4 - Rappel des obligations générales de prévention	23

TRAVAUX SOUS TRANCHE

Article 1 Spécifications relatives aux travaux sous tranchées	24
1.1 - Consistance de l'entreprise	24
1.2 - Conditions d'accessibilité au chantier	25
1.3 - Signalisation.....	25
1.4 - Données de base	25
1.5 - Connaissance des lieux et du contexte	25
1.6 - Documents de référence	26
1.7 - Période de préparation	26
1.8 - Reconnaissance du chantier - piquetage.....	27
1.9 - Travaux à proximité des existants	27
1.9.1 Reconnaissance des existants.....	27
1.9.2 Responsabilité de l'entrepreneur	28
1.10 - Délais de production et de vérification des études d'exécution.....	28
Article 2 Provenance et spécifications des matériaux et produits	29
2.1 - Nature et qualité des matériaux et produits - Dispositions générales.....	29
2.1.1 Généralités.....	29
2.1.2 Matériaux et produits normalisés	29
2.1.3 Matériaux et produits non normalisés	30
2.1.4 Agrément par le maître d'œuvre.....	30
2.2 - Conditions d'acceptation des matériaux et produits sur chantier	30
2.3 - Conditions de manutention et de stockage des produits et matériaux.....	30
2.4 - Canalisations ASSAINISSEMENT	31
2.4.1 Tuyaux en PVC	31
2.4.2 Tuyaux en Polypropylène (P.P.).....	31
2.4.3 Tuyaux en béton de ciment.....	31
2.4.4 Tuyaux en fonte.....	31
2.5 - Regards	31
2.5.1 Regards visitables	31
2.6 - Dispositifs de couronnement et de fermeture.....	32
2.6.1 Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les regards.....	32
2.7 - Matériaux d'apport pour remblai lit de pose, enrobage, remblais inférieur et supérieur	32
2.7.1 Couches d'assises de chaussée et couche de roulement.....	34
2.7.2 Béton bitumineux semi grenu (BBSG)	34
2.8 - Géotextiles.....	34
2.9 - Matériaux utilisés dans les ouvrages coulés en place - Bétons.....	35
2.9.1 Granulats, ciments adjuvants et bétons.....	35
2.9.2 Mise en œuvre et contrôle des bétons	36
2.9.3 Bétonnage par temps froid.....	37
2.9.4 Bétonnage par temps chaud	37
2.9.5 Cure du béton.....	37
2.9.6 Etude et contrôle des bétons	38
2.9.7 Armatures pour béton armé	38
2.9.8 Construction des coffrages - Echafaudages et cintres.....	38
2.9.9 Scellement	39
Article 3 Prestations préalables	39

3.1 - Travaux en domaine public	39
3.2 - Travaux en propriété privée	39
3.3 - Installations de chantier	40
3.4 - Signalisation de chantier	40
3.5 - Protection de chantier / Bruit.....	40
3.6 - Police de chantier/respect de l'environnement.....	40
Article 4 Mise en œuvre des matériaux et produits - Exécution des travaux.....	41
4.1 - Travaux préparatoires	41
4.1.1 Préparation du terrain.....	41
4.1.1 Décapage de la terre végétale	41
4.1.2 Dépôts provisoires des déblais	42
4.2 - Exécution des tranchées et fouilles.....	42
4.2.1 Dégâts et indemnités aux tiers - Travaux sous voies publiques.....	42
4.2.2 Travaux de voisinage de lignes électriques aériennes et des canalisations électriques souterraines	43
4.2.3 Sujétions résultant du voisinage de chantier de travaux étrangers à l'entreprise	43
4.2.4 Longueur d'ouverture de tranchées.....	44
4.2.5 Largeur des tranchées	44
4.2.1 Pose - Assainissement	44
4.2.2 Évacuation des déblais	44
4.2.3 Portance du fond de fouille	44
4.3 - Évacuation des eaux	45
4.3.1 Spécifications générales	45
4.3.2 Drainage du fond de la tranchée :	46
4.4 - Blindages.....	46
4.4.1 Type de blindage.....	46
4.5 - Pose des tuyaux.....	47
4.5.1 Pose des canalisations en tranchée - conformément au fascicule 70.....	47
4.5.2 Regards de visite.....	47
4.6 - Pose des géotextiles	48
4.7 - Contrôle de la pose à l'avancement	48
4.8 - Ouvrages coulés en place	48
4.8.1 Modalités d'exécution	48
4.8.2 Prescriptions et essais	48
4.8.3 Revêtement des ouvrages coulés en place	50
4.8.4 Liaison avec les tuyaux	50
4.9 - Exécution du remblai.....	50
4.9.1 Assise de la canalisation et remblai de protection.....	50
4.9.2 Exécution du remblai.....	51
4.9.3 Remblais hydrauliques.....	51
4.9.4 Qualité de mise en œuvre	51
4.9.5 Exécution des finitions et remises en état.....	51
4.10 - Réfection de chaussées - trottoirs et accotements.....	51
4.11 - Réfection des espaces verts	51
4.11.1 Décaissement des parterres et fosses de plantations.....	52
4.11.2 Fourniture de terre végétale	52
4.11.3 Fourniture des végétaux.....	52
4.11.4 Plantation	53
4.11.5 Engazonnement/enherbement.....	53
4.11.6 Garantie spécifique aux plantations.....	54
Article 5 Exécution des travaux de voirie.....	55

5.1 -	Couche de forme	55
5.2 -	Couche de fondation et de base.....	55
5.3 -	Mise en œuvre des enrobés.....	55
5.3.1	Transport des enrobés.....	56
5.3.2	Répardage et régalage	56
5.3.3	Couche d'accrochage.....	56
Article 6	Organisation de la qualité - Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.).....	56
6.1 -	Préparation de chantier.....	56
6.2 -	Points critiques et points d'arrêt	57
6.3 -	Epreuves et essais.....	57
6.3.1	Contrôles de compacité des tranchées	57
6.3.2	Qualité des produits mis en œuvre	58
6.3.3	Essai d'étanchéité assainissement	58
6.3.1	Inspection vidéo	60
6.3.2	Contrôle extérieur voirie	60
6.4 -	Conditions de réception	60
6.5 -	Documents à fournir.....	60
6.5.1	Dossiers de récolement.....	60
6.5.2	Procès-verbaux d'essais.....	61
6.6 -	Trame de Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.)	61
Article 7	Dossier d'ouvrages exécutés	62
Article 8	DIVERS	63
8.1 -	Sujétions résultant de la rencontre ou de l'existence de canalisations publiques ou privées.....	63
8.2 -	Evacuation du chantier.....	63
Article 9	TABLEAU DES NORMES A RESPECTER	63

PREAMBULE

Tous les matériels et matériaux mis en œuvre dans le cadre des travaux faisant l'objet du présent appel d'offres (et marché) devront recevoir, préalablement à leur mise en œuvre, l'agrément explicite et écrit du maître d'œuvre.

En cas de non-respect, l'entreprise se verra contrainte au remplacement des pièces et matériaux non agréments, à ses frais.

En cas d'erreur, d'omission, ou de non-conformité aux normes en vigueur dans les documents écrits et graphiques fournis par le maître d'œuvre, l'entrepreneur devra en faire état au maître d'œuvre, avant la remise de l'offre. En aucun cas il ne pourra en prendre prétexte pour modifier ultérieurement à l'adjudication la teneur et le montant de son offre.

Les travaux non explicitement détaillés dans le Bordereau des Prix Unitaires et le Détail Quantitatif et Estimatif ou le Bordereau des Prix et Devis Estimatif réunis seront intégrés dans l'une des positions y figurant ou dans la position « Divers pour conformité aux pièces du DCE et aux normes », pour laquelle l'entrepreneur joindra un détail en annexe de son offre.

Article 1 Objet du CCTP

- ⇒ Ce cahier vient en complément des Recommandations pour la réhabilitation des réseaux d'assainissement (R.R.R.) de l'A.G.H.T.M et des fascicules du CCTG applicables aux travaux projetés, à savoir : « Cahier des prescriptions relatif au contrôle et à la réception des réseaux d'assainissement », édité par l'agence de l'eau Rhin Meuse, Juillet 1998,
- ⇒ Les ouvrages devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui leur sont applicables dont notamment les suivants :
 - fascicule 2 : terrassements généraux
 - fascicule 23 : fourniture de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées
 - fascicule 25 : exécution des corps de chaussée
 - fascicule 26 : exécution des enduits superficiels
 - fascicule 27 : fabrication et mise en œuvre des enrobés
 - fascicule 29 : Travaux, construction, entretien des voies, places et espaces publics, pavés et dalles en béton ou en roche naturelle
 - fascicule 31 : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton
 - fascicule 32 : Construction de trottoirs
 - fascicule 35 : Aménagements paysagers, aires de sport et de loisirs de plein air
 - fascicule 39 : Travaux d'assainissement et de drainage des terres agricoles
 - 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 65 B : Exécution des ouvrages de génie civil de faible importance en béton armé
 - fascicule 67 titre III: Etanchéité des ouvrages souterrains
 - fascicule 70 : Ouvrages d'assainissement
 - le fascicule n° 81 titre 1er : construction d'installations de pompage pour le relèvement ou le refoulement des eaux usées domestiques, d'effluents industriels ou d'eaux de ruissellement ou de surface
 - liste des normes à la fin du document

et fixe les conditions techniques particulières d'exécution **des travaux de réduction des eaux claires parasites sur le collecteur intercommunal - Secteurs 1 à 4.**

1.1 - **Consistance/Objet des travaux**

L'entreprise comprend l'ensemble des fournitures et prestations techniques, aboutissant à la bonne et complète exécution des travaux définis au marché et réalisés selon les Recommandations pour la réhabilitation des réseaux d'assainissement (R.R.R.) de l'A.G.H.T.M.

Les travaux, objet du présent marché, concernent :

- le curage de réseau d'assainissement avec évacuation des sédiments et dépôts,
- le détournement provisoire des effluents,
- l'étanchement de joints de canalisation,
- l'étanchement de tuyaux fissurés,
- l'étanchement de regards,
- les réhabilitations structurantes et étanches de canalisation,
- les réhabilitations des raccords de piquage,
- les enquêtes complémentaires préalables,
- les travaux d'examen télévisuel,
- les tests d'autocontrôle (intérieur interne et intérieur externe).

La méthodologie de réalisation sera obligatoirement décrite par l'entrepreneur dans son mémoire technique.

Pour chaque type de défauts, l'objectif des travaux est de rétablir l'étanchéité de l'ouvrage existant.

L'entreprise comprend également l'ensemble des travaux préparatoires et les travaux de remise en état des chaussées/trottoirs, voiries et ouvrages divers affectés par l'exécution des travaux.

L'entrepreneur aura également à sa charge :

- les études d'exécution, avec entre autres, production d'une note de calcul justifiant le choix des matériels et matériaux, demandes d'agrément, ...
- la réfection totale de l'ensemble des ouvrages et infrastructures démontés (en fonction des méthodes constructives mises en œuvre) ou endommagés avec rétablissement à l'identique dans les règles de l'art.
- l'établissement et la remise des dossiers d'ouvrages exécutés,
- les formalités d'obtention de l'ensemble des autorisations administratives,
- les sujétions de modifications de la circulation (signalisation, déviations, feux tricolores...),
- la protection (et si nécessaire le gardiennage) du chantier et des accès réseaux.

Aucune fourniture n'est à la charge du pouvoir adjudicateur.

1.2 - **Description des ouvrages.**

Les présents travaux ont pour objectif d'éliminer les arrivées d'eaux claires parasites sur le réseau d'assainissement unitaire intercommunal de la Communauté de Communes de la Vallée de SAINT-AMARIN.

Les campagnes d'inspections caméra et de mesures d'eaux claires parasites ont permis de déterminer les secteurs d'intervention. Ces travaux consisteront à de la réhabilitation de collecteurs par des techniques sans tranchées ainsi que la reprise d'étanchéité de regards de visite.

Les travaux sont découpés en une tranche ferme regroupant les secteurs 1, 2 et 3 et en une tranche optionnelle (secteur 4).

Les ouvrages d'assainissement à réhabiliter sont définis sur les plans et devis figurant dans le dossier de consultation et désignés par le C.C.A.P. comme pièces servant de base au marché.

1.3 - **Conditions de service**

1.3.1 Nature des effluents

La nature des effluents transitant dans le collecteur à réhabiliter est de type unitaire. Les effluents transférés dans ses collecteurs proviennent d'habitats traditionnels mais également de sites industriels. Les matériaux mis en œuvre dans le cadre des travaux devront permettre de répondre à ses contraintes.

Le réseau est peu ou pas ventilé selon les tronçons : la réhabilitation devra donc résister aux agressions chimiques de type H₂S consécutives au développement d'une fermentation anaérobie des dépôts en réseau par temps sec.

Les effluents sont conformes à ceux décrits dans l'Instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations, prescrite par le circulaire interministériel n° 77.284/INT. du 22 Juin 1977, qui prévoit en particulier que le réseau reçoit des eaux dont le pH est compris entre 5,5 et 8,5, que la température maximum est de 30 °C, ou conformes aux prescriptions du règlement sanitaire départemental ou communal lorsqu'elles sont différentes. L'entrepreneur définira la limite de pH propre au matériau qu'il se propose de mettre en œuvre.

1.3.2 Résistance aux charges

Les charges et surcharges à prendre en compte sont celles définies dans le fascicule 70 du CCTG.

Les canalisations, après réhabilitation, doivent pouvoir résister aux actions suivantes :

- la pression verticale due au remblai
- la pression verticale due aux charges d'exploitation roulantes ou permanentes
- la pression hydrostatique intérieure (minimum 5 mCE et au moins celle correspondant à une mise en charge jusqu'au niveau du tampon le plus élevé du tronçon considéré)
- la pression horizontale exercée par le remblai et les charges d'exploitation
- la pression hydrostatique extérieure éventuelle générée par une nappe phréatique (niveau de calcul : terrain naturel au droit du tampon le plus bas du tronçon considéré)

Les procédés de réhabilitation continue devront permettre d'obtenir un conduit structurant.

Dans le cas où la résistance mécanique résiduelle de la canalisation existante ou du regard existant ne peut pas être évaluée, elle est considérée comme nulle.

TRAVAUX SANS TRANCHEE

Article 2 Spécifications relatives aux composants, produits et procédés pour les travaux sans tranchées

2.1 - Normalisation / agrément

Conformément à l'article 23 du C.C.A.G. des marchés de travaux, les composants, produits et procédés doivent être conformes aux normes françaises homologuées (normes nationales transposant les normes européennes).

En l'absence de normes européennes, les soumissions conformes à des normes étrangères en vigueur dans d'autres Etats membres de l'Union européenne seront recevables si le soumissionnaire peut justifier d'une équivalence entre les spécifications techniques étrangères invoquées et les normes françaises applicables; il peut notamment se référer à un document attestant une reconnaissance entre les instituts nationaux de normalisation ou entre les autorités administratives compétentes (circulaire du 5 juillet 1994).

Conformément aux indications données dans le préambule des Recommandations pour la réhabilitation des réseaux d'assainissement (R.R.R.) de l'A.G.H.T.M., à défaut de norme française homologuée ou de norme étrangère équivalente, ainsi que de certification associée, priorité est accordée dans l'ordre préférentiel décroissant suivant :

- aux normes françaises non homologuées
- aux procédés faisant l'objet d'un Avis Technique et aux applicateurs titulaires d'un certificat CSTBat associé,
- aux procédés et applicateurs ayant fait l'objet d'une expérimentation jugée positivement dans le cadre d'une procédure « Projet National »

Dans tous les cas, Tous les matériaux et matériels mis en œuvre feront l'objet d'une demande d'agrément à la maîtrise d'œuvre (cf. CCAP).

Pour les travaux de tubage continu par tubes polymérisés en place (Chemisage continu polymérisé en place), les conditions de mise en œuvre du chemisage doivent respecter les prescriptions générales des normes :

- **NF EN 752**
- **NF EN 11296-1**
- **NF EN 11296-4**
- **NF EN 14654-2**

Pour les travaux de chemisage par matériau projeté, taloché ou coulé en place (Béton ou mortier projeté), les conditions de mise en œuvre du chemisage doivent respecter les prescriptions générales des normes :

- **NF EN 14487-1 et 2**

2.2 - Dimensionnement

2.2.1 Justifications à fournir par l'entrepreneur

A la remise de son offre, l'entrepreneur est tenu de fournir au maître d'œuvre une note technique reprenant les hypothèses définies ci-dessus et faisant apparaître :

- Les caractéristiques mécaniques (section, épaisseur, coefficient de Poisson...) et le comportement physico-chimique du matériau constitutif,

- Le comportement mécanique de la canalisation réhabilitée, en précisant les éléments essentiels (uniquement dans le cas de restructuration),
- Le débit capable de la canalisation réhabilitée en considérant la réduction de la section et la modification de l'état de surface (coefficient de rugosité),

2.2.2 Méthode de calcul

2.2.2.1 Chemisage / gainage / tubage

Il sera de type structurant.

Les hypothèses de calcul devront être détaillées :

- les efforts repris,
- la prise en compte de la forme de l'ouvrage avant réhabilitation (circulaire, début d'ovalisation ...),
- le vieillissement du matériau,
- le coefficient de sécurité utilisé,

et justifiera les éléments suivants :

- la réduction éventuelle de la section,
- la modification de l'état de surface (coefficient de rugosité),
- l'influence sur le débit capable,
- la tenue mécanique de la manchette, en précisant les contraintes d'adhérence.

Le chemisage (chemisage, gainage, tubage) doit être dimensionné conformément à la méthode décrite en annexe des recommandations pour la réhabilitation des réseaux d'assainissement (R.R.R) de l'A.G.H.T.M., elle-même établie d'après les Règles de conception et de calcul des ouvrages du Fascicule 70. Il devra également être conforme aux «Nouvelles recommandations pour le dimensionnement de la réhabilitation par chemisage et tubage des réseaux d'assainissement» de l'ASTEE (2014).

2.2.2.2 Chemisage partiel

Il sera de type non structurant, mais permettra néanmoins une consolidation suffisante pour permettre de couvrir de manière structurante les cavités détectées sur les conduites à l'examen caméra (contrer la poussée des terres et remblais à l'endroit du défaut).

Il assurera seul, en phase définitive (càd après mise en œuvre) la fonction d'étanchéité.

Il sera totalement adhérent au support (càd la canalisation).

2.3 - **Matériaux de réhabilitation**

2.3.1 Mortiers de réparation

Le mortier de réparation devra être adapté au support. Il sera étanche dans la masse, sans retrait et aura une résistance supérieure à 45 MPa à 28 jours, chimiquement stable et titulaire de la marque NF.

2.3.2 Chemisage partiel

2.3.2.1 Procédés certifiés

La note technique, jointe à l'offre, complète l'Avis Technique ou la norme de référence en précisant les spécificités du chantier.

2.3.2.2 Procédés non certifiés

La note technique détaille de manière précise :

- les caractéristiques physico-chimiques, dimensionnelles, mécaniques des composants et produits mis en œuvre
- les spécificités du chantier et de la mise en œuvre

Nota : On pourra utiliser :

- des résines (polyester, époxy, vinylester) armées (fibres de verres ou de polyester tissées ou non)
- des manchons extensibles en acier inoxydable avec double joint périphérique et bourrelet central permettant le centrage sur le joint à traiter

2.3.3 Injections

Les injections seront exclusivement réalisées en résine polyuréthane ou époxy. L'entrepreneur joindra à son offre une fiche technique du (ou des) produit(s) qu'il compte mettre en œuvre.

2.3.4 Chemisage continu par gainage

Le chemisage continu sera réalisé à l'aide d'une gaine structurante et étanche constituée d'une tresse continue sans couture, renforcée de fibres de verre croisées. La gaine pourra être préformée en usine aux dimensions du tronçon à réhabiliter. Elle pourra être en PRV, PE, PU... les tissus en fibres de verre seront intégrés dans une **résine de polyester insaturé ou résine vinylester selon les contraintes** permettant d'améliorer les propriétés mécaniques du matériau.

L'imprégnation des produits se fera directement en usine permettant d'éviter toute manipulation de résines, de durcisseurs et d'autres substances chimiques sur le chantier.

La gaine sera exclusivement réalisée à base de résines synthétiques de haute qualité (résine polyester ou vinylester selon NF EN ISO 11296-4) et à base de fibres de verre résistant à la corrosion, appelées fibres de verre ECR.

L'entrepreneur joindra à son offre une fiche technique du (ou des) produit(s) qu'il compte mettre en œuvre.

Article 3 Prescriptions générales relatives à l'exécution des travaux

3.1 - *Reconnaissance du chantier*

L'entrepreneur est réputé, par le fait de son engagement, avoir pris connaissance de la nature et de l'emplacement des travaux, des conditions générales et locales, des conditions particulières d'exécution des travaux, et notamment des problèmes d'organisation du chantier liés aux dispositions relatives à la circulation. Le DCE contient les pièces techniques essentielles ayant servi de base à l'élaboration du projet soumis à appel à la concurrence, notamment le tracé des collecteurs et les examens caméra des collecteurs.

Si ces pièces comportent des indications concernant les emplacements probables des canalisations et ouvrages annexes connus (eau, assainissement, câbles souterrains), il appartient néanmoins à l'Entrepreneur d'en rechercher les emplacements exacts auprès des services intéressés. Si les plans communiqués à l'Entrepreneur par les services gestionnaires des réseaux et ouvrages précités comportent, à ce sujet, des renseignements erronés, la responsabilité du pouvoir adjudicateur ou du Maître d'Œuvre n'est pas engagée.

3.1.1 Travaux en domaine public

Les emplacements pour les installations de chantier et les lieux de stockage seront définis en présence et avec l'accord du pouvoir adjudicateur et du maître d'œuvre.

3.1.2 Travaux en propriété privée

La recherche des autorisations de passage en terrain privé est assurée par le pouvoir adjudicateur.

3.1.3 Signalisation

Le plan de signalisation réglementaire sera soumis par l'entrepreneur à l'agrément du pouvoir adjudicateur, des services départementaux de la voirie et de l'équipement chacun pour la voirie qui le concerne. Le chantier doit être signalé par un panneau permettant l'affichage de l'arrêté municipal ou préfectoral.

3.1.4 Protection de chantier

Selon la nature, l'importance, la durée et le voisinage, le chantier sera isolé du public et protégé par des dispositifs conformes aux réglementations en vigueur.

En cas d'existence de réseaux voisinant ou traversant les tranchées, l'entrepreneur prend toutes les dispositions utiles et réglementaires pour aviser les services concernés dans les moindres délais et assurer si nécessaire, la protection de ces réseaux.

3.1.5 Travaux en nappe

L'entrepreneur est réputé par le fait de sa soumission avoir pris connaissance de la nature et de l'emplacement des travaux, des conditions particulières d'exécution des travaux, en particulier les problèmes d'organisation du chantier liés aux dispositions circulatoires provisoires à mettre en place.

Les données concernant les niveaux de la nappe peuvent être obtenues auprès des autorités compétentes.

3.2 - *Organisation de chantier*

Avant le début du chantier, l'entrepreneur soumet à l'agrément du maître d'œuvre :

- l'organisation de chantier, y compris un schéma de principe de l'implantation des installations et des matériels
- les moyens en personnel et matériels
- le planning et les horaires de travail
- le projet de dérivation des autres réseaux (le cas échéant)
- les plans de dérivation des effluents
- le projet de détournement de la circulation routière établi en concertation avec la police municipale ou les services départementaux concernés (le cas échéant)
- le plan de signalisation du chantier, conforme à la réglementation en vigueur (notamment la circulaire interministérielle du 15 juillet 1974 sur la signalisation routière)

3.2.1 Permissions et autorisations

La recherche et l'obtention des permissions de voirie pour occupation du domaine public sont assurées par le maître d'œuvre (pour le compte du pouvoir adjudicateur).

En application du C.C.A.G. et de l'arrêté du 16 novembre 1994 du décret n° 91-1147 du 14 octobre 1991, l'entrepreneur doit prévenir par une déclaration d'intention de commencement de travaux (D.I.C.T.), dix jours au moins avant tout commencement d'exécution des travaux, les services publics et administrations concernés.

Copie sera adressée à la Direction des Travaux.

L'entrepreneur est tenu de se conformer aux instructions des dits services tant pour la sécurité, la circulation que pour éviter des troubles dans le fonctionnement de leurs installations.

L'entrepreneur doit informer ces services sans délai des dommages aux canalisations, conduites, câbles et ouvrages de toutes sortes leur appartenant, qui pourraient être provoqués pendant l'exécution des travaux.

3.2.2 Sujétions de mise hors service diverses

3.2.2.1 Services publics

Les travaux sont conduits de manière à n'apporter aucune gêne aux services publics (distribution d'eau, de gaz, d'électricité, téléphone...).

L'Entrepreneur supporte, sans pouvoir à ce sujet élever de réclamations, les interruptions de travail, gênes, sujétions quelconques, qui seraient la conséquence de cette obligation.

L'Entrepreneur est tenu, d'autre part, d'aménager des passages sur les tranchées en vue de leur franchissement commode par les usagers riverains. Les accès aux immeubles ou propriétés doivent rester libres.

3.2.2.2 Réseau d'assainissement

Un détournement des eaux est nécessaire à l'exécution des travaux, en particulier pour garantir un curage efficace et une réhabilitation durable effectuée dans de bonnes conditions de propreté.

La méthode de déviation devra être préalablement agréée par le maître d'œuvre, pour chaque installation.

Dans tous les cas, l'entrepreneur veillera à en limiter les nuisances sonores, qui seront totalement proscrites entre 20h00 et 7h00 du matin ainsi que le samedi, le dimanche et les jours fériés.

L'entrepreneur doit prévoir la dérivation des effluents en aval du réseau objet des travaux. L'entrepreneur précise les dispositions particulières de sécurité à prendre : alerte, déversements,...

Dans le cas de très fortes infiltrations et si le procédé le nécessite, l'entrepreneur précise dans la note technique la manière de s'en affranchir.

Les opérations de détournement des eaux pendant la totalité de la période de chantier (tests extérieurs compris) sont à la charge exclusive de l'entrepreneur.

Ce dernier prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer :

- la surveillance du niveau d'eau amont et aval, permettant de générer une alarme sonore dans le cas où un niveau seuil alarme est atteint
- la ventilation mécanique forcée du tronçon dévié par un dispositif approprié et suffisamment puissant

Les seuils en canalisation seront fixés de manière solidaire dans le collecteur, par des fixations mécaniques à scellement chimique. Une fixation uniquement par étais est proscrite.

Les conduites de déviation à même le sol seront franchissables pour les accès aux propriétés privées ou publiques.

La durée de pompage dépendant directement de l'efficacité de l'entreprise et de la méthode de réhabilitation proposée, cette prestation est forfaitaire et ne pourra donner lieu à plus-value, dès lors qu'aucune modification n'est demandée par le pouvoir adjudicateur ou son maître d'œuvre.

D'une manière générale, l'Entrepreneur doit enregistrer les desiderata des administrations et particuliers intéressés ; il n'assure l'exécution des travaux en résultant qu'après accord du Maître d'Œuvre. De plus il s'assure de la conformité des travaux entrepris par rapport aux règles de sécurité.

Article 4 Méthodologie

Les opérations seront menées dans l'ordre suivant :

- Détournement provisoire des effluents,
- Curage général du réseau avec évacuation de tous les sédiments,
- Vérification de l'état initial du réseau : Inspection télévisuelle, permettant entre autres de confirmer le nombre et la nature des fraisages, le nombre et la position exacte des branchements...
- Opérations de fraisage
- Rinçage général
- Etudes d'exécution (confirmation du type de réhabilitation en fonction des défauts constatés et définition des caractéristiques, ajustement éventuel du quantitatif du devis estimatif)
- Opérations de réhabilitation/test des ouvrages réhabilités et épreuves d'étanchéité
- Rinçage du réseau
- Examen caméra de contrôle et essai d'étanchéité

Article 5 Opérations préalables

5.1 - Curage du réseau

Le curage du réseau sera effectué sur l'ensemble des tronçons repérés sur plan conformément au linéaire indiqué au marché.

Il sera effectué au jet haute pression (minimum 80 bars). La prestation comprend entre autres :

- l'amenée et le repli du matériel nécessaire
- les signalisations provisoires nécessaires
- le détachement des parois de tous les corps organiques ou minéraux qui s'y sont déposés, y compris les graisses
- l'extraction de la totalité des sédiments et dépôts
- leur évacuation vers un centre de retraitement agréé ou vers une station d'épuration équipée d'une fosse de réception adéquate, y compris frais de traitement
- toutes les sujétions particulières de réalisation (obturation, détournement provisoire des eaux, ...)

Le curage sera suffisamment efficace pour éviter un recours abusif au fraisage d'obstacles sur le radier.

5.2 - Inspection Vidéo

5.2.1 Objet

Une inspection vidéo est réalisée après curage total du réseau à traiter, afin de réactualiser les connaissances acquises lors de l'inspection ayant servi de base à l'élaboration du projet.

L'inspection sera réalisée au moyen d'une caméra couleur et aura pour objet de vérifier en particulier les aspects suivants :

- état de surface des conduites
- localisation des points singuliers (branchement particuliers)
- localisation des obstacles à fraiser
- localisation des défauts sur piquages et appréciation de la nature des défauts (justification des propositions de réhabilitation)
- localisation des joints de canalisation défectueux et/ou non étanches
- localisation et description qualitative et quantitative des fissures (circulaires et longitudinales)
- localisation et description des défauts divers

en indiquant le détail, tronçon par tronçon.

L'inspection se fera à vitesse constante, avec examen circulaire de chaque emboîtement.

L'inspection donnera lieu à la production (en trois exemplaires) :

- De clé USB contenant l'enregistrement vidéo de l'inspection avec les mêmes informations d'identification et de localisation.

5.2.2 Rapport d'inspection vidéo

L'inspection donnera lieu à la production (en trois exemplaires) d'un rapport écrit, contenant les renseignements suivants :

5.2.2.1 Informations générales

- Commune
- Adresse
- Objectif (1) : réception, état et fonctionnement, contrôle de l'état initial avant travaux, contrôle de l'état d'accueil après travaux préparatoires à la réhabilitation
- Client
- Pouvoir adjudicateur
- Maître d'œuvre
- Entreprise
- Référence du rapport

5.2.2.2 Schéma du réseau

Il comporte :

- Numéro du rapport identifiant l'opération et sa date
- Numéro de chaque regard de visite
- Numéro de chaque branchement inspecté (le cas échéant) avec son adresse ou numéro d'habitation (le cas échéant)
- Sens d'écoulement
- Dimensions
- Adresse des carrefours et des points singuliers.

5.2.2.3 Identification du tronçon

Elle comprend :

- Tronçon RV n°... vers RV n°...
- Date
- Situation
- Etat de la météorologie
- Etat de l'écoulement
- Etat du curage
- Longueur du tronçon (d'axe en axe de regard) :
 - mesurée : m
 - inspectée : m
- Diamètre (ou section) : mm
- Sens de l'écoulement : RV n°... vers RV n°...
- Sens de l'inspection : RV n°... vers RV n°...
- Nature des effluents
- Nature des tuyaux
- Longueur unitaire des tuyaux : m
- Nombre de joints sans défauts visibles pouvant nuire à l'étanchéité
- Profondeur du radier par rapport au terrain naturel (T.N.) :
 - RV n°... , ... m ; RV n°... , ... m
- Observations particulières.

5.2.2.4 Défauts constatés

La description se fera selon le glossaire des défauts sur canalisation, « Cahier des prescriptions relatif au contrôle et à la réception des réseaux d'assainissement », édité par l'agence de l'eau Rhin Meuse (Juillet 1998).

Chaque défaut ou constatation (notamment chaque branchement) est :

- positionné par rapport au point 0,
- positionné par rapport au cadran d'une horloge,
- illustré par une photo numérotée (impression qualité photographique)

Le rapport est constitué de toutes les feuilles relatives à chaque tronçon inspecté.

5.2.2.5 Synthèse

L'entrepreneur propose un récapitulatif des principales constatations.

5.2.3 Enregistrement vidéo

L'enregistrement vidéo comporte la date et si possible l'heure, et doit reproduire les références du tronçon inspecté ainsi que le positionnement linéaire du défaut ou de la constatation repérée par la caméra.

Ces références doivent être identiques à celles du rapport photographique.

5.3 - *Fraisage / Elimination des obstacles*

Afin de permettre la réalisation des opérations de test des joints et de réhabilitation, l'entrepreneur devra procéder à un décapage par l'utilisation d'un robot ou tout moyen approprié, afin d'éliminer tout dépôt de calcaire, de béton, de graisse et/ou de branchement pénétrant ou racine. Ce fraisage ne doit en aucun cas affecter la structure de la canalisation.

5.4 - *Rinçage général*

Un rinçage général (curage après fraisage) du réseau sera effectué afin de permettre la réalisation du gainage continu.

5.5 - *Actualisation du programme de travaux / Etudes d'exécutions*

Les études d'exécution seront menées sur la base de l'ensemble des informations acquises.

L'entrepreneur établira la hiérarchisation des travaux de réhabilitation à entreprendre et, si nécessaire, une proposition de réactualisation du programme de travaux tel qu'il est défini dans les pièces du marché (plans et quantitatif du devis estimatif), dans le respect de l'économie du marché. Après validation par le maître d'œuvre de ce programme de travaux réactualisé, l'entrepreneur procédera aux études d'exécution telles que définies à l'article 29 du CCAG

Article 6 Opérations de réhabilitation

Les opérations de réhabilitation seront précédées de la préparation de surface qui s'impose (y compris rinçage) en fonction de la méthode constructive retenue. Les frais inhérents à cette préparation sont à intégrer dans les prix unitaires des réhabilitations correspondantes.

6.1 - *Traitement des piquages*

La jonction avec le collecteur devra être reprise de manière à garantir sa pérennité, tant au niveau stabilité mécanique qu'au niveau étanchéité.

L'entrepreneur détaillera la méthode constructive dans son offre. En particulier il indiquera s'il aura recours à un procédé d'étanchement par injection de résine ou par pose de chapeaux.

En cas de réhabilitation se fondant uniquement sur une injection, celle-ci sera exclusivement à base de résine époxy ou polyuréthane.

Si le procédé nécessite un étanchement préalable ou une préparation (fraisage, meulurage, perçage, ... au robot ou par un autre moyen) à l'application d'un complexe d'étanchéité, l'entrepreneur en intégrera les frais dans son offre

L'entreprise comprend entre autres :

- la stabilisation éventuelle du remblai par injection de mousse de polyuréthane
- la préparation de surface pour assurer l'adhérence et l'ancrage du complexe d'étanchéité
- le coffrage par un procédé au choix de l'entrepreneur, si l'ampleur de la réparation l'exige
- la préparation de la conduite de branchement ou du tubage de cette dernière, en vue d'assurer l'étanchéité de la liaison avec le complexe d'étanchéité
- l'application du complexe d'étanchéité
- le nettoyage complet des lieux

En cas de chemisage de la conduite principale, l'entrepreneur procédera également à l'ouverture du branchement, préalablement ou postérieurement au traitement du piquage, en fonction de la méthode constructive qu'il aura adopté.

6.2 - *Traitement ponctuel des défauts sur collecteur*

Définition de défauts apparents :

- fissures circulaires
- perforations
- joints avec déféctuosité visible
- raccordements déféctueux affectant le collecteur de manière importante (armature visible, perforation, cassure)
- dégradation de la canalisation, qui ne met pas en cause sa tenue structurelle

6.2.1 Défauts apparents, fissures : chemisage partiel

Le traitement se fera par chemisage partiel ou manchette d'étanchéité à serrage mécanique.

Les travaux de chemisage partiel se feront conformément aux règles de l'art et incluront l'ensemble des travaux préparatoires.

L'entrepreneur détaillera la méthode constructive et les matériaux employés dans son offre.

Si la méthode constructive requière un étanchement préalable, l'entrepreneur en intégrera les frais dans son offre.

Dans tous les cas, la fonction d'étanchéité devra être assurée uniquement par le chemisage partiel/la manchette, l'injection préalable n'étant destinée qu'à faciliter la mise en œuvre du procédé de traitement principal. Dans ce seul cas de figure l'étanchement préalable est possible en résine acrylique.

Si la mise en œuvre du chemisage conduit à une obturation partielle ou totale d'un branchement, l'entrepreneur en rétablit l'ouverture depuis l'intérieur par robot. Il ne doit en résulter aucune restriction d'écoulement des eaux

6.2.2 Joints ou fissures sans défaut apparent : injection

Ces joints seront traités par injection de résines insensibles aux variations de l'humidité dans le sol.

Elles seront exclusivement du type polyuréthane ou époxy.

L'entrepreneur pourra proposer, en option, des résines différentes satisfaisant néanmoins à la condition d'insensibilité aux variations hygrométriques du sol support. (Pas d'acrylique)

Le joint traité sera testé à l'air, selon la méthode indiquée ci-avant. Chaque test fera l'objet d'un rapport.

Aucun résidu de résine de nature à réduire la section hydraulique ne devra subsister au droit du joint traité.

6.3 - *Chemisage/gainage/tubage continu*

Les travaux de réhabilitation continue sont mis en œuvre pour :

- 1) Rétablir l'étanchéité de l'ouvrage existant
- 2) Lui redonner des caractéristiques mécaniques compatibles avec les sollicitations auxquelles il est soumis
- 3) Protéger l'ouvrage contre la corrosion

Ces techniques seront donc de type structurant.

Dans tous les cas, si la mise en œuvre du procédé de réhabilitation continu conduit à une obturation partielle ou totale d'un branchement, l'entrepreneur en rétablit l'ouverture depuis l'intérieur par robot. Il ne doit en résulter aucune restriction d'écoulement.

La reprise des raccordements existants fait partie du présent marché. L'étanchéité des raccordements doit être rétablie.

L'entrepreneur indiquera dans son offre les durées maximales garanties d'obturation des branchements particuliers, qui dans tous les cas devront être compatibles avec une utilisation normale du branchement (pas de reflux chez le particulier branché).

Le chemisage sera obligatoirement de type adhérent.

Le complexe d'étanchéité non adhérent sera complété obligatoirement par une injection annulaire.

Lorsqu'un tronçon est achevé, branchements non encore ouverts, l'entreprise effectue, à ses frais, un test d'étanchéité pour autocontrôle par rapport aux objectifs détaillés ci-dessus. L'entreprise développera dans son offre la méthodologie d'autocontrôle qu'elle se propose de mettre en œuvre.

Si le test est bon, on passe au tronçon suivant. Dans le cas inverse, l'entrepreneur reprendra son travail jusqu'à obtention du résultat exigé.

Les rapports des tests seront fournis au maître d'œuvre.

6.4 - Etanchement des fissures longitudinales

Les tronçons comportant des fissures longitudinales sont traités par chemisage/tubage/gainage continu structurant.

Si un étanchement préalable est requis par la méthode constructive de réhabilitation du collecteur, l'entrepreneur l'intégrera dans son offre.

6.5 - Etanchement des regards

L'entrepreneur décrit dans son offre la méthode de réhabilitation qu'il se propose de mettre en œuvre. A ce titre, un simple ragréage est exclu.

Après un nettoyage soigné de l'ouvrage, l'entrepreneur devra procéder à un décapage par tout moyen approprié, afin d'éliminer tout dépôt de calcaire, de béton. Ce décapage ne doit en aucun cas affecter la structure du regard.

L'étanchéité des regards de visite et ouvrages visitables doit être rétablie à l'aide d'une technique appropriée (injection, enduit, ...).

Le rétablissement de l'étanchéité concerne les éléments constitutifs de l'ouvrage, ainsi que les jonctions entre l'ouvrage et les canalisations.

Les résines d'étanchéité seront exclusivement de type polyuréthane ou époxy. Elles seront systématiquement injectées dans les joints non étanches, avant application, après préparation adaptée (fraisage, décapage, sablage, etc...) de mortiers spéciaux (mortier hydraulique sans retrait, ...) sur la paroi du regard.

Si leur état le nécessite, la structure des regards de visite sera restaurée par remplacement des éléments défectueux par des éléments neufs.

Dans les deux cas, la réhabilitation des regards doit permettre la réalisation du contrôle d'étanchéité à l'eau tel que défini dans le protocole des épreuves préalables à la réception des travaux de canalisations à écoulement libre.

Le remplacement, avec ouverture de fouille, des éléments défectueux ne pourra être effectué que sur décision de la Direction des Travaux.

Un test d'étanchéité à l'eau sera réalisé et le rapport fourni au maître d'œuvre.

6.6 - Variantes

Si le candidat propose des variantes, celles-ci devront privilégier le chemisage continu. Les solutions avec des chemisages partiels ne sont pas souhaitées par le pouvoir adjudicateur.

Article 7 Obligations générales de prévention en cas d'intervention sur collecteur enterré en amiante-ciment

Les opérations du présent marché seront réalisées conformément aux normes françaises homologuées, à la réglementation et à la législation en vigueur, notamment :

- Articles R 1334-25, 26, 28 et annexe 13-9 du Code de la Santé Publique (anciennement articles 10-2, 10-3 et annexe du décret 96-97 du 7 février 1996 modifié notamment par les décrets 97-855 du 12 septembre 1997, 2001-840 du 13 septembre 2001 et 2002-839 du 3 mai 2002),
- Article R. 1334 - 27 du Code de la Santé Publique (anciennement article 10-4 du décret 96-97 du 7 février 1996 modifié par le décret 2002-839 du 3 mai 2002),
- Arrêté du 2 janvier 2002 et ses annexes,
- Arrêté du 22 août 2002 et ses annexes,
- Arrêté du 6 mars 2003 et ses annexes,
- Article 27 du décret 96-98 du 7 février modifié,
- Articles L 230-2 et L235-1 du code du travail
- Articles R.4412-94, R.4412-125 à R4412-148 du code du travail
- Décret n°2012-639 du 4 mai 2012 relatif aux risques d'exposition à l'amiante
- Norme NFX 46 020 - Repérage avant travaux
- Etc.

7.1 - *Méthodologie pour la dépose et l'enlèvement ponctuel de canalisations ou regards préfabriqués enterrés en amiante-ciment*

La méthodologie ci-dessous s'applique pour la dépose et enlèvement ponctuels de canalisations enterrées en amiante-ciment (tuyaux d'assainissement des eaux usées et vannes, des eaux pluviales, des réseaux hydrauliques, buses, drains...), la dépose et enlèvement ponctuels de regards préfabriqués enterrés en amiante-ciment (regards, rehausses, anneaux, dalles, couvercles...).

- Signaliser la zone d'intervention amiante, mettre en place la signalétique et interdire l'accès aux tiers ;
- Aménager à proximité une zone pour l'habillage, le déshabillage et la décontamination des opérateurs ;
- Prendre les mesures de protection contre les chutes et ensevelissement
- À l'approche des éléments amiantés à déposer, terminer manuellement les opérations de fouille ; ne pas briser les éléments avec la pelle mécanique ;
- Dégager suffisamment autour des regards de façon à avoir de l'espace pour pouvoir démonter les branchements ;
- Évacuer les éléments facilement déposables des regards (dalles, couvercles, rehausses ...) sans les briser, les filmer sous polyane ;
- Dégager suffisamment sous les canalisations de façon à avoir de l'espace pour pouvoir démonter les tronçons ou pour passer les outils de coupe ;
- Démonter sans casse les tronçons de canalisation, par déboîtement, après pulvérisation d'imprégnant (eau additivée de tensio-actifs) sur les raccords, emboîtements, manchons ;
- En cas de coupe : humidifier par pulvérisation d'imprégnant la zone de travail
- Lors de l'utilisation d'outils de coupe : privilégier l'emploi d'outils manuels (coupe-tube à chaîne ou à molette, scie manuelle à lame carbure, ou égoïne à béton, râpe, ciseau à bois...) en travaillant à l'humide, ou sectionner à l'aide d'un marteau et d'un burin, ou d'un marteau à pointe de maçon ;
- En cas d'impossibilité physique d'utiliser des outils manuels, utiliser des outils électroportatifs (machine coupe-tube, scie...) à vitesse lente, reliés à un aspirateur THE ;
- **Les outils de découpe à vitesse rapide sont proscrits** (sauf pour démolir des massifs en béton armé ou tout ouvrage non amianté) ;

- Après dépose, enlever avec la pelle mécanique les éléments amiantés intègres (tuyaux, regards...), en évitant la fragmentation ; les évacuer sans les briser ; les filmer sous polyane ;
- Stabiliser au ciment les poussières et déchets de petites dimensions (résidus, copeaux...) en fond de fouille ;
- Nettoyer le fond de fouille, mettre en tas la terre, les déchets stabilisés au ciment et les morceaux amiantés sur le bord de la tranchée ;
- Trier manuellement les petites chutes d'amiante-ciment, les placer dans des sacs plastiques étanches ou dans des récipients pour vrac étiquetés « amiante », ou les palettiser sous polyane ; les évacuer ;
- Placer dans des doubles sacs étanches étiquetés « amiante » les terres polluées et les déchets stabilisés au ciment ; les évacuer.

7.2 - Méthodologie pour le branchement de réseaux neufs sur canalisations en amiante-ciment

La méthodologie ci-dessous s'applique pour le branchement de réseaux enterrés neufs sur canalisations existantes enterrées en amiante-ciment, ou le raccordement de réseaux enterrés neufs sur regards existants enterrés en amiante-ciment :

- Suivre les modes opératoires « Dépose et enlèvement ponctuels de canalisation » décrits ci-dessus: fouille, blindage, dégagement de la canalisation, du regard, démontage ou coupe, évacuation à l'avancement ;
- Privilégier l'emploi d'outils manuels (ciseau à bois, marteau pointu de maçon, carotteuse manuelle, râpe à main...) en travaillant à l'humide lors du perçage, carottage, chanfreinage ;
- En cas d'impossibilité physique d'utiliser des outils manuels, utiliser des outils électroportatifs (scie cloche, machine coupe-tube orbitale...) à vitesse lente, reliés à un aspirateur THE ;
- Lors du nettoyage de fond de fouille ou de tri des chutes d'amiante-ciment, suivre les modes opératoires « Dépose et enlèvement ponctuels de canalisation ».

7.3 - Equipements de protection individuelle

- **Combinaison** de TYPE 5
- **Gants caoutchouc**
- **Masque à ventilation assistée TM3P, cagoule ou heaume à ventilation assistée TH3P ; ou masque isolant à adduction d'air, à pression positive, avec débit réglable à la demande** pour les interventions sur matériaux émissifs tels que flocage ou calorifugeage.

La **durée de port** des EPI et les temps de pause sont fixés par l'employeur après avis du médecin du travail.

Lors d'une intervention **sans détérioration sur éléments avec amiante fortement lié**, une protection respiratoire de type P3 est admise.

7.4 - **Rappel des obligations générales de prévention**

L'entreprise transmettra entre autres, l'ensemble des documents suivants :

Opérations relevant de la sous-section 3 (Retrait/Encapsulage) :

- EvR préalable (évaluation des risques)
- **Plan de retrait**
- Formation du personnel
- Suivi médical, fiche d'exposition, etc.
- EPC/EPI (Equipements de protection collective et individuelle)
- Gestion des déchets amiantés
- VLEP (valeurs limites d'exposition professionnelle) (mesurée sur 8h META)
- Certification des entreprises

Opérations relevant de la sous-section 4 (Maintenance/Entretien) :

- EvR préalable (évaluation des risques)
- Mode opératoire
- Formation du personnel
- Suivi médical, fiche d'exposition, etc.
- EPC/EPI (Equipements de protection collective et individuelle)
- Gestion des déchets amiantés
- VLEP (valeurs limites d'exposition professionnelle) (mesurée sur 8h META)
- Fiche d'exposition au risque selon modèle ci-dessous :

EXEMPLE DE FICHE D'EXPOSITION AU RISQUE

ANNEXE 2

SOCIETE Adresse						
SALARIE NOM :			PRENOM :		N° Sécurité Sociale	
DATE	CHANTIER	NATURE DES TRAVAUX (Mode opératoire)	OUTIL EMPLOYE	TAUX D'EMPOUSSIEREMENT ESTIME	DUREE D'EXPOSITION	MOYEN DE PROTECTION UTILISE
Destinataires	Le salarié Le Médecin du Travail L'employeur	L'employeur	Signatures Le salarié		Date :	

TRAVAUX SOUS TRANCHEE

Article 1 Spécifications relatives aux travaux sous tranchées

1.1 - Consistance de l'entreprise

L'entreprise comprend entre autres :

- ⇒ la mise en place de la signalisation de chantier conformément à la réglementation en vigueur et aux prescriptions du maître d'œuvre et du coordonnateur sécurité (CSPS),
- ⇒ l'installation de chantier complète,
- ⇒ les études d'exécution avec entre autre la fourniture d'une note de calcul justifiant le choix des fournitures, le dimensionnement mécanique des tuyaux, le calcul béton armé des regards et autres ouvrages en béton,
- ⇒ la réalisation des opérations administratives préalables à l'ouverture du chantier :
 - demande d'agrément des matériaux et produits à fournir par l'entrepreneur,
 - programme d'exécution et planning,
 - déclaration d'intention de commencement des travaux (DICT) aux services gestionnaires des réseaux situés dans l'emprise des travaux,
 - le repérage et traçage des concessionnaires,
- ⇒ L'implantation des ouvrages sera exécutée par l'entrepreneur conformément aux dispositions de l'article 27 du CCAG
- ⇒ l'amenée et le repli de l'ensemble des engins, matériels et matériaux nécessaires à l'exécution des travaux,
- ⇒ la participation aux essais de convenance,
- ⇒ le terrassement des fouilles avec blindage adapté pour maintien total de la fouille,
- ⇒ la déviation des eaux météoriques, l'épuisement de la fouille et le rabattement de nappe, avec dispositif de drainage dans la tranchée (matelas drainant + drain),
- ⇒ la fourniture et la mise en œuvre des matériaux et produits nécessaires à la réalisation de l'ensemble des travaux,
- ⇒ la mise en place de l'ensemble des tronçons des canalisations et réseaux secs, y compris regards et ouvrages spéciaux,
- ⇒ le compactage et le remblaiement complet selon les normes en vigueur,
- ⇒ le reprofilage de surface,
- ⇒ la réfection provisoire et définitive des chaussées, trottoirs, parkings, places et accotements
- ⇒ les aménagements de surface (voirie, espaces verts, ...)
- ⇒ la réalisation des essais d'étanchéité en autocontrôle pour les réseaux et regards préfabriqués en usine, la réalisation des essais d'étanchéité en présence du maître d'œuvre pour tous les autres ouvrages en béton armé
- ⇒ l'établissement du dossier de récolement (plans et profils, PV essais, ...)
- ⇒ les opérations préalables à la réception,
- ⇒ l'ensemble des prestations demandées dans les CCTP et CCAP.

Aucune fourniture n'est à la charge du pouvoir adjudicateur.

1.2 - Conditions d'accessibilité au chantier

L'accessibilité du chantier se fait exclusivement par les voies publiques. L'entrepreneur aura la responsabilité entière des dommages causés à l'occasion des travaux par lui ou l'un de ses intervenants tiers (sous-traitant, fournisseur, ...)

Lors de la période de préparation le pouvoir adjudicateur indiquera à l'entrepreneur s'il fera exécuter un constat d'huissier avant les travaux, ainsi que les voies et ouvrages qui seront concernés.

L'entrepreneur sera considéré comme averti de toutes les restrictions à la circulation sur les trajets qu'il compte faire emprunter à ces engins et véhicules. Il ne pourra prétexter une méconnaissance de ces contraintes en cours d'exécution.

Les emplacements pour les installations de chantier et les lieux de stockage sont définis en présence et avec l'accord du maître d'œuvre.

La recherche des autorisations de passage en terrain privé est assurée par le pouvoir adjudicateur.

1.3 - Signalisation

Le plan de signalisation est soumis à l'agrément du maître d'œuvre et doit être conforme aux prescriptions du CCAP, du gestionnaire de la voirie et du coordonnateur sécurité, s'il existe.

L'entrepreneur a à sa charge exclusive toutes les opérations de signalisation provisoire :

- ⇒ sollicitation des autorisations de voirie (15 jours minimum avant démarrage du chantier)
- ⇒ mise en œuvre, selon instruction du service gestionnaire des voiries.

1.4 - Données de base

L'entrepreneur pourra obtenir ces données sur demande adressée au maître d'œuvre. En aucun cas, il ne pourra modifier des diamètres sans l'accord préalable et écrit du maître d'œuvre.

Si elle existe, l'étude géotechnique est jointe au DCE/marché.

1.5 - Connaissance des lieux et du contexte

L'entrepreneur est tenu de prendre connaissance du lieu de chantier.

Cette visite obligatoire doit permettre à l'entreprise :

- ⇒ d'apprécier toutes les conditions d'exécution des ouvrages, de s'être parfaitement et totalement rendu compte de leur importance et de leurs particularités et difficultés,
- ⇒ de prendre parfaitement connaissance de toutes sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des terrains, à l'exécution des travaux à pied d'œuvre, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement de chantier,
- ⇒ de contrôler toutes les indications des documents du dossier d'appel d'offres, notamment celles données par les descriptifs, plans, etc.
- ⇒ de recueillir tous renseignements complémentaires auprès du maître d'œuvre ou du pouvoir adjudicateur.

Il ne pourra prétexter une méconnaissance des spécificités du site et du projet pour modifier ultérieurement à la remise des plis la teneur de son offre.

Les hétérogénéités géotechniques entre deux points de sondage (cf. étude géotechnique jointe, si elle existe), les variations piézométriques de la nappe et la variabilité des conditions climatiques sont des sujétions normalement prévisibles qui n'ouvriront aucun droit à indemnité, au sens de l'article 10.11 du CCAG. L'entrepreneur les intégrera donc dans son offre.

1.6 - Documents de référence

Les documents de référence techniques fournis à l'entrepreneur sont les suivants :

- ⇒ le présent CCTP,
- ⇒ l'étude géotechnique, si elle existe,
- ⇒ la vue en plan des canalisations, conduites et réseaux divers projetés,

1.7 - Période de préparation

Le marché prévoit une période de préparation.

Dans le cadre de la période de préparation, le titulaire :

- établit des déclarations d'intention de commencement des travaux,
- ⇒ présente le planning d'exécution,
- ⇒ présente au visa du maître d'œuvre, le bureau d'étude retenu pour l'établissement des plans de ferrailage et notes de calcul de béton armé, le cas échéant,
- ⇒ établit et présente au visa du maître d'œuvre le programme des études d'exécution faisant apparaître les dates de présentation des plans guides compte tenu des différents délais à respecter, dans un délai de 8 jours à compter du début de cette période,
- ⇒ Il est accompagné du projet d'installation de chantier et des ouvrages provisoires ainsi que d'une notice précisant les dispositions projetées susceptibles d'avoir des conséquences sur le dimensionnement des ouvrages
- ⇒ établit et remet au maître d'œuvre, au contrôleur technique, au CSPS, au pouvoir adjudicateur et à l'exploitant, les plans d'exécution cotés dans les systèmes généraux en vigueur (Lambert et NGF) et spécifications à l'usage du chantier nécessaires pour le début des travaux,
- ⇒ les plans d'ensemble à l'échelle 1/200ème sur lesquels figurent :
- ⇒ les canalisations avec leurs diamètres et leurs cotes fil d'eau ou dessus conduite (1 point tous les 30m)
- ⇒ les ouvrages projetés avec leurs cotes de niveau,
- ⇒ les cotes du terrain fini et des chaussées,
- ⇒ les aménagements paysagers et les plantations,
- ⇒ l'étude des déblais/remblais,
- ⇒ un dossier géotechnique si les sondages de reconnaissance effectués par l'entrepreneur infirment les données du dossier d'appel d'offres.
- ⇒ met en place le panneau de chantier,
- ⇒ met en place les installations de chantier,
- ⇒ établit les raccordements provisoires nécessaires au chantier (eau potable, assainissement, électricité, téléphone, etc.),
- ⇒ établit les premières demandes d'agrément de matériaux et de matériels,
- ⇒ établit et remet son Plan d'Assurance Qualité au maître d'œuvre.

Le maître d'œuvre, après avoir :

- ⇒ visé les documents, remis par les entreprises pendant la période de préparation, qui conditionnent le démarrage des travaux,
- ⇒ été informé par le CSPS de l'intégration des Plans Particuliers de Sécurité et de Protection de la Santé (P.P.S.P.S.) dans le Plan Général de Coordination,
- ⇒ notifié au titulaire du marché l'ordre de service (OS) de démarrage de la phase travaux.

1.8 - Reconnaissance du chantier - piquetage

Le piquetage général et le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés sont effectués avant commencement des travaux par l'entrepreneur, contrairement avec le maître d'œuvre et les services publics ou concessionnaires intéressés.

Conformément aux prescriptions de l'article 27 du CCAG, le maître d'œuvre remet à l'entrepreneur les pièces techniques essentielles du projet ayant servi de base à l'appel à la concurrence, notamment le tracé des canalisations.

Si ces pièces comportent des indications concernant les emplacements probables des canalisations et ouvrages annexes connus (eau, assainissement, câbles, souterrains), il appartient néanmoins à l'entrepreneur d'en rechercher les emplacements exacts auprès des services intéressés et de les implanter contrairement avec eux, après les avoir convoqués sur site.

Lorsque le piquetage spécial concerne des canalisations de gaz, d'eau ou des câbles électriques, l'entrepreneur doit, dix jours au moins avant le début des travaux, prévenir l'exploitant des canalisations ou câbles.

Si les plans communiqués à l'entrepreneur par les services gestionnaires des réseaux et ouvrages précités comportent, à ce sujet, des renseignements erronés, la responsabilité du maître de l'ouvrage ou du maître d'œuvre n'est pas engagée.

Le piquetage et le nivellement sont effectués par l'entrepreneur. Le maître d'œuvre effectue la reconnaissance sur place des ouvrages projetés et donne à l'entrepreneur les directives pour l'implantation et le piquetage. L'entrepreneur fournit le personnel et le matériel nécessaires aux opérations de piquetage. L'entrepreneur effectue le piquetage et le nivellement définitifs.

Au cours de ce nivellement, il doit, en partant d'un repère indiqué par le maître d'œuvre et situé à proximité des ouvrages, fixer, le long du tracé, la cote des repères provisoires aussi nombreux que nécessaire pour la bonne exécution des travaux. Le nivellement et le piquetage définitifs doivent être terminés et leurs résultats communiqués au maître d'œuvre, au plus tard quinze jours après la reconnaissance sur place précisée plus haut. Il est expressément indiqué que l'entrepreneur a la responsabilité des erreurs matérielles de nivellement.

Il appartiendra à l'entrepreneur d'assurer la conservation du piquetage pendant la durée des travaux. Les sondages sont également à sa charge.

1.9 - Travaux à proximité des existants

1.9.1 Reconnaissance des existants

Les entrepreneurs sont contractuellement réputés avoir, avant remise de leur offre, procédé sur le site à la reconnaissance des existants.

Cette reconnaissance à effectuer portera notamment sur les points suivants sans que cette énumération soit limitative :

- ⇒ l'état des existants et leurs principes constructifs,
- ⇒ la nature des matériaux constituant les existants,
- ⇒ les possibilités de démolition en fonction du site,
- ⇒ les difficultés particulières qui pourraient survenir lors des travaux, notamment dues à l'interférence des travaux de constructions en zones riveraines. A ce titre, l'attention de l'entrepreneur est attirée sur la coordination et le phasage des travaux.
- ⇒ et en général sur tous les points pouvant avoir une influence sur l'exécution des travaux et sur leur coût.

En ce qui concerne les constructions mitoyennes concernées par les travaux, et notamment les murs mitoyens, les entrepreneurs sont également contractuellement réputés :

- ⇒ avoir visité les lieux ;
- ⇒ avoir pris parfaite connaissance du type, de la nature et de l'état de conservation des constructions concernées ;
- ⇒ avoir pris connaissance des plans de ces constructions dans la mesure où ils existent pour en connaître les principes de structures, ou à défaut avoir déterminé par tous moyens ces principes de structures ;
- ⇒ avoir procédé à toutes les investigations qu'ils auront jugées utiles, sur ces constructions.

Les offres des entreprises seront donc contractuellement réputées tenir compte de toutes les constatations faites lors de cette reconnaissance, et comprendre explicitement ou implicitement tous les travaux accessoires et autres nécessaires.

1.9.2 Responsabilité de l'entrepreneur

L'entrepreneur demeurera responsable des dégâts, dégradations, désordres occasionnés par les vibrations ou par d'autres causes, sur le chantier ou à des tiers, mitoyenneté, voisinage, voiries, réseaux publics, etc. L'Entrepreneur mettra en œuvre les moyens nécessaires à la surveillance de l'intégrité des existants (suivi des vibrations...).

Il sera également rendu responsable de tous les accidents survenus sur le chantier ou à proximité dus à un manque de protection ou de signalisation.

Il est bien entendu que l'entrepreneur sera tenu à la réparation et la remise en état sans indemnité de tous les dommages causés par le fait de ses travaux.

En aucun cas, le maître de l'ouvrage ne pourra être tenu responsable des accidents ou dégradations liés au chantier et survenus à des tiers.

1.10 - Délais de production et de vérification des études d'exécution

L'entrepreneur devra soumettre au maître d'œuvre les calculs justificatifs et les dessins d'exécution des canalisations/ouvrages dans un délai de 15 (quinze) jours ouvrables avant la date prévue pour le début de leur pose/réalisation, pour vérification et visa.

En particulier, l'entrepreneur soumettra au maître d'œuvre :

- ⇒ la justification de la tenue mécanique des canalisations, conformément aux spécifications techniques du fascicule 70 - titre I, en fonction de l'étude géotechnique le cas échéant,
- ⇒ la justification des conditions de réemploi des matériaux extraits (le cas échéant), des caractéristiques des matériaux d'apport (lit de pose, zone d'enrobage, zone de remblai, ...) et du type de géotextile à mettre en œuvre.
- ⇒ la justification du matériau utilisé pour le gainage/tubage/chemisage avec établissement de notes de calcul,

Le maître d'œuvre les retournera à l'entrepreneur, soit revêtus de son visa, soit s'il y a lieu, accompagnés de ses observations, dans un délai de 10 (dix) jours ouvrables.

Le visa ne portera que sur le respect des caractéristiques fonctionnelles de l'ouvrage/canalisation.

Article 2 Provenance et spécifications des matériaux et produits

2.1 - Nature et qualité des matériaux et produits - Dispositions générales

2.1.1 Généralités

Tous les matériaux, matériels, machines, appareils, outillage, logiciels et fournitures employés pour l'exécution des travaux doivent être neufs, de fabrication récente, de construction soignée et être agréés par le maître d'œuvre.

L'utilisation de tous matériaux et matériels de réemploi est interdite, sauf stipulation du Pouvoir Adjudicateur.

Tous les matériels, appareils et installations doivent être d'un entretien et d'une exploitation simples et commodes, satisfaire à toutes les conditions ou sujétions normales d'emploi, et assurer sans défaillance le service auquel ils sont destinés.

Nota : Les nuances d'acier inoxydables indiquées dans le présent CCTP sont des nuances minimales que l'entrepreneur adaptera à l'ambiance du lieu d'installation, du fluide véhiculé, et des différentes contraintes auxquelles le matériel est soumis, de manière à garantir l'inoxidabilité sur une période décennale.

Toutes les pièces seront passivées après meulage soigné des soudures.

2.1.2 Matériaux et produits normalisés

Les matériaux et matériels utilisés pour l'exécution des travaux doivent être conformes aux normes françaises homologuées et être titulaires de la marque "NF" et/ou « NF EN », ou d'une certification européenne équivalente, ou sont titulaires d'une certification CSTBat associée à un avis technique favorable en cours de validité.

Dans le cas d'une absence de norme, l'entrepreneur utilisera des matériaux et matériels disposant d'un agrément ou d'un certificat de qualité, attribué par un organisme français agréé par le Ministère de l'Industrie.

Voir la liste (non exhaustive) des numéros de normes indiqués dans le tableau situé à la fin du document. Il n'y a pas de produits, ni de matériaux fournis par le pouvoir adjudicateur.

Tout changement de nature ou d'origine demeure expressément subordonné à l'accord préalable du maître d'œuvre.

2.1.3 Matériaux et produits non normalisés

Dans le cas où l'entrepreneur proposerait un produit ou matériau ne faisant l'objet d'aucun label de conformité ou d'avis technique, il produira à l'appui de son offre :

- ⇒ une fiche technique du matériau ou produit (caractéristiques dimensionnelles, physiques, chimiques, mécaniques)
- ⇒ un document émanant d'un organisme agréé par le ministère de l'industrie certifiant l'aptitude dudit matériau ou produit à l'emploi pour les ouvrages destiné au transport d'eau destinées à la consommation humaine, conforme à la norme NF.

Le pouvoir adjudicateur se réserve le droit de refuser sans justification l'emploi de produits ne disposant de la marque de conformité NF, ni d'un avis technique favorable délivré par un organisme agréé. L'entrepreneur se verra alors contraint de proposer à l'agrément du maître d'œuvre un produit normalisé, sans aucune possibilité de plus-value.

2.1.4 Agrément par le maître d'œuvre

Dans le cas d'une spécification détaillée et nominative d'un matériel donné, l'entrepreneur pourra proposer tout matériel équivalent à celui mentionné, sans que cela soit explicitement indiqué par la mention "ou équivalent" dans le cahier des charges ou dans le BP. L'expression " ou équivalent" implique que le matériel proposé en lieu et place du matériel préconisé :

- ⇒ ait les mêmes caractéristiques fonctionnelles (**à l'unique appréciation du maître d'œuvre**)
- ⇒ soit exécuté dans les mêmes matériaux (composition chimique identique)
- ⇒ ait au maximum le même encombrement ou ait l'encombrement standard s'il existe
- ⇒ soit d'un entretien au moins aussi aisé
- ⇒ n'induisse pas de frais de fonctionnement ou d'entretien plus importants
- ⇒ réponde complètement aux pièces réglementaires du marché

2.2 - **Conditions d'acceptation des matériaux et produits sur chantier**

Les matériaux refusés sont identifiés et isolés, et devront être évacués hors du chantier par l'entreprise dans un délai de 8 jours ; au-delà le maître d'œuvre a toute latitude pour faire évacuer les lots refusés aux frais de l'entreprise défaillante.

La réception des matériaux après livraison, n'exclut pas un refus éventuel si en cours de mise en œuvre ils se révélaient défectueux ou inadaptés aux performances annoncées.

2.3 - **Conditions de manutention et de stockage des produits et matériaux**

Les manutentions de matériaux et produits sont effectuées conformément aux prescriptions du fabricant et aux règles de sécurité en vigueur. L'entreprise veille à l'adéquation des moyens de manutention et des protections à mettre en œuvre pour garantir l'intégrité des matériaux et produits.

Les différentes aires de stockage doivent être propres, nivelées et aménagées par les soins de l'entreprise. Les canalisations et accessoires en matières plastiques font l'objet d'une protection thermique si les conditions climatiques l'exigent.

2.4 - **Canalisations ASSAINISSEMENT**

2.4.1 Tuyaux en PVC

Tuyaux en PVC avec joints d'étanchéité intégré, rigidité annulaire d'au moins 8 kN/m² (SN8) jusqu'au diamètre 300.

Les avaloirs seront raccordés au réseau d'assainissement existant via une canalisation en PVC Ø 160 mm ou Ø 200 mm. Une pente minimale de 1% devra être observée lors de la pose.

2.4.2 Tuyaux en Polypropylène (P.P.)

Classe de rigidité minimale : SN 8, classe de rigidité annulaire minimum 10 KN/m²

2.4.3 Tuyaux en béton de ciment

Les tuyaux en béton armé auront une classe de résistance minimale : série 135A ; l'entrepreneur produira à l'appui de sa demande d'agrément un calcul de stabilité mécanique selon le fascicule 70 - titre I.

2.4.4 Tuyaux en fonte

Les tuyaux seront en fonte ductile.

Revêtement intérieur mini : ciment alumineux ou époxy bi-composants (300 microns) ou polyuréthane

Revêtement extérieur mini : Zinc (minimum 200 g/m²) + peinture époxydique ou bitumineuse ou polyuréthane

Les joints seront de type nitrile haute résistance.

2.5 - **Regards**

Les regards seront conçus et mis en œuvre de manière à résister à la sous pression de l'eau du sol, pour une cote de nappe maximale égale à celle du dessus tampon du regard considéré.

2.5.1 Regards visitables

Entre chaque élément sera interposé un joint élastomère selon les prescriptions de pose du fabricant.

Le dispositif de fermeture sera constitué par une couronne de répartition préfabriquée en béton armé, surmontée d'un tampon fonte scellé dans la couronne. Le dimensionnement de la couronne fait partie des études d'exécution de l'entrepreneur. Néanmoins, l'épaisseur de cette couronne sera d'au moins 200 mm pour permettre un ajustement suffisant.

2.5.1.1 Regards en béton

Les regards seront équipés d'une échelle alu/inox avec crosse rabattable. Un rail anti-chute déporté équipera également le regard si la profondeur de celui-ci est supérieure à 2,90m (h>2,90m).

2.5.1.2 Regards en polyéthylène

Les regards seront équipés d'échelons intégrés avec crosse rabattable. Un rail anti-chute déporté équipera également le regard si la profondeur de celui-ci est supérieure à 2,90m (h>2,90m).

Ils seront obligatoirement de type monobloc en polyéthylène ou éventuellement en polypropylène.

2.6 - Dispositifs de couronnement et de fermeture

Les dispositifs de couronnement et de fermeture doivent être conformes à la norme NF et à l'article II.1 du fascicule 70 - titre I.

Ils comporteront un dispositif de verrouillage à clef spécifique type 3 ou 5 pans, si le bordereau des prix le stipule.

2.6.1 Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les regards

Les regards auront un passage libre circulaire d'au moins \varnothing 600 mm. Ils comporteront une articulation par rotule, laquelle n'est sollicitée qu'à la manœuvre du tampon.

Un joint élastomère assurera l'amortissement des sollicitations mécaniques, et par conséquent l'affaiblissement des nuisances sonores. Un dispositif empêchera la fermeture involontaire du tampon ainsi que son blocage en position verticale.

2.6.1.1 Matériaux

Les dispositifs de couronnement et de fermeture pour les regards sont exclusivement en **fonte à graphite sphéroïdale**, sauf indication contraire sur les documents graphiques ou au bordereau des prix.

2.6.1.2 Classe de résistance

La classe de résistance minimale des dispositifs de couronnement et de fermeture pour les regards est de :

- ⇒ Fonte à graphite sphéroïdale : **C250**
- ⇒ Autres matériaux (Aluminium / Inox): **C125**

La classe de résistance est indiquée au bordereau des prix et éventuellement sur les documents graphiques.

2.6.1.3 Scellement (assise)

La résistance mécanique à terme du produit de scellement doit être compatible avec la classe de résistance du dispositif de couronnement et de fermeture.

L'entrepreneur vérifie la compatibilité des informations recueillies sur la fiche de performances techniques du produit de scellement retenu et les exigences communiquées par le maître d'œuvre.

La fiche technique du produit de scellement doit au moins contenir les informations suivantes :

- ⇒ nature et composition du produit
- ⇒ résistance mécanique à terme en compression
- ⇒ cinétique de durcissement (compression/âge)
- ⇒ délai minimum avant réouverture au trafic
- ⇒ conditions de mise en œuvre

2.6.1.4 Orifice d'aération

Le bordereau des prix et éventuellement les documents graphiques indiquent les dispositifs de fermeture devant être muni d'orifices d'aération.

2.7 - Matériaux d'apport pour remblai lit de pose, enrobage, remblais inférieur et supérieur

Les matériaux d'apport sont classés conformément aux normes.

Ils sont conformes au tableau n° 1 de l'article II.2.4 du fascicule 70 - titre I, reproduit ci-après. Ils sont précisés au bordereau des prix.

Groupe de sol	Description	Matériaux selon NF P 11300 en état h, m ou s ⁽²⁾	
G1	Sables et graves propres, concas-sés (Dmax < 50 mm). Sables ou graves peu silteuses	D1 D2 D3 DC1, DC2, DC3 ⁽³⁾ B1-B3 C1B1, C1B3, C2B1, C2B3	} Matériaux utilisables en enrobage
G2	Sables ou graves peu argileux	B2 – B4 C1B2, C2B2, C1B4 ,C2B4	
G3	Sables et graves très silteux, limons peu plastiques, sables fins peu pollués (IP < 12)	A1 B5 C1A1, C2A1,C1B5	
G4	Sables et graves argileux à très argileux, sables fins argileux, limons argiles et marnes peu plastiques (IP < 25)	A2 B6 C1A2, C2A2 C1B6, C2B6	} Matériaux inutilisables en enrobage
G5	Argiles et argiles marneuses, limons très plastiques (IP > 25)	A3, C1A3, C2A3, A4, C1A4, C2A4	

Les matériaux, qu'ils soient de réemploi ou d'apport, donnent lieu à l'établissement par l'entrepreneur de fiches techniques soumises à l'agrément du maître d'œuvre (identification dressée par un laboratoire officiel et indépendant de l'entreprise). L'entrepreneur suivra les prescriptions du rapport géotechnique joint en annexe au présent CCTP, s'il existe.

Les propositions doivent permettre d'obtenir l'objectif de densification retenu.

Les granulats doivent respecter les normes européennes granulats et les codes appropriés de la norme.

Il sera privilégié une utilisation économe et rationnelle de la ressource sur le bassin susceptible d'alimenter le chantier et dans une perspective de développement durable, l'économie de transport constitue également un critère important.

L'emploi des matériaux suivant est interdit :

- ⇒ matériaux susceptibles de provoquer des tassements ultérieurs irréguliers tels que par exemple tourbe, vase, lœss, argile ou ordure ménagère,
- ⇒ les matériaux contenant des composants ou substances susceptibles d'être dissous ou lessivés ou d'endommager les réseaux ou d'altérer la qualité de la ressource en eaux,
- ⇒ les matériaux évolutifs,
- ⇒ les sols gelés,
- ⇒ les matériaux recyclés contenant pour partie les matériaux ci-dessus énumérés.

Si l'entrepreneur souhaite proposer un autre matériau que celui (ceux) prévu(s) au bordereau des prix unitaires, il joindra en annexe de ce bordereau un bordereau de prix unitaires complémentaire détaillant les caractéristiques techniques des matériaux et les prix unitaires correspondants. Pour des raisons de jugement des offres, il ne modifiera en aucun cas le détail quantitatif estimatif/la décomposition du prix global et forfaitaire et y conservera les matériaux qui y sont indiqués.

En cas de présence d'eau qui ne peut être asséchée ou de matériaux en place incompatible avec le matériau d'apport, le lit de pose sera de type drainant avec interposition d'un géotextile.

La granulométrie des matériaux sera adaptée de manière à garantir la protection du tuyau contre les poinçonnements et autres dommages mécaniques pouvant survenir pendant la pose ou ultérieurement.

2.7.1 Couches d'assises de chaussée et couche de roulement

Les matériaux d'apport, classés conformément à la norme NF, doivent satisfaire aux prescriptions en fonction de la classe de trafic et seront conformes aux prescriptions du gestionnaire.

La classe de trafic donne le code à respecter de la norme NF.

Un granulat est considéré comme non gélif dès que l'une des trois inégalités suivantes est satisfaite: $LA \leq 25$ ou absorption d'eau $\leq 1\%$ ou sensibilité au gel $\leq 30\%$.

Les caractéristiques intrinsèques des gravillons doivent respecter pour la couche de base + roulement :
 $LA < 25 / MDE < 20 / LA + MDE < 35$

Les trois conditions devant être satisfaites simultanément.

2.7.2 Béton bitumineux semi grenu (BBSG)

Classe de granularité : cf. bordereau des prix.

Conforme à la norme NF et provenant d'une centrale de niveau 2 certifiée NF.

La formulation de l'enrobé permettra d'obtenir au moins :

- essai Duriez à 18°C : $\frac{r}{R} \geq 0.75$
- essai d'orniérage : profondeur inférieure à 5%
- module complexe : supérieur à 7000
- essai de traction directe : module supérieur à 7000
- essai de fatigue : déformation relative supérieure 100 μ def

2.8 - Géotextiles

Tous les géotextiles devront être marqués dans leur masse de manière régulière, au moins tous les 5 mètres dans le sens de production et les différentes classes des géotextiles sont conformes à la norme NF.

Les caractéristiques sont précisées ci-après et au bordereau des prix en cas d'application particulière.

Les géotextiles utilisés pour les applications de séparation et filtration, seront certifiés « ASQUAL ».

Le géotextile proposé sera nécessairement de type non-tissé et adapté à la fonction de séparation du sol en place, défini par l'étude de sol si elle existe, et du matériau d'apport projeté.

Néanmoins, il aura les caractéristiques minimales suivantes :

- ⇒ masse surfacique : $\geq 200\text{g/m}^2$
- ⇒ résistance bidirectionnelle à la traction : $\geq 20\text{ kN/m}$
- ⇒ allongement bidirectionnel mini : $\geq 25\%$
- ⇒ perforation dynamique maxi : $\leq 22\text{ mm}$
- ⇒ poinçonnement statique : $\geq 1,10\text{ kN}$
- ⇒ poinçonnement statique CBR : $\geq 2.5\text{ kN}$
- ⇒ Perméabilité normalement au plan : $\geq 0,012\text{ m/s}$
- ⇒ Ouverture de filtration caractéristique : $\leq 75\ \mu\text{m}$

Le géotextile ayant une fonction de renforcement de sol est conforme à la norme.

2.9 - Matériaux utilisés dans les ouvrages coulés en place - Bétons

2.9.1 Granulats, ciments adjuvants et bétons

2.9.1.1 Sables

Les sables devront satisfaire aux prescriptions de l'article 5 du fascicule 65 du CCTG.

Propreté : le granulats fin devra avoir un équivalent de sable supérieur à 80 et inférieur à 95

Les matières très fines (limon, argile, vase) ne devront pas excéder 1%

2.9.1.2 Granulats

La densité sera supérieure à 2.5. Les calcaires tendres, schistes et matériaux argileux sont proscrits.

2.9.1.3 Ciments

Les ciments devront avoir le double marquage des deux normes NF données dans le tableau car la norme française est garante d'une plus grande qualité des ciments (temps de début de prise plus longs, résistances à court terme plus élevées, régularité de composition à +/- 5%, contrôles de qualité plus nombreux).

Les ciments utilisés dans les bétons spécifiés ci-après devront être déclarés par l'entrepreneur lors de l'établissement des demandes d'agrément concernant les bétons et mortier et adaptés aux ouvrages pour lesquels ils seront utilisés.

Il est précisé que pour les travaux en milieu agressif (eaux d'égout) les bétons devront être réalisés avec des ciments :

C.H.F. C.E.M. III/A ou B ou C.L.K. C.E.M. III/C

2.9.1.4 Bétons

Ils proviennent d'usines titulaires de la marque NF, selon un dosage agréé par le maître d'œuvre. Ces bétons sont à propriétés spécifiées et adaptés à chaque type de réalisation projetée et sont conformes aux spécifications de la norme NF.

Pour les bétons de voirie (béton de chaussée, béton balayé ou désactivé...) il y a lieu en complément de se conformer à la norme NF pour les chaussées en béton de ciment- exécution et contrôle.

Les bétons agréés seront les suivants :

- ⇒ Béton de propreté, de fondation de bordure, de forme et de substitution :
BPS NF EN 206-1 C20/25 XC2 (F) CI 1 Dmax 20 S1
- ⇒ Béton armé pour longrines de fondation de clôture :
BPS NF EN 206-1 C25/30 XC2 (F) CI 0.4 Dmax 20 S2
- ⇒ Béton armé pour murs de soutènement, fondations, éléments préfabriqués :
BPS NF EN 206-1 C25/30 XF2 (F) CI 0.4 Dmax 14 S3

NOTA : tous les ouvrages béton armé seront réalisés avec le même type de béton, la formule pourra être adaptée par le bureau d'études BA mais sera unique quelque soient les éléments à construire.

- ⇒ Béton armé pour ouvrages souterrains d'assainissement et façonnage de cunettes :
BPS NF EN 206-1 C35/45 XA2 (F) CI 0.65 Dmax 22.4 S3
Le béton devra être étanche dans la masse (hydrofuges de masse)

- ⇒ Béton armé pour bassins de fontainerie :
BPS NF EN 206-1 C30/37 XA1 (F) Cl 0.4 Dmax 20 S2
Le béton devra être étanche dans la masse (hydrofuges de masse)
- ⇒ Bétons de voirie (béton balayé, béton désactivé...) :
BPS NF EN 206-1 C25/30 XF2 (F) Cl 0.4 Dmax 20 S2

La résistance caractéristique à la traction par fendage devra être au minimum de 2.7 Mpa.
Le béton contiendra obligatoirement un adjuvant entraîneur d'air pour obtention d'une teneur en air occlus comprise entre 3 et 6 %.

Nota : La définition des types adéquats sera arrêtée par le Maître d'Œuvre sur proposition du bureau d'étude béton armé sous-traitant de l'entreprise titulaire du présent marché.

Les proportions d'emploi des adjuvants devront être conformes à la norme NF.

2.9.2 Mise en œuvre et contrôle des bétons

2.9.2.1 Transport des bétons

Sauf dispositions particulières, la durée du transport ne doit pas être supérieure à 1 h 30 et la durée totale (transport + vidange) ne doit pas excéder 2 h 00.

Le transport des bétons est normalement effectué dans des camions malaxeurs. Ceux-ci sont équipés d'un tambour à deux vitesses, l'une pour l'agitation, l'autre pour le malaxage.

Aucun ajout d'eau ou autre ingrédient ne peut intervenir, sur le chantier, sans l'accord express du producteur de béton.

2.9.2.2 Programme de bétonnage

L'entrepreneur soumettra, pour agrément, au maître d'œuvre un programme de bétonnage

2.9.2.3 Mise en œuvre - vibration

Dans le cas de mise en œuvre à la pompe, le béton est mélangé dans l'engin transporteur avant déversement dans la trémie de la pompe. Les tuyauteries exposées au soleil sont convenablement protégées.

La mise en place du béton et sa vibration ne doivent pas provoquer de déplacement des armatures.

Les armatures qui sortent d'une levée sont maintenues solidement de telle sorte que leur enrobage minimum soit toujours garanti dans la levée suivante.

Le béton est en contact parfait avec les parois ou les coffrages et enrobe les armatures sur toute leur surface.

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 1,50 m. La chute est guidée par des goulottes souples et des fenêtres sont éventuellement réservées dans les coffrages ou dans le ferrailage. Dans le cas d'un bétonnage à la benne, pour faciliter la descente du béton dans les goulottes, la benne peut être équipée d'un dispositif de vibration.

Le serrage du béton devra être parfaitement réalisé.

2.9.2.4 Reprises de bétonnage

Les reprises de bétonnage permettront de garantir l'étanchéité des ouvrages dans les deux sens de l'écoulement. Ils seront préférentiellement exécutés par double interposition de :

- ⇒ produits hydrogonflants (de type «Vandex» par exemple)
- ⇒ joints d'étanchéités autogonflants

Les joint hydrogonflants devront être garantis pour un gonflement différé (expansion libre après 24 heures : minimum 80%).

Le mode de mise en œuvre des produits ou matériaux correspondants sera celui stipulé par les recommandations des fabricants préalablement agréés par le maître d'œuvre.

2.9.3 Bétonnage par temps froid

La température au-dessous de laquelle la mise en place des bétons ne sera autorisée, que sous réserve de l'emploi de moyens et procédés préalablement agréés par le maître d'œuvre, est fixée à + 5° C sur le chantier :

- ⇒ Lorsque la température est comprise entre 0 et 5 °C, l'entrepreneur sollicitera l'avis du bureau de contrôle, avec à l'appui un bulletin météo sur 3 jours, le premier jour étant la date de coulée. Le bureau de contrôle fera part de son avis au maître d'œuvre, en y intégrant les sujétions particulières de réalisation qui s'imposent. La décision du maître d'œuvre sera impérative et n'ouvrira aucun droit à indemnités.
- ⇒ Lorsque la température mesurée sur le chantier sera comprise entre 0 et -5 °C, le bétonnage ne pourra être effectué que moyennant le chauffage de l'eau et de celui des agrégats, le calorifugeage des coffrages et des fers non coffrés des bétons. Dans tous les cas, l'accord du maître d'œuvre devra être sollicité : sa décision sera impérative et n'ouvrira aucun droit à indemnité.
- ⇒ Lorsque la température mesurée sur le chantier sera inférieure à - 5° C, le bétonnage sera formellement interdit. En cas de non-respect, les coulées concernées seront arrachées par l'entrepreneur sur décision du maître d'œuvre.

L'entrepreneur sera tenu d'installer à l'ombre, à ses frais, au point du chantier agréé par le maître d'œuvre, un thermomètre enregistreur, et ceci avant le démarrage des ouvrages en béton armé.

2.9.4 Bétonnage par temps chaud

Durant les périodes où la température est élevée, surtout si elle s'accompagne d'un air sec, l'entrepreneur prend toutes les dispositions pour éviter des conséquences fâcheuses sur le béton frais (forte accélération de la prise, évaporation rapide de l'eau, diminution rapide de la plasticité, fissuration après mise en œuvre) ou sur le béton durci (élévation de la température du béton entraînant une diminution de la résistance finale et une fissuration). La température du béton frais mis en œuvre ne dépasse pas 30°C.

L'entrepreneur établit des procédures qu'il soumet au maître d'œuvre après avoir effectué, si nécessaire, des essais de convenance.

2.9.5 Cure du béton

Quelles que soient les conditions climatiques, la cure est exigée pour les dalles ainsi que pour les voiles dont le décoffrage intervient moins de 3 jours après la fin du bétonnage.

Pour tous les autres ouvrages, la cure est exigée lorsque les conditions climatiques (atmosphère sèche en toute saison, vent, ensoleillement) compromettent l'hydratation normale du ciment et la bonne tenue du béton.

2.9.6 Etude et contrôle des bétons

L'entrepreneur effectuera à ses frais un essai de compression à 7 et 28 jours par coulée. Par ailleurs, il mettra à disposition du pouvoir adjudicateur, quatre éprouvettes par coulée pour contrôle par un laboratoire missionné et rémunéré par le pouvoir adjudicateur.

2.9.7 Armatures pour béton armé

2.9.7.1 Type d'armature

Les aciers approvisionnés sur le chantier pour le ferrailage des pieds droits et des murs seront aussi bien des aciers naturels à haute adhérence de nuance E 500 que des ronds lisses de la nuance E 235, ces derniers seront utilisés exclusivement en tant qu'armature de frettage ou en tant qu'armature en attente dans le cas où ces armatures sont vouées à un pliage suivi d'un dépliage.

2.9.7.2 Enrobage

L'enrobage est très important pour la protection des armatures dans les conditions d'exposition particulière des ouvrages d'assainissement ou d'eau potable.

Ouvrages de génie civil/ouvrages hydrauliques : l'enrobage des armatures sera **d'au moins 4 cm** en tout point, quel que soit l'ouvrage concerné.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait qu'un enrobage non conforme entraînera le refus de la partie d'ouvrage concerné (c'est-à-dire sa démolition et sa reconstruction).

2.9.8 Construction des coffrages - Echafaudages et cintres

2.9.8.1 Dessins d'exécution et calculs justificatifs

- ⇒ Les délais de production et de vérification de ces dessins et calculs sont les mêmes que ceux impartis pour les calculs justificatifs et les dessins d'exécution des ouvrages.
- ⇒ Les coffrages, les échafaudages et les cintres devront pouvoir résister en toute sécurité à une pression de cent vingt décanewtons par mètre carré (120 daN/m²) de maître couple s'exerçant normalement sur toutes les pièces exposées au vent.
- ⇒ Les pièces verticales des échafaudages, tours comprises, seront contreventées dans les diverses directions et ce, quel que soit le type de matériel utilisé.
- ⇒ Les ouvrages métalliques, éventuellement utilisés, seront justifiés avec note de calcul à l'appui. En ce qui concerne les sollicitations agissantes, le poids du béton frais sera considéré comme une charge d'exploitation, comme les engins de levage et autres appareils de déchargement.
- ⇒ Les ouvrages en bois, éventuellement utilisés, devront satisfaire aux normes NFP 21.202 et NFB 52.001. Toutefois, les contraintes admissibles de compression axiale, de flexion et de traction parallèles aux fibres, seront celles de la norme affectées forfaitairement d'un coefficient de réduction de zéro virgule huit (0,8) et non de ceux définis par l'article de la dite norme.
- ⇒ L'entrepreneur sera tenu d'apporter à ces ouvrages et à ses frais, toutes les modifications qui seront prescrites en cours de travaux par le maître d'œuvre, dans l'intérêt de la sécurité.

2.9.8.2 Déformations et flèches

Les échafaudages et cintres destinés à supporter les bétons coulés ne devront pas subir de déformations excédant deux centimètres (2 cm) en quelque point que ce soit.

2.9.8.3 Précision et tolérances

- ⇒ Les limites de tolérance d'implantation des coffrages sont en tous points de cinq centimètres (5 cm) en valeur absolue mesurée par rapport au piquetage général.
- ⇒ Les caractéristiques dimensionnelles des plans devront être respectées avec une tolérance maximum de deux (2) centimètres.
- ⇒ Les largeurs ou épaisseurs des différentes parties d'ouvrage ne devront présenter aucun point d'insuffisance supérieure à trois millimètres (3 mm).
- ⇒ Les défauts d'aplomb seront inférieurs à 0.5 % sauf pour les fosses havées où cette tolérance ((sur la partie havée) est ramenée à 1%
- ⇒ En tout point, l'écart entre une règle de 2 mètres et la paroi sera inférieur à 5mm.

2.9.8.4 Ecarteurs de coffrages

Les écarteurs de coffrages seront préférentiellement de type à cône plastique dur et lisse. Ils seront bouchés par des cônes en béton hydrofuge à double conicité, humidifié à refus, à l'aide d'un mortier spécifique. L'ensemble de ces produits sera soumis à l'agrément préalable du maître d'œuvre.

2.9.9 Scellement

Les scellements de canalisation seront effectués par :

- ⇒ manchettes d'ancrage (fonte brute ou acier inoxydable) pour les conduites **en charge**, à brides ou à bouts unis, avec interposition d'un produit cristallisant (Vandex, ...)
- ⇒ manchons de scellement (fonte ou PVC) pour les conduites **gravitaires**
- ⇒ par scellement direct d'un bout de canalisation dans la paroi, avec interposition d'un joint hydrogonflant à prise différée et d'un produit cristallisant

Dans le cas de conduites enterrées, un point souple sera aménagé à moins de 60 cm du nu extérieur de chaque voile, de manière à éviter une rupture liée à un effort de porte à faux.

Dans le cas d'une arrivée dans une bache, la conduite scellée sera arasée au nu intérieur du voile

Article 3 Prestations préalables

3.1 - *Travaux en domaine public*

Les travaux en domaine public sont réalisés en apportant le minimum de gêne à la circulation publique. Les accès et voiries publiques devront être dans un parfait état de propreté. L'entrepreneur prendra toutes les précautions nécessaires pour limiter au maximum les chutes de matériaux ou dépôts de boue sur les voies publiques empruntées par son matériel. Il effectuera en permanence les nettoyages et brossages nécessaires des sorties de chantier ou d'aire de stockage ainsi que le lavage des pneus des engins et camions. Les dépenses correspondantes sont entièrement à sa charge y compris les frais d'entretien des voies, si celles-ci sont dégradées par les engins de l'entreprise. En cas de non-respect, le nettoyage peut être ordonné par le maître d'œuvre aux frais des entreprises défaillantes.

Les autorisations administratives telles que permissions de voirie ou arrêté de circulation seront demandées par le pouvoir adjudicateur en concertation avec l'entrepreneur.

3.2 - *Travaux en propriété privée*

La recherche des autorisations de passage en terrain privé est assurée par le pouvoir adjudicateur. Sans autorisation préalable il est interdit de circuler ou de pénétrer dans les propriétés privées. Si des travaux

doivent être exécutés en propriété privée une convention de servitude sera établie entre le pouvoir adjudicateur et le propriétaire. Un état des lieux ou constat d'huissier devra être mis en œuvre en fonction de la nature des travaux à réaliser et de l'état des ouvrages existants.

3.3 - Installations de chantier

Les installations de chantier et zones de stockage seront définies suivant les indications du pouvoir adjudicateur et du maître d'œuvre. Le gardiennage et la sécurité des lieux sont à charge de l'entrepreneur.

La salle de réunion et le local sanitaire sont à la charge du titulaire du marché. L'entretien des installations est à la charge du titulaire pendant toute la durée où celui-ci est présent sur le site.

3.4 - Signalisation de chantier

Le plan de signalisation est soumis à l'agrément du maître d'œuvre et du CSPS éventuel et doit être conforme aux prescriptions des textes en vigueur et de l'organisme délivrant l'autorisation d'intervention sur domaine public.

En particulier, la signalisation des déviations de circulation rendues nécessaires pour l'exécution des travaux est à la charge de l'entreprise, y compris les éventuels feux.

3.5 - Protection de chantier / Bruit

Conformément à la législation en vigueur le chantier est entièrement clôturé.

Les bruits de chantier ne devront en aucun cas dépasser les niveaux sonores fixés par la réglementation en vigueur, pour le site considéré. À défaut de réglementation municipale, les dispositions de la réglementation générale concernant la limitation des nuisances provoquées par les chantiers de travaux, seront strictement applicables.

Dans le cas où par suite de conditions particulières, même les bruits de chantier maintenus dans les limites autorisées par la réglementation entraîneraient une gêne difficilement supportable aux occupants des constructions à proximité, il pourra être demandé à l'entrepreneur de réduire encore le niveau des bruits par des dispositions appropriées.

3.6 - Police de chantier/respect de l'environnement

L'Entrepreneur prendra spontanément toutes les mesures d'ordre et de sécurité nécessaires pour éviter les accidents sur son chantier et aux abords. L'Entrepreneur assurera notamment sous sa responsabilité, la bonne tenue, l'ordre, l'hygiène, la surveillance, et la sécurité du chantier et de ses abords, ainsi que de la voie publique, conformément aux lois et décrets, règlements de police, de voirie, d'hygiène ou autres dont il ne saurait plaider l'ignorance conformément aux usages de la profession des travaux publics, de telle sorte que le Pouvoir adjudicateur et le maître d'œuvre ne puissent être inquiétés, ni poursuivis à ce sujet, ces indications étant par ailleurs purement indicatives et non limitatives.

La signalisation et le balisage du chantier devront être assurés jour et nuit, en conformité avec les dispositions réglementaires et aux frais de l'Entrepreneur.

Celui-ci demeurera seul responsable des accidents et des dégradations causés aux ouvrages ou bâtiments avoisinants qui pourraient survenir du fait de son chantier. Il prendra toutes les dispositions utiles pour ne pas gêner les entreprises travaillant à proximité. Les accès au chantier devront être réorganisés de manière à éviter tout accident.

Le maître d'œuvre se réserve le droit, en cas d'urgence, de faire exécuter d'office, aux frais de l'Entrepreneur, les mesures que ce dernier aurait omis de prendre pour assurer l'observation des

prescriptions du présent article. L'Entrepreneur sera réputé être en demeure sans qu'il y ait besoin d'acte et par simple constatation de sa carence par le maître d'œuvre.

En tout cas, l'Entrepreneur demeure seul responsable des accidents qui seraient reconnus provenir de sa négligence ou de celle de ses agents et de ses ouvriers. Les dépenses résultant de l'application des prescriptions du présent article resteront à la charge de l'Entrepreneur et sont comprises dans le prix figurant dans l'offre.

Pour le chantier concerné, l'entrepreneur procédera à la mise en place d'une clôture grillagée afin d'empêcher l'accès au chantier.

Aucun déchet ne sera brûlé sur place. Tous les équipements comportant des fluides devront être vérifiés avant utilisation sur chantier (vérification de l'étanchéité des circuits ou cuves). Aucun rejet au milieu naturel ne sera toléré.

L'entrepreneur indiquera obligatoirement au SOPAQ les précautions qu'il prendra pour satisfaire à ces exigences de protection du milieu naturel, et y détaillera le devenir et la destination des déchets et sous-produits issus de ce chantier.

L'entrepreneur soumettra au maître d'œuvre les lieux d'emprunts ou de mise en décharge ou de valorisation des sous-produits à évacuer.

Article 4 Mise en œuvre des matériaux et produits - Exécution des travaux

L'entrepreneur peut proposer au maître d'œuvre une modification des conditions d'exécution des travaux lorsque des contraintes particulières s'imposent.

Il appartient alors à l'entrepreneur de fournir une note de calcul appropriée.

L'ensemble des travaux de manutention, coupe des tuyaux, pose des conduites en tranchée et assemblage des conduites seront conformes au fascicule 70 du C.C.T.G.

4.1 - Travaux préparatoires

4.1.1 Préparation du terrain

Les terrains à déblayer recevront la préparation initiale et la préparation de décapage décrites à l'article 14.1 du fascicule 1 du C.C.T.G.

Après arrachage, les broussailles, taillis et haies seront évacués par l'entrepreneur, à ses frais, vers un centre de compostage ou de recyclage adapté.

Les arbres et les souches seront évacués du chantier, aux frais de l'Entrepreneur.

Les matériaux provenant des démolitions seront évacués du chantier aux frais de l'Entrepreneur.

L'entrepreneur assure à ses frais, le maintien en bon état de la viabilité des voies ouvertes à la circulation et empruntées par ses engins. Les nettoyages et les ébouages sont effectués journallement.

4.1.1 Décapage de la terre végétale

La terre végétale est obligatoirement décapée, à l'emplacement des déblais et des remblais, sur toute l'épaisseur rencontrée, et mise soigneusement en dépôt pour être épandue en fin de travaux, sur les emplacements réservés aux espaces verts. Elle doit être purgée des souches, blocs de béton et déchets de chantier.

Les terres végétales seront stockées en cordon ou mises en dépôt provisoire sur un site au choix de l'entrepreneur en cas d'insuffisance de l'emprise chantier. Les frais de mise en dépôt et de transport sont à la charge de l'entrepreneur.

Les déblais non réutilisables seront évacués hors de l'emprise des travaux aux frais de l'Entrepreneur en un lieu choisi par lui.

4.1.2 Dépôts provisoires des déblais

Les dépôts provisoires de terres végétales et autre déblais devront se faire sur un site au choix de l'entrepreneur. Les frais de mise en dépôt et de transport sont à la charge de l'entrepreneur.

4.2 - Exécution des tranchées et fouilles

Le blindage des fouilles d'ouvrages d'art sera effectué conformément aux règles et normes en vigueur. L'emploi des explosifs est interdit.

4.2.1 Dégâts et indemnités aux tiers - Travaux sous voies publiques

L'entrepreneur doit se mettre, en temps utile, d'accord avec les services intéressés (administrations et services publics) et les particuliers pour tous les problèmes touchant leur domaine, notamment pour les questions de circulation, d'ouverture de la tranchée, de dépôts et d'échelonnement de travaux et pour tous les travaux de chantier en général. Il avise les services publics du commencement des travaux par lettre recommandée huit jours à l'avance.

Les travaux sont conduits de manière à n'apporter aucune gêne aux services publics (distribution d'eau, de gaz, d'électricité, téléphone...). L'entrepreneur supporte, sans pouvoir à ce sujet élever de réclamations, les interruptions de travail, gênes, sujétions quelconques, qui seraient la conséquence de cette obligation. L'entrepreneur est tenu, d'autre part, d'aménager des passages sur les tranchées en vue de leur franchissement commode par les usagers riverains. Les accès aux immeubles ou propriétés doivent rester libres. Si le tracé des réseaux projetés emprunte des terrains de parcage, l'entrepreneur est tenu de prendre toutes dispositions pour l'accès et la protection du bétail.

D'une manière générale, l'entrepreneur doit enregistrer les desiderata des administrations et particuliers intéressés ; il n'assure l'exécution des travaux en résultant qu'après accord du maître d'œuvre.

Les redevances pour occupation du domaine public et les indemnités de passage sur terrains privés ne sont pas à la charge de l'entrepreneur. En cas de travaux sur domaine privé et préalablement à l'exécution de ceux-ci, un état des lieux est établi en présence du pouvoir adjudicateur, contradictoirement entre l'entrepreneur et les propriétaires ou leur représentant. Les indemnités pour perte de récolte et privation de jouissance sont prises en compte par le pouvoir adjudicateur à l'exclusion de tout autre dégât. Des zones limites d'action de l'entrepreneur (passages des engins) sont définies contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur. En dehors de ces zones limites, les indemnités définies ci-dessus restent à la charge de l'entrepreneur. L'entrepreneur doit remblayer la partie supérieure des tranchées ouvertes dans les terres de culture ou les prairies sur une hauteur de 0,30 m avec la couche végétale soigneusement mise en dépôt pendant les travaux.

En ce qui concerne plus spécialement les travaux sous voie publique, les mesures suivantes doivent être respectées :

Avant toute ouverture de chantier sur le domaine public, l'entrepreneur doit obtenir l'accord écrit de la Direction Départementale du service ou de l'organisme gestionnaire de la voie empruntée s'il s'agit d'une

route nationale ou d'un chemin départemental, du maire de la localité où ont lieu les travaux s'il s'agit d'une voie communale ou d'un chemin rural.

Les travaux doivent être exécutés de manière à n'apporter que le minimum de gêne aux services et à la circulation. En tout état de cause, il y a lieu, pour l'entrepreneur, de signaler le chantier à ses frais, de jour comme de nuit, conformément aux dispositions réglementaires. L'entrepreneur demeure entièrement responsable des accidents qui pourraient survenir de son fait ou de celui de ses préposés par inobservation de ces prescriptions.

Il est tenu de contracter auprès d'une compagnie agréée, une assurance couvrant les risques d'accidents pouvant être causés au domaine public, à ses dépendances ou aux tiers. Une attestation de cette assurance doit pouvoir être présentée avant toute ouverture de chantier.

Les tranchées transversales à la route ne peuvent être ouvertes que par moitié de chaussée de manière à laisser l'autre moitié libre pour la circulation.

La circulation peut exceptionnellement être interrompue et les tranchées exécutées en pleine largeur dans les voies communales, sous réserve de l'accord préalable du maire ou de l'organisme de la voie empruntée et en respectant la durée maximale indiquée par ce dernier.

Les tranchées longitudinales ne doivent être ouvertes qu'au fur et à mesure de la pose du réseau ; les terres extraites de la fouille et qui peuvent être employées pour le remblayage de celles-ci doivent être placées en cordon sur l'accotement ou le trottoir ; les autres sont évacuées dès que possible à la décharge et doivent avoir complètement disparu avant le début du remblayage.

Sauf cas particulier, l'exécution du travail ne doit jamais engager plus de la moitié de la chaussée, la longueur de la section de route ainsi transformée en voie unique ne devant par ailleurs jamais dépasser 50 mètres.

La signalisation et la police de la circulation dans la section à voie unique, incombent à l'entrepreneur sous le contrôle de l'Administration routière. Ce contrôle ne réduit en aucune façon la responsabilité de l'entrepreneur en ce qui concerne les accidents pouvant survenir de son fait ou de celui de ses préposés.

Le chantier doit être conduit de telle manière que la circulation soit possible sur toute la largeur de la chaussée, du vendredi soir au lundi matin, ainsi que les jours fériés, sur les tronçons intéressant les routes nationales.

Les parties de tranchées, qui exceptionnellement ne pourraient pas être remblayées avant la fin de la journée, doivent être protégées pendant la nuit par des barrières solidement établies et suffisamment éclairées, conformément à la réglementation en vigueur.

4.2.2 Travaux de voisinage de lignes électriques aériennes et des canalisations électriques souterraines

Préalablement à l'exécution des travaux, l'entrepreneur est tenu, sous sa propre responsabilité, de faire une déclaration au représentant local de la distribution d'énergie électrique et devra se conformer aux mesures de sécurité qui lui seront prescrites par le représentant de la distribution d'énergie électrique.

4.2.3 Sujétions résultant du voisinage de chantier de travaux étrangers à l'entreprise

Les difficultés éventuelles de toute nature, causées à l'entrepreneur par l'exécution d'autres travaux à proximité immédiate de ses chantiers, font partie de ses charges quelle que soit l'importance de ces

travaux s'ils étaient connus ; l'entrepreneur ne pourra de ce fait, demander aucune réclamation quelle que soit la gêne qui lui sera causée.

4.2.4 Longueur d'ouverture de tranchées

La longueur maximale d'ouverture des tranchées est de 50 m.

4.2.5 Largeur des tranchées

La largeur des tranchées est la largeur minimale définie au fascicule 70, dans le cas de la pose d'un tuyau ou de plusieurs tuyaux dans la même tranchée.

4.2.1 Pose - Assainissement

Les diamètres intérieurs indiqués sur les documents graphiques joints sont à respecter. Aucune diminution de diamètre ne sera admise.

Les classes de rigidité indiquées sont à respecter. Aucune classe de rigidité inférieure ne sera admise.

Les changements de direction et de pentes sont réalisés à l'intérieur même des regards conformément au fascicule 70 du CCTG. Toutefois, en cas d'impossibilité de respect de cette condition (à constater par le maître d'œuvre), les changements de direction peuvent être réalisés au moyen de coudes et ce uniquement à une distance inférieure à 1 m par rapport au regard de visite.

4.2.2 Évacuation des déblais

Au fur et à mesure de l'ouverture des fouilles, l'entrepreneur doit évacuer tous les déblais qu'il n'aura pas à utiliser ultérieurement en remblais.

Le lieu de dépôt de ces matériaux et les dispositions à prendre à cet effet sont à la charge exclusive de l'entrepreneur toutes sujétions comprises.

Les lieux d'emprunt et de décharge sont proposés par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre.

Les produits provenant de la démolition des assises de chaussées, trottoirs, bordures et caniveaux sont :

- ⇒ évacués en centre de retraitement dès leur extraction s'il s'agit de bétons bitumineux, d'assises traitées (grave ciment, sable ciment calcaire, graves laitiers, etc.) de bétons de bordures ou de caniveaux coulés sur place,
- ⇒ stockés sur place en cordons en vue de leur réutilisation en remblaiement de tranchées lorsqu'il s'agit de matériaux réutilisables.

Les déblais en excès ou impropres au remblaiement sont évacués en centre de retraitement selon les modalités prévues au bordereau des prix.

Les frais de mise en centre de retraitement sont à la charge de l'entrepreneur.

4.2.3 Portance du fond de fouille

Ce paragraphe concerne les fouilles pour canalisations ainsi que celles des regards et plus généralement les fouilles pour tous les éléments enterrés.

4.2.3.1 Égalisation du fond de fouille

Le fond de fouille n'est pas surcreusé et est systématiquement traité en cas de déstabilisation.

Le fond de fouille est préalablement nivelé et dressé. Il est soigneusement purgé des éléments susceptibles d'endommager la canalisation et reçoit un lit de pose.

Conformément à la norme, au droit de chaque joint, il est réalisé si nécessaire des niches de façon à ce que le tuyau porte sur toute sa longueur.

4.2.3.2 Compactage du fond de fouille

L'entrepreneur prend toute disposition pour éviter de remanier le sol en place. Le compactage du fond de fouille est obligatoire sauf en présence d'eau qui serait de nature à aggraver les caractéristiques géotechniques du fond de fouille lors de son compactage. Un agrément écrit préalable du maître d'œuvre est obligatoire.

Dans tous les cas, la densité pénétrométrique du fond de fouille est au moins celle du terrain naturel en place.

4.2.3.3 Substitution du fond de fouille

La substitution du fond de fouille peut s'avérer nécessaire en fonction des conditions météorologiques du chantier ou d'une portance très faible ; l'entrepreneur en sollicitera l'autorisation écrite préalable du pouvoir adjudicateur, par l'intermédiaire du maître d'œuvre. Il justifiera sa demande par un mémoire détaillant la méthode constructive envisagée.

4.3 - *Évacuation des eaux*

4.3.1 Spécifications générales

L'écoulement des eaux dans les caniveaux et ouvrages existants est maintenu en permanence.

Les eaux de toute nature, sur le chantier (eaux pluviales, eaux d'infiltration, sources, fuites de canalisations, nappe phréatique, eaux des canalisations en service,...) sont évacuées par les moyens d'épuisement nécessaires. Le coût de ces opérations est entièrement à la charge de l'entrepreneur. A défaut d'une position spécifique dans le bordereau des prix, le coût est réputé compris dans la position installation de chantier.

Sont également à sa charge, l'obtention des autorisations nécessaires et le respect des prescriptions du gestionnaire du réseau.

L'étude géotechnique, si elle existe, indique les sections concernées par le niveau des eaux internes. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le caractère saisonnier de ce niveau. Il est invité à consulter auprès du pouvoir adjudicateur les informations existantes sur les chantiers récents déjà exécutés.

Les moyens d'exécution de l'entrepreneur doivent être adaptés pour éviter toute humidification excessive des déblais et de l'arase de terrassement qui serait de nature à compromettre la réutilisation des matériaux de déblai ou entraîner une perte de portance de l'arase.

Dans le cas où l'entrepreneur envisagerait un rabattement de nappe, il se mettra en relation avec la MISE/Police de l'eau pour définir les procédures administratives qui s'imposent (Autorisations, ...) Il aura à sa charge exclusive la gestion de ces procédures et la production des dossiers d'autorisation/déclaration qui s'imposent.

L'entrepreneur doit assurer en tant que sujétion des prix de terrassements, l'épuisement des venues d'eau quelles qu'en soient leurs origines. Il appartient à l'entrepreneur de soumettre à l'agrément du maître d'œuvre des moyens d'épuisement adaptés. En particulier, en zone urbaine, un pompage électrique sera demandé afin de limiter les nuisances sonores.

L'entrepreneur s'assurera que les méthodes d'épuisement ou de rabattement utilisées ne mettent pas en péril la stabilité des terrains et ouvrages limitrophes.

En aucun cas l'entrepreneur ne pourra utiliser la canalisation projetée comme drain. Le cas échéant, en fonction de ses méthodes constructives, et sur la base de l'essai géotechnique joint au présent dossier, il prévoira dans son offre la pose d'un drain spécifique, avec lit drainant et enrobage à l'aide d'un géotextile. Les eaux de drainage pourront être rejetées dans un réseau séparatif eaux pluviales, mais en aucun cas dans un réseau séparatif eaux usées. Dans le cas d'un réseau unitaire, le rejet est soumis à l'accord préalable du gestionnaire / pouvoir adjudicateur : en cas d'accord, le rejet ne pourra excéder 48 heures au total, au débit autorisé. Si un rejet au réseau n'est pas possible, l'entrepreneur adaptera ses méthodes constructives (remblai en matériau auto-compactant, en béton de tranchée, ...) ou recherchera un autre exutoire.

4.3.2 Drainage du fond de la tranchée :

Le fond de fouille doit être maintenu hors d'eau afin de garantir une pose et un compactage irréprochable dans la zone de pose. Des mesures telles que pose de géotextiles seront prises pour éviter l'introduction de fines dans le système de drainage. A la fin de la mise hors d'eau, les conduites de drainage seront obstruées par tronçons. L'action drainante du sol et de la zone de pose pourra au besoin être évitée par la mise en place ponctuelle de verrous étanches en béton ou en sol étanche.

4.4 - **Blindages**

4.4.1 Type de blindage

L'entrepreneur définit les types de blindage conformément aux éléments géotechniques figurant ou joints, le cas échéant, au présent CCTP.

Le blindage des fouilles est obligatoire à partir d'une profondeur du fond de fouille de **1,30 m**.

La responsabilité de l'entrepreneur, en la matière, est engagée en vertu des décrets pour l'exécution des dispositions du code du travail.

Les réparations des torts et dommages qui résulteraient de l'utilisation de blindages inadaptés au soutènement des fouilles, seraient à la charge de l'entrepreneur, qu'il s'agisse d'accidents corporels ou de dégradations causées aux propriétés riveraines des travaux.

Lorsque, par suite de la nature du sol ou de circonstances exceptionnelles, il est nécessaire d'abandonner dans les fouilles l'étalement, l'entrepreneur doit en demander l'accord au pouvoir adjudicateur.

La protection des personnels et la tenue des fouilles sont assurées par la mise en place de blindages mécaniques ou de palplanches métalliques, assortie le cas échéant de modalités particulières de terrassement tel que le talutage des fouilles. Lorsque le talutage des parois est reconnu nécessaire en cours de travaux, l'entrepreneur soumet le profil en travers de la tranchée à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre.

Les boisages jointifs peuvent être autorisés dans les mêmes conditions pour la réalisation des ouvrages annexes.

Lorsqu'il ne peut être procédé à la mise en place de blindages ou palplanches, le soutènement des ouvrages souterrains est assuré par tous moyens à la convenance de l'entrepreneur (boisages, étais métalliques, etc.) de façon à assurer par ordre de priorité, la sécurité des personnels, la continuité du service public et la pérennité des ouvrages concernés.

4.5 - Pose des tuyaux

La pose des tuyaux est conforme aux stipulations du fabricant de tuyaux et aux prescriptions du fascicule 70.

Les tuyaux sont posés en alignement droit et avec une pente régulière.
L'entrepreneur assure un contrôle intérieur de l'alignement et de la pente.

Sous réserve du respect des tolérances dimensionnelles des tuyaux résultant de la norme applicable, les éléments seront mis en place en ayant soin de disposer leur flèche éventuelle dans un plan horizontal.

Il ne doit pas être laissé à l'intérieur des tuyaux de sable, graviers ou gravats.

Les éléments de canalisations laissés en attente doivent être obturés avec un bouchon préfabriqué à joint automatique résistant à la pression des essais d'étanchéité à l'eau.

4.5.1 Pose des canalisations en tranchée - conformément au fascicule 70

4.5.1.1 Lit de pose

Lit de pose normal

L'épaisseur du lit de pose sera de 0.10 m au-dessous de la génératrice inférieure extérieure du tuyau, (hors collerette). Le fond de fouille doit être soigneusement dressé d'après la pente du profil.

L'entrepreneur doit recourir à l'utilisation de matériaux compactables selon un objectif de densification Q4. L'utilisation de matériaux roulés type 5/15 5/20 ... est proscrite. En tous les cas, les matériaux, qu'ils soient de réemploi ou d'apport donnent lieu à l'établissement par l'entrepreneur, de fiches techniques soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

Lit de pose spécial

En cas de rencontre de terrain sans consistance (vases, tourbes, etc.) et sous réserve de l'étude géotechnique, le lit de pose normal est remplacé par un lit de pose spécial de 0,30 m d'épaisseur réalisé à l'aide d'un matériau drainant.

Afin d'éviter l'entraînement des fines du terrain environnant, un géotextile anticontaminant sera disposé préalablement en fond de fouille afin d'envelopper totalement le matériau constitutif du lit de pose spécial de l'assise et de l'enrobage.

Lorsque les canalisations projetées croisent des ouvrages existants et qu'il est impossible de compacter les matériaux autour de la canalisation, le lit de pose et l'enrobage devront être réalisés en béton auto compactant.

4.5.2 Regards de visite

4.5.2.1 Mise en place des regards préfabriqués

L'Entrepreneur procède au compactage préalable du fond de fouille et à l'établissement d'un lit de pose soigné.

Les éléments sont manipulés avec soin de façon à éviter les épaufrures des portées de joints, les éléments détériorés étant refusés.

Les pénétrations de canalisations non prévues à la fabrication peuvent être réalisées sur chantier par carottage exclusivement et mise en place d'un joint élastomère de type "FORSHEDA" ou similaire.

En cas de terrains particulièrement instables (vases, tourbes, etc.) et afin d'éviter une mise en flexion des tuyaux, le raccordement du radier sur la canalisation principale est réalisé de part et d'autre par l'intermédiaire d'éléments de tuyaux de 1 mètre de longueur constituant un système de bielle propre à absorber les tassements différentiels entre les tuyaux et les regards.

4.6 - Pose des géotextiles

La pose des géotextiles est conforme aux normes et au fascicule 70 - titre I.

4.7 - Contrôle de la pose à l'avancement

Dans le cadre de son contrôle intérieur, l'entrepreneur produira un profil en long de réalisation des travaux de pose. Ce profil sera mis à jour en temps réel et tenu à la disposition du maître d'œuvre.

La pente moyenne des canalisations entre deux regards ne peut différer de plus de 1mm/m par rapport à la pente projet, le nivellement du fil d'eau des regards ne pouvant différer de plus ou moins 2 cm par rapport aux cotes projet.

4.8 - Ouvrages coulés en place

4.8.1 Modalités d'exécution

L'exécution des ouvrages en béton armé est réalisée suivant les dispositions du fascicule 65 A « Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint », du fascicule 65 B « Exécution des ouvrages en béton de faible importance » et du fascicule 63 « Confection et mise en œuvre des bétons non armés - Confection de mortiers ».

L'exécution des ouvrages en béton armé est réalisée conformément au fascicule 70 - titre I.

4.8.2 Prescriptions et essais

Les tolérances en X, Y et Z des ouvrages coulés en place sont les tolérances en X, Y et Z des ouvrages préfabriqués.

4.8.2.1 Charges d'exploitation des ouvrages / Niveau nappe

Les ouvrages devront être conçus pour résister aux sollicitations résultant des combinaisons les plus défavorables : ouvrage vide, nappe haute (PHE) ou défavorable et ouvrage plein, nappe basse (voir rapport géotechnique joint).

En cas d'absence et de non précision de la PHE, celle-ci sera égale à la cote chaussée finie au droit de l'ouvrage considéré.

Les charges d'exploitation des ouvrages seront prévues pour résister au passage d'un convoi normalisé de type Bc.

4.8.2.2 Calculs justificatifs des ouvrages

Prescriptions particulières :

- ▶ Pour les ouvrages au contact ou contenant de l'eau, l'étanchéité sera de classe **1** (selon Eurocodes), y compris les dalles supérieures des ouvrages,
- ▶ Les calculs tiendront compte des contraintes liées aux risques sismiques éventuels s'appliquant à la zone d'implantation des ouvrages projetés.
La catégorie d'importance (selon Eurocodes) retenue est : **1**,

- ▶ L'épaisseur minimale des radiers, coupoles, dalles de couverture est fixée à vingt centimètres (20 cm) - (à déterminer après calcul selon Eurocodes pour la classe d'étanchéité retenue),
- ▶ L'épaisseur minimale des voiles et parois verticales est fixée à 20 cm (à déterminer après calcul selon Eurocodes pour la classe d'étanchéité retenue),
- ▶ Le recouvrement minimal des armatures en tout point sera calculé suivant selon Eurocodes pour la classe d'étanchéité retenue compté à partir de l'arête extérieure des armatures,
- ▶ Le ferrailage minimal des parois, radiers, coupoles, dalles de couverture sera constitué par des aciers à haute adhérence définis au présent C.C.T.P. et à justifier selon les Eurocodes en vigueur pour la classe d'étanchéité retenue (diamètre, espacements horizontal et vertical sur chacune des deux),
- ▶ la composition des bétons devra être adaptée à l'utilisation projetée (résistance accrue à l'érosion s'il y a une hauteur de chute d'eau par exemple).
- ▶ Les dispositions constructives respecteront le CCTG Fascicule 74,
- ▶ La contrainte de toute partie au sol sera déterminée en fonction des renseignements fournis dans **le rapport d'étude géotechnique joint, si il existe** ; elle ne pourra en aucun cas excéder zéro virgule deux méga pascals (0,2 MPa). Dans tous les cas, l'entreprise, dans le cadre des études d'exécution justifiera la valeur retenue en fonction des tassements admissibles,
- ▶ Le lestage des ouvrages sera déterminé en fonction de la cote des plus hautes eaux. L'entrepreneur aura pour information le rapport de sol, il pourra à son initiative consulter les services compétents (DREAL, DDT, etc.) afin d'apprécier au mieux les sujétions de réalisation qui découlent des spécificités hydrogéologiques et géotechniques de ce chantier. En cas de lestage par ancrage dans le sol, l'entrepreneur sollicitera à ses frais l'avis d'un géotechnicien agréé par le maître d'œuvre ainsi que celui de son bureau d'étude Béton Armé,
Le cas échéant, la catégorie d'importance I est retenue pour les bâtiments.
- ▶ si des portiques de levage ou des potences sont prévues, le support de fixation (dalle, plot,...) et le scellement seront dimensionnés de telle sorte à assurer leur tenue lors de la manœuvre de la charge maximale autorisée au maximum de la portée.

4.8.2.3 Dessins d'exécution des ouvrages

Les dispositions de l'article 2 du fascicule 65 du C.P.C. se cumulent et sont complétées comme suit. Les dessins d'exécution devront préciser :

- ⇒ le recouvrement des armatures,
- ⇒ les armatures laissées en attente au droit des reprises de bétonnage,
- ⇒ la distribution des joints de coffrage,
- ⇒ les dispositions envisagées en cas d'arrêt inopiné de bétonnage dans les différentes parties de l'ouvrage,
- ⇒ l'enrobage des armatures,
- ⇒ le numéro repère, la forme, la longueur et le diamètre de chaque barre d'acier ainsi que la nuance,
- ⇒ chaque plan de ferrailage sera complété par une liste récapitulative d'aciers,
- ⇒ les angles aigus, voire droits, dans les zones exposées seront chanfreinés.

4.8.2.4 Essais

L'entrepreneur propose lors de la période de préparation un programme de coulé. Sur la base de ce programme, le maître d'œuvre assisté du contrôleur technique s'il existe, définit un programme d'échantillonnage. L'entrepreneur mettra alors à disposition du pouvoir adjudicateur et de son laboratoire d'essai les échantillons prévus et avisera dans les 24 heures le laboratoire de la disponibilité de ces éprouvettes.

Les essais sont réalisés par un laboratoire d'essai agréé par le pouvoir adjudicateur.

4.8.3 Revêtement des ouvrages coulés en place

Les faces intérieures des ouvrages sont lisses et étanches. Aucun ragréage ne sera toléré avant accord écrit préalable du maître d'œuvre. Un ponçage sera systématiquement préféré.

4.8.4 Liaison avec les tuyaux

La liaison avec les tuyaux préfabriqués se fait par l'intermédiaire d'éléments préfabriqués adaptés aux natures des conduites, selon descriptif du bordereau des prix.

4.9 - Exécution du remblai

L'entrepreneur assure un contrôle intérieur du remblayage et du compactage.

Le remblayage doit garantir la stabilité du réseau enterré et celle des terrains adjacents, ainsi que la réutilisation de la surface à l'état initial. Le remblayage s'effectue au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Le remblai est mis en place par couches successives et compactées au fur et à mesure à l'aide d'engins appropriés. Les blindages seront retirés au fur et à mesure du remblaiement et les vides soigneusement comblés.

⇒ Matériel de compactage :

L'entrepreneur devra indiquer en début de chantier la nature du matériel de compactage qu'il envisage d'utiliser sur le chantier (marque, type, classement selon référentiel SETRA/LCPC).

En fonction de l'atelier de compactage ainsi défini (matériel et matériau), l'entrepreneur exécutera le remblaiement conformément à la norme, aux prescriptions définies dans le présent C.C.T.P. et aux recommandations du "Guide technique de remblayage des tranchées et réfections de chaussées" - SETRA/LCPC de mai 1994.

⇒ Blindage de la tranchée :

Les dispositifs de blindage seront retirés en une seule fois lorsque le niveau de remblai dans la tranchée aura atteint une cote inférieure à - 1,30 m sous le terrain fini.

4.9.1 Assise de la canalisation et remblai de protection

Après la pose de la canalisation, le matériau d'enrobage est "poussé" sous les flancs de la canalisation et compacté manuellement de façon à constituer une assise isotrope.

En cas de risque d'entraînement hydrodynamique particulièrement important, le lit de pose et l'enrobage sont enveloppés dans un filtre géotextile non tissé.

L'opération d'enrobage ne doit pas endommager une éventuelle protection extérieure. Pour obtenir un compactage correct il faut que la tranchée soit maintenue hors d'eau.

Les matériaux d'enrobage seront compactés manuellement ou avec des engins légers de part et d'autre de la canalisation jusqu'à une hauteur de 0.15 m au-dessus de l'extrados.

L'opération de compactage ne provoquera pas de déviation latérale de la canalisation. Il convient éventuellement de remblayer et de compacter simultanément de part et d'autre de la canalisation. Les tuyaux légers sont à maintenir à leur niveau au cours de l'enrobage. La compacité du sol admise dans les calculs statiques est à réaliser effectivement dans la zone de pose. La preuve doit éventuellement pouvoir être fournie (par ex. par mesure de la densité Proctor ou par essai au pénétromètre).

Dans les cas particuliers : par ex. tranchée étroite ne permettant pas un compactage normal, lorsqu'on ne dispose pas de sol adéquat pour la zone de pose, ou lorsque la répartition des charges doit être améliorée, la canalisation peut être enrobée partiellement ou totalement de béton.

4.9.2 Exécution du remblai

4.9.2.1 Reconstitution des sols en terrain de culture

Conforme au fascicule 70 du C.C.T.G.

4.9.2.2 Remblai sous voirie et rétablissement provisoire des chaussées, trottoirs et accotements

Le remblai est exécuté conformément aux prescriptions du guide SETRA.LCPC de mai 1994, au fascicule 70 du C.C.T.G.

PIR : Objectif de densification : Q4

PSR : Objectif de densification : Q3

Couche de base de chaussée : Objectif de densification : Q2

4.9.3 Remblais hydrauliques

Sans objet

4.9.4 Qualité de mise en œuvre

L'entrepreneur procédera en début de chantier à un essai de compactage permettant de s'assurer que les objectifs de densification sont atteints.

Toute modification en cours de chantier du matériau de remblayage ou du matériel de compactage devra être soumise à l'approbation du maître d'œuvre et donnera lieu à un nouvel essai de compactage.

Les essais de compactage seront exécutés de la couche de réfection provisoire jusqu'à 50 cm sous le lit de pose.

4.9.5 Exécution des finitions et remises en état

Conforme au fascicule 70 du CCTG

4.10 - Réfection de chaussées - trottoirs et accotements

Ces travaux sont exécutés conformément au Règlement de Voirie, aux prescriptions du service gestionnaire de la voirie et au présent CCTP.

La remise en état des sols, clôtures et mobiliers urbains est à la charge de l'entreprise.

4.11 - Réfection des espaces verts

La totalité des espaces verts, publics et privés, affectés par les travaux sera remise à l'état initial ; notamment par engazonnement/enherbement et plantation de nouveaux végétaux le cas échéant, selon descriptifs du bordereau des prix.

La fourniture des plants de remplacement est à la charge de l'entrepreneur et sera incluse dans les positions terrassements et remise à l'état initial, du devis.

La prestation comprend entre autre :

- ⇒ la purge de la terre végétale épandue grossièrement dans le cadre des travaux de terrassement,
- ⇒ l'enlèvement et l'évacuation des pierres et déchets extraits, d'un diamètre supérieur à 30 mm
- ⇒ la mise en forme des surfaces à aménager,
- ⇒ les façons culturales, y compris **épierrement manuel et mécanique**
- ⇒ l'apport de fumure, d'engrais et d'écorces
- ⇒ l'engazonnement ou l'enherbement,
- ⇒ le cas échéant, la plantation de végétaux.

Les déblais seront réutilisés sur place dans la limite des besoins. L'excédent sera évacué aux frais exclusifs de l'entrepreneur, vers une décharge ou tout endroit susceptible de recevoir du remblai.

4.11.1 Décaissement des parterres et fosses de plantations

Exécution des travaux manuellement ou à la pelle mécanique sur terrain sec.

Ouverture des fosses avec mise en dépôt près du trou de plantation de la couche arable (environ 30 à 40 cm) et évacuation du restant.

Fouilles :

- ⇒ massifs arbustifs : - 0.40m
- ⇒ haie : tranchée 0.40 / 0.40 / 0.40m

Décompactage du fond de fouille dans tous les cas.

4.11.2 Fourniture de terre végétale

Les terres végétales seront reprises du chantier et mises en place sur les espaces verts sur une épaisseur minimale de 0.40 m, sauf stipulation contraire du bordereau des prix. En cas d'insuffisance, un complément par apport extérieur sera réalisé.

4.11.3 Fourniture des végétaux

Les plants proviendront de pépinières choisies par l'entrepreneur.

Les plants seront conformes aux normes existantes, même s'il ne s'agit que de normes expérimentales. Ils doivent être indemnes de maladies ou parasites pouvant nuire à leur végétation. A défaut de normes, les plants doivent être de qualité loyale et marchande, c'est-à-dire :

- ⇒ ne pas présenter de graves maladies
- ⇒ ne pas être desséchés, atteints de nécrose ou de blessure

Les pépinières seront choisies en principe à proximité du terrain de la plantation. Il est conseillé d'en choisir qui soient placées dans des conditions de climat et de sol identiques à celles s'attachant audit terrain ou plus rudes qu'elles.

Dans les vingt (20) jours qui précèdent le début de plantation, l'entrepreneur doit faire connaître au maître d'œuvre, la ou les pépinière(s) qu'il choisit pour la fourniture.

Outre les prescriptions portées au fascicule 35 du C.C.T.G., les végétaux, fournis par l'entrepreneur, devront satisfaire aux dispositions des normes.

4.11.4 Plantation

L'arrachage des plants dans les pépinières s'effectuera avec toutes les précautions nécessaires pour ne pas endommager les racines et selon les techniques appropriées pour conserver le chevelu et éviter de fendre, d'écorcher ou de blesser le plant.

L'arrachage ne doit pas être effectué par vent desséchant ou par temps de gelée.

Avant la plantation, l'état sanitaire et la conformation des plants seront vérifiés sur le chantier et les plants refusés seront immédiatement évacués du chantier.

Pour chaque lot d'arbres, tiges, baliveaux ou massifs d'une essence déterminée, une étiquette attachée à une fiche donnera, par une inscription nette et indélébile, la spécification du plant.

La vérification de la conformité spécifique et variétale des plants s'effectuera au plus tard au cours de la première période de végétation après la plantation.

Les dimensions des trous de plantations seront adaptées à celles du système racinaire des mottes conteneurs ou bacs.

Les matériaux impropres qui apparaîtront au cours de l'opération seront évacués à la décharge publique. S'il y a lieu, les parois et le fond des fosses seront repiqués pour que les racines puissent pénétrer dans un milieu suffisamment meuble.

Les fosses peuvent être ouvertes manuellement ou mécaniquement.

Les fosses ne doivent pas rester ouvertes pendant un délai supérieur à huit (8) jours.

La plantation ne doit pas être exécutée en période de gelée, ni lorsque la terre est détrempée par la pluie ou le dégel.

Les racines seront rafraîchies en recoupant leurs extrémités et en supprimant les parties meurtries ou desséchées.

Avant la plantation, les grosses plaies doivent être pansées par tout moyen approprié.

Les distances réglementaires entre les plantations et les limites parcellaires devront être respectées.

Une butte de terre végétale, exempte de pierre ou de matériaux impropres à la végétation et sur laquelle on fait reposer le système racinaire, sera mise en place dans le fond du trou de plantation. Le collet sera placé au niveau du fond de la cuvette à aménager pour l'arrosage.

Le système racinaire ne doit être ni comprimé, ni déplacé.

Le trou de plantation sera ensuite comblé de terre fine. Le tassement de la terre doit être effectué avec soin, de manière à ne pas blesser les racines ni déséquilibrer le plant qui doit rester droit, ni laisser de poche d'air.

La terre sera déposée au pied de la plante en aménageant autour du collet, une légère cuvette pour recevoir les eaux d'arrosage.

Après formation de la cuvette, l'entrepreneur effectuera un premier arrosage qui fait partie de l'opération et n'entre pas dans le cadre des arrosages d'entretien.

4.11.5 Engazonnement/enherbement

4.11.5.1 Provenance et qualité des graines

La provenance des graines doit être indiquée sur les sacs.

Les graines doivent avoir une pureté et une capacité germinative conformes aux spécifications retenues dans le règlement technique de la production du contrôle et de la certification des semences de plantes fourragères homologuées par les arrêtés du Ministre de l'Agriculture. Dans tous les cas, les graines doivent être entières et bien mûres.

L'exécution des travaux n'est pas suspendue pendant la durée des opérations de contrôle des mélanges de graine effectués par le maître d'œuvre.

Les graines dont la faculté germinative est inférieure aux prescriptions peuvent être employées sous réserve de majorer les quantités de graines semées dans une proportion suffisante pour atteindre le résultat cherché.

Les espèces utilisables pour créer une pelouse doivent être le plus possible résistantes au piétinement. Les meilleures espèces sont les ray-grass anglais et la fétuque élevée.

Un semis de gazon est presque toujours constitué par un mélange de plusieurs espèces. Il est inutile d'aller au-delà de trois ou quatre espèces, mais préférable de choisir des espèces adaptées. La composition du mélange doit aussi tenir compte de la concurrence des espèces entre elles. Elle sera soumise pour agrément au maître d'œuvre.

Le maître d'œuvre est en droit de procéder à des prélèvements contradictoires dans les mélanges livrés sur le chantier, et d'en faire contrôler la composition, la pureté, la qualité et la faculté germinative.

4.11.5.2 Réalisation de l'engazonnement/enherbement

Le sol doit être amendé, fertilisé, réglé et bien préparé.

Le choix de la date de semis est conditionné par l'altitude, la latitude et les conditions climatiques de l'année.

La dose varie selon la composition du mélange et la date du semis. La moyenne se situe aux environs de 30g au mètre carré (minimum 20g /m² en tout point). Le semis peut être manuel ou mécanique. Une bonne homogénéité de la répartition des graines est obtenue par passages croisés.

L'exécution du semis comprend :

- ⇒ si l'état du sol l'exige, un roulage léger
- ⇒ un ameublissement superficiel d'une profondeur de 0.02 à 0.03m
- ⇒ l'épandage uniforme des graines dans les mélanges et aux doses prescrites
- ⇒ la façon de filets et contre-filets
- ⇒ l'enfouissement éventuel
- ⇒ un roulage et une passe au rouleau de 2 à 4 Newtons par centimètre de génératrice

4.11.5.3 Travaux après semis

Après la levée du semis, quand le jeune gazon atteint 0,05m de haut, l'entrepreneur procédera à une opération de roulage. Le roulage sera effectué au moyen d'un rouleau exerçant une pression de 10 Newtons par centimètre de génératrice.

Lorsque le gazon atteint 0,08 à 0,10m de haut, la première tonte sera pratiquée avec une tondeuse extrêmement bien affûtée, à lames hélicoïdales de préférence. Cette tonte ne doit pas être brutale et n'enlèvera que 0,02m ou 0,03m de feuille pour ne pas affaiblir les plantes.

Ces opérations font partie intégrante des travaux d'engazonnement.

4.11.6 Garantie spécifique aux plantations

Pendant la période de garantie de reprise définie au CCAP, l'entrepreneur est tenu de conserver l'ouvrage en état, de réparer les désordres qui pourraient apparaître et de procéder au remplacement des végétaux qui n'auront pas repris et est tenu à une obligation dite "obligation de parfait achèvement", au titre de laquelle :

- ⇒ il doit remédier à tous les désordres signalés par le pouvoir adjudicateur, de telle sorte que l'ouvrage soit conforme à l'état où il était lors de la réception ou après correction des imperfections constatées lors de celle-ci
- ⇒ l'entrepreneur est entièrement responsable de la bonne végétation des plants pendant le délai de garantie

- ⇒ il remplacera les plants morts, manquants, gravement mutilés ou visiblement dépérissant et restaurera les engazonnements. Ce remplacement de plants et cette restauration des engazonnements ne donneront pas lieu à paiement à l'entrepreneur, exception faite du cas où ils sont rendus nécessaires par des accidents non imputables à l'entrepreneur ou par des actes de malveillance
- ⇒ il procédera à un arrosage régulier du gazon et des différentes plantations

Article 5 Exécution des travaux de voirie

5.1 - Couche de forme

L'entrepreneur est tenu de procéder au réglage du fond de forme suivant les profils prescrits (tolérance + ou - 3 cm) ainsi qu'au compactage du sol support, de façon à obtenir une compacité équivalente à 95 % de l'OPN.

Les fondations de chaussée ne peuvent être mises en œuvre sur un support présentant une portance inférieure à 50 Mpa, en d'autres termes la plateforme support de chaussée doit être de classe PF2.

La portance à obtenir est telle que $EV2 > 50 \text{ Mpa}$ et $k < 2$.

L'objectif de densification est de type Q3

Le nivellement est réalisé avec une tolérance de 3 cm maximum au-dessous des cotes prescrites.

Le nombre des essais est fixé à un essai tous les 200 m².

La couche de forme n'est pas nécessaire si les fonctions recherchées dans une couche de forme peuvent être apportées par le remblai ou si le fond de forme présente les caractéristiques requises à savoir :

- ⇒ portance suffisante
- ⇒ traficabilité
- ⇒ réglage dans les limites de tolérance

5.2 - Couche de fondation et de base

L'épaisseur de mise en œuvre devra être comprise entre 12 et 25 cm. La mise en œuvre des graves par temps de pluie continue ou par temps de gel est interdite (température inférieure à 5°C).

L'épandage et le réglage sont effectués, soit à l'aide d'un finisseur (solution qui pourra être exigée par le maître d'œuvre), soit à l'aide d'une épandeuse + niveleuse, dont la lame sera équipée de joues latérales anti-ségrégation.

La tolérance de mise en œuvre est fixée à $\pm 1.5 \text{ cm}$.

L'entrepreneur n'est autorisé à arroser le matériau en cours de mise en œuvre que sous réserve de l'accord du maître d'œuvre. Après achèvement du compactage, tout réglage fin est interdit.

Le compactage devra être réalisé de manière à obtenir les résultats suivants :

- ⇒ $EV2 > 100 \text{ Mpa}$ et $k < 2$
- ⇒ objectif de densification de type Q2

La protection provisoire de surface doit être assurée par un entretien superficiel (maintien de la teneur en eau, recompactage éventuel).

5.3 - Mise en œuvre des enrobés

Les enrobés sont exclusivement répandus au finisseur, la mise en œuvre manuelle est tolérée pour les zones de réfection ne permettant pas l'emploi d'un mini finisseur.

5.3.1 Transport des enrobés

Le maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les enrobés transportés dans un camion non bâché. Le tapis ne pourra être posé que sur une surface sèche et propre. La pose ne devra s'effectuer que lorsque les conditions atmosphériques seront bonnes. Le support préparé devra être nettoyé de tous les corps non adhérents et étrangers. Lorsque les conditions de chantier le permettront, les couches de roulement seront tirées en pleine largeur.

5.3.2 Répandage et régilage

Les températures de mise en œuvre sont fixées dans la norme.

Les enrobés bitumineux qui seraient :

- ⇒ soit chargés sur camions,
- ⇒ soit déchargés dans le ou les finisseurs,
- ⇒ soit répandus à une température inférieure,

seront rebutés.

Les joints longitudinaux de la couche de roulement ne devront pas se superposer avec ceux de la couche inférieure, mais se trouver sur deux lignes parallèles, distantes d'au moins quarante (40) centimètres-

La tolérance de mise en œuvre est fixée à ± 0.5 cm par rapport aux côtes projetées.

L'épaisseur mise en œuvre devra être respectée pour au moins 95 % des mesures

La tolérance d'épaisseur est fixée à ± 1 cm.

5.3.3 Couche d'accrochage

Conformément à la norme, avant mise en œuvre de la deuxième couche de roulement en enrobés hydrocarbonés, une couche d'accrochage comportant au moins 250 g de bitume résiduel par mètre carré doit être répandue à l'aide d'un dispositif mécanique de répandage.

Article 6 Organisation de la qualité - Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.)

6.1 - Préparation de chantier

Après l'ordre de service de préparation, l'entreprise réalise :

- ⇒ les sondages préliminaires qui ont pour objectif de
 - valider la classe de sol définie à l'étude ;
 - reconnaître les réseaux à partir des réponses au D.I.C.T. et du piquetage ;
 - valider les matériaux proposés.
- ⇒ les plans d'exécution,
- ⇒ la consultation et choix des fournisseurs et des sous-traitants
- ⇒ le planning d'exécution.

Lors de la réunion de fin de préparation, sont présents un représentant du pouvoir adjudicateur, du maître d'œuvre, du Coordonnateur SPS si nécessaire, de l'entreprise, des sous-traitants et des principaux fournisseurs, des exploitants et des organismes de contrôles extérieurs. Les points suivants y sont abordés :

- ⇒ analyse des résultats des sondages préliminaires
- ⇒ définition des points sensibles et validation de leurs traitements
- ⇒ au vu des contraintes et points sensibles, confirmation ou adaptation des choix des matériaux, définitions des consignes. Cela comprend notamment l'examen des conditions de calculs définies au fascicule 70 - titre I : nature du terrain et matériaux d'enrobage, largeur de tranchée, qualité des

compactages, présence ou non de la nappe, charge de chantier et d'usage, retrait des blindages, hauteur de recouvrement

- ⇒ les tâches sous-traitées et la liste des sous-traitants
- ⇒ les lieux des installations de chantier
- ⇒ les lieux de stockage
- ⇒ les lieux de dépôt
- ⇒ les lieux d'enfouissement technique
- ⇒ définition de la mission d'assistance à la pose ou à la mise en œuvre des matériaux assurée par les fournisseurs
- ⇒ traitement des problèmes liés à la sécurité ;
- ⇒ le planning prévisionnel d'exécution des travaux ;
- ⇒ rédaction par l'entrepreneur du procès-verbal des décisions prises lors de la préparation de chantier et tenant lieu de Plan d'Assurance Qualité.

L'ensemble de la gestion de l'assurance qualité (laboratoires du contrôle intérieur, mises à dispositions, chargé de la qualité, etc.) est rémunéré dans le cadre du prix forfaitaire 'Etudes d'Exécution'.

Le contrôle de qualité est conduit conformément aux dispositions d'un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) établi par l'entrepreneur et soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Le Plan d'Assurance Qualité peut être révisé ou complété en cours de chantier pour tenir compte de l'évolution des conditions de réalisation de ce dernier. Les modifications sont alors soumises au visa du maître d'œuvre préalablement à leur application.

6.2 - Points critiques et points d'arrêt

Le Plan d'Assurance Qualité doit définir les points critiques et les points d'arrêt propres au chantier.

Les points d'arrêt sont soumis à un accord écrit du maître d'œuvre. Ces points d'arrêt sont les suivants :

- ⇒ piquetage contradictoire
- ⇒ visa des plans d'exécution des ouvrages établis par l'entrepreneur
- ⇒ fourniture du PAQ
- ⇒ notes de calculs établies par l'entrepreneur
- ⇒ réception des fournitures

6.3 - Epreuves et essais

6.3.1 Contrôles de compacité des tranchées

Les contrôles sont effectués conformément à l'article VI.1.2 du fascicule 70 - titre I.

L'entrepreneur doit localiser précisément les canalisations en présence du maître d'œuvre et de l'organisme chargé du contrôle de compacité.

En cas de mauvaise localisation de la canalisation de la part de l'entrepreneur, les éventuels travaux de réparation sont à la charge de l'entrepreneur ainsi que les frais de contrôle qui en résultent.

Dans le cas d'essais non satisfaisants, l'entreprise a à sa charge tous travaux nécessaires à l'obtention des qualités de compactage exigées, ainsi que les frais des essais justifiant ces qualités.

Le contrôle du remblai et de l'assise de la chaussée est réalisé avant la réfection de la couche de roulement de la chaussée.

Si les objectifs de densification ne sont pas atteints et ne peuvent être obtenus par un compactage complémentaire, la mise en place des remblais ou la réfection de la chaussée est reprise en totalité par l'entreprise.

Dans le cas d'essais non conformes, le maître d'œuvre arrêtera, sur proposition de l'entreprise et le cas échéant sur avis des intervenants extérieurs (géotechnicien, contrôleur technique, laboratoire) la méthode constructive de reprise.

ASSAINISSEMENT

Ces essais sont réalisés sur l'initiative du maître d'œuvre au titre du contrôle extérieur. **Ils sont à la charge de l'entreprise.** Ils concernent le lit de pose, le remblai de la tranchée et l'assise de la chaussée.

6.3.2 Qualité des produits mis en œuvre

Certains matériaux désignés par le maître d'œuvre pourront faire l'objet de contrôle de conformité à la fiche technique d'essai ou d'identification remise par l'entrepreneur avec l'échantillon. Les types d'essai seront précisés à l'entreprise et seront en principe ceux permettant de confirmer les résultats de la fiche d'essai ou d'identification du matériau. Les essais seront réalisés sur des prélèvements faits par le maître d'œuvre dans les lots de matériaux livrés conformément aux règles de la plus forte représentativité des échantillons testés.

6.3.3 Essai d'étanchéité assainissement

6.3.3.1 Réseaux gravitaires

Un contrôle extérieur de l'étanchéité à l'eau sera réalisé par un organisme extérieur agréé accrédité COFRAC et rémunéré par l'entreprise. L'essai sera conduit, avec le protocole suivant :

- ⇒ durée de l'essai : 15 minutes
- ⇒ hauteur d'eau (maintenue constante pendant toute la durée de l'essai) mesurée à partir de la génératrice supérieure du tuyau au point bas du tronçon à éprouver : 5 mètres
- ⇒ tolérance d'appoint selon tableau ci-après

Le remplissage de la canalisation est effectué à partir du point bas afin de permettre à l'air de s'échapper par le point haut. Un délai d'attente suffisant doit être respecté entre le remplissage de la conduite et le contrôle en vue de permettre l'imbibition des parois des tuyaux.

La durée de l'épreuve est de 15 minutes. La pression appliquée est celle correspondant à une colonne d'eau mesurée à partir de la génératrice supérieure du tuyau au point bas du tronçon à éprouver. Cette pression doit être maintenue constante pendant toute la durée du contrôle, grâce à un apport continu d'eau d'appoint. Le volume d'eau ainsi rajouté doit être mesuré à l'aide d'un appareil enregistreur. L'étanchéité est considérée comme étanche si les volumes rajoutés sont inférieurs à ceux du tableau ci-après.

Les raccords de piquage et les tubulures des culottes de branchements sont testés simultanément aux collecteurs

6.3.3.2 Regards :

Les regards de visite sont testés par simple remplissage d'eau jusqu'à un niveau situé à - 0.30 m de la cote dessus tampon, les tuyaux donnant sur le regard étant bouchés au moins d'obturateurs pneumatiques.

Le délai d'attente après remplissage est en principe de 24 heures pour des regards en béton. L'épreuve dure 15 minutes, pendant lesquelles on mesure le volume d'eau ajouté afin de maintenir le plan d'eau constant à la cote de l'épreuve. L'essai sera concluant si ce volume est inférieur à 0.25 l/m² de surface mouillée.

6.3.3.3 Branchements d'immeubles et de bouches d'égouts :

Lorsqu'ils sont inclus qu'ils sont inclus dans le marché, les boîtes et canalisations de branchements particuliers, les bouches d'égout et leurs canalisations de raccordement aux collecteurs sont éprouvées dans les mêmes conditions que les collecteurs et leurs regards.

6.3.3.4 Tolérances :

Les tableaux ci-après définissent les volumes maxima d'eau d'appoint pour les différents types de canalisation ; le délai d'attente après remplissage est de 24 heures pour le béton armé et de 1 heure pour les autres matériaux (sauf cas particulier : tronçon en service, auquel cas le délai pourra être ramené à 15 minutes).

Eléments de canalisation en béton armé :

Diamètre en mm	Eau d'appoint en l/m ² sous 5 mce, sur la durée de l'essai
DN 150 à 250	0.20
DN 300 à 600	0.15
DN 700 à 1000	0.13
DN > 1000 mm	0.10
Profils spéciaux de hauteur =< 750 mm	0.15
Profils spéciaux 800<h=<1200 mm	0.13
Profils spéciaux h=< 1300 mm	0.10
1 piquage dans la paroi du tuyau	0.25 l/pièce

Tous tuyaux :

Diamètre en mm	Appoint en l/ml sous 5 mce pendant la durée de l'essai, pour tuyaux en		
	Béton armé	Grès	Autres matériaux (PVC, Fonte revêtue, Pehd, PP, PRV, ...)
150	0.094	0.094	0.0094
200	0.126	0.126	0.0126
250	0.158	0.158	0.0158
300	0.141	0.188	0.0188
350	0.165	0.220	0.0220
400	0.189	0.252	0.0252
500	0.236	0.314	0.0314
600	0.284	0.378	0.0378
700	0.286	0.440	0.0440
800	0.326	0.502	0.0502
900	0.368	0.566	0.0566
1000	0.408	0.628	0.0628
1100	0.346	0.692	0.0692
1200	0.377	0.754	0.0754
1400	0.440	0.880	0.0880
1600	0.503	-	0.1010
1800	0.565	-	0.1140
2000	0.629	-	1.2380

Le résultat des essais fait l'objet d'un procès-verbal établi par un opérateur indépendant de l'entreprise au titre de contrôle extérieur.

6.3.1 Inspection vidéo

Préalablement à la réception, après réalisation des essais d'étanchéité et de compactage (essais obligatoirement positifs), les canalisations et ouvrages enterrés feront l'objet d'une inspection caméra complète.

Celle-ci sera effectuée par un organisme extérieur agréé accrédité COFRAC et rémunéré par l'entreprise.

En cas de défaut constaté, l'entrepreneur soumettra, pour validation, au maître d'œuvre les méthodes correctives qu'il compte mettre en œuvre. En aucun cas, il n'engagera de travaux de mise en conformité sans l'accord écrit du maître d'œuvre.

L'entreprise devra remédier à ses frais aux imperfections pour malfaçons constatées et indiquées dans le procès-verbal et justifier, à ses frais, leur bonne réparation par l'intermédiaire d'une contre-épreuve.

6.3.2 Contrôle extérieur voirie

6.3.2.1 Épaisseurs mises en œuvre :

Par mesures de nivellement et par quantité moyenne par unité de surface. En cas de désaccord entre l'entrepreneur et le maître d'œuvre, des échantillons seront prélevés. Les frais de prélèvement et de remise en état seront imputés au pouvoir adjudicateur en cas d'erreur de la part du maître d'œuvre. Si les tolérances d'épaisseur ne sont pas respectées l'entrepreneur procédera au décroustage et à la remise en œuvre d'un nouveau revêtement et ce à ses frais exclusifs.

6.3.2.2 Flaches

Le contrôle sera réalisé à la règle de 3 m, aucune bosse ou flache de plus de 0.5 cm ne devra apparaître.

6.3.2.3 Uni de surface

Le contrôle sera réalisé à la règle de 3 m, aucune irrégularité supérieure à 3 mm ne devra apparaître

6.4 - **Conditions de réception**

Dans le cas d'essais négatifs, le pouvoir adjudicateur peut demander à l'entrepreneur d'effectuer à sa charge, les réparations nécessaires, ainsi que de nouvelles épreuves de contrôle, ou si les imperfections constatées ne sont pas de nature à porter atteinte à la sécurité, au comportement ou à l'utilisation des ouvrages, le pouvoir adjudicateur pourra, eu égard à la faible importance des imperfections et aux difficultés que présenterait la mise en conformité, renoncer à ordonner la réfection des ouvrages estimés défectueux.

6.5 - **Documents à fournir**

6.5.1 Dossiers de récolement

Les plans sont établis conformément au fascicule 70 et à l'article 15 de l'arrêté du 15 février 2012 du code de l'environnement relatif aux travaux à proximité de réseaux souterrains, en précisant :

- ⇒ les caractéristiques des tuyaux : section, nature, classe de résistance, marque
- ⇒ le géoréférencement du fil d'eau, dessus des tampons et ouvrages annexes
- ⇒ la numérotation des regards
- ⇒ le détail des traversées spéciales
- ⇒ le géoréférencement du fil d'eau et tampon des regards de branchements
- ⇒ le géoréférencement de changement de direction pour les conduites sous pression et un point dessus conduite tous les 30 m

- ⇒ les natures et diamètres des tuyaux de raccordement
- ⇒ les natures et diamètre des réseaux existants rencontrés dans les fouilles
- ⇒ l'axe de la conduite repéré par rapport à des objets fixes facilement identifiables : façade, clôtures, axes de tampons de regards, bornes, ...
- ⇒ l'axe de tous les raccords et vannes repéré par triangulation, par rapport à des arêtes vives des constructions les plus proches

L'ensemble des éléments levés seront rattaché au système de coordonnées utilisé par le pouvoir adjudicateur ou, à défaut, aux systèmes généraux en vigueur (Lambert et NGF)

Le dossier de récolement comprend également les plans, les coupes détaillées et les notes de calculs des ouvrages spéciaux.

Les plans sont fournis conformément au CCAP.

6.5.2 Procès-verbaux d'essais

L'entrepreneur fournit au maître d'œuvre les fiches demandées au P.A.Q. de contrôle intérieur.

L'entrepreneur fournit les procès-verbaux des éventuelles contre-épreuves réalisées à ses frais par un organisme agréé.

6.6 - **Trame de Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.)**

Le P.A.Q. doit comporter tous les points évoqués ci-dessus ainsi que :

- ⇒ 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 auto compactants liés
 - des serrages hydrauliques
 - les modalités pratiques de pose :
 - des tuyaux
 - 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
 - **des chemisages continus de réseau d'assainissement**
 - **des matériaux nécessaires à l'étanchement des regards**
-
- ⇒ 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 intérieur notamment concernant le compactage (nombre d'essais, leur profondeur et le matériel de contrôle envisagé)
 - ⇒ le contrôle extérieur.

Le P.A.Q. doit indiquer de manière très précise les techniques, les différentes dispositions à appliquer et les différents dispositifs mis en œuvre concernant :

- **les travaux de réhabilitation des réseaux d'assainissement par chemisage continu**
- **les travaux d'étanchement de regards de visite**

Article 7 Dossier d'ouvrages exécutés

L'entrepreneur fournira, avant toute opération préalable à la réception, un dossier des ouvrages exécutés comprenant les éléments suivants et conforme aux prescriptions du concessionnaire :

L'ensemble des documents de contrôle établis par l'entrepreneur et portant sur :

- ⇒ le nivellement (schémas)
- ⇒ le compactage (fiches techniques des matériaux, fiches de suivi de mise en œuvre, procès-verbaux d'essais)
- ⇒ l'étanchéité et l'écoulement (rapports et procès-verbaux d'essais en pdf),
- ⇒ les inspections télévisées préalables et de contrôle (rapports et procès-verbaux d'essais en pdf),
- ⇒ les fiches techniques des produits
- ⇒ la remise en état des lieux (procès-verbaux)
- ⇒ Les plans de récolement en trois exemplaires + un exemplaire sur support informatique en version Autocad 2010 ou supérieur. Chaque réseau devra bénéficier d'un plan distinct.
- ⇒ un exemplaire des manuels définitifs d'exploitation et d'entretien des équipements mis en œuvre

Tous les documents doivent être complets et indélébiles, établis d'une façon parfaitement lisible et explicite. Les plans et dessins doivent être entièrement cotés et dressés à une échelle standard suffisante permettant une parfaite compréhension. Ils doivent comporter toutes les indications permettant une identification rapide et sûre de leur objet.

Les documents concernant des matériels étrangers doivent être entièrement écrits en français.

Article 8 DIVERS

8.1 - Sujétions résultant de la rencontre ou de l'existence de canalisations publiques ou privées

Les difficultés causées à l'entreprise par l'existence ou la rencontre de canalisations publiques ou privées de toutes sortes, notamment en canalisation de gaz, d'eau, d'électricité, de télécommunication ou d'assainissement ainsi que le maintien des canalisations font partie de ces sujétions, quelles que soient leur importance et leur nature.

L'entrepreneur ne pourra de ce fait demander aucune indemnité, ni formuler aucune réclamation quels que soient la gêne et le préjudice qui lui sont causés.

8.2 - Evacuation du chantier

Dès qu'il aura achevé ses travaux ou un des lots, l'entrepreneur est tenu d'enlever, à ses frais, son outillage, les décombres, etc., tant que les conditions techniques ne contiennent pas de disposition autre à cet égard. Il est tenu de procéder au nettoyage des lieux. Si les travaux n'étaient pas exécutés un mois après la réception provisoire, celle-ci serait différée et les travaux de débarras seraient exécutés immédiatement sur décision du maître d'œuvre et aux frais de l'entrepreneur.

Article 9 TABLEAU DES NORMES A RESPECTER

ASSAINISSEMENT	
Tuyaux en béton de ciment	NF P 16-341
Tuyaux en grès + pièces	NF EN 295
Tuyaux en fonte ductile + pièces	NF EN 598+A1 ISO 2531 NF EN 681 - NF EN 14647 - NF EN 197-1
Tuyaux en Polychlorure de vinyle (P.V.C.) + pièces	NF EN 13479 NF EN 1401-1
Tuyaux en Polyéthylène (P.E.) + pièces	NF EN 12201
Tuyaux en Polypropylène (P.P.)	NF EN 1852-1
Boîte de branchement	NF EN 1917 et NF P 16-346-2 (béton) NF EN 295-6 (grès) NF EN 598+A1 (fonte) NF EN 13598-1 (PVC et PE)
Culotte de branchement	NF EN 295-4 (grès) NF EN 598+A1 (fonte) NF EN 1401-1 (PVC) NF EN 1852-1 (PP) NF EN 12201 (Polyéthylène)
Raccord de piquage	NF EN 598+A1 (fonte) NF EN 1401-1 (PVC) NF EN 1852-1 (PP) NF EN 12201 (PE)
Tulipe de branchement	NF EN 295-4 (grès) NF EN 598+A1 (fonte) NF EN 1401-1 (PVC) NF EN 1852-1 (PP)
Coudes	NF EN 1916 (béton) NF EN 295-1 (grès) NF EN 598+A1 (fonte)

	NF EN 1401-1 (PVC) NF EN 1852-1 (PP)
Protections particulières des conduites à structure métallique	EN 12501
Décanteur particulaire lamellaire	NF EN 858 NF P16-451-1/CN
Egalisation du fond de fouille	NF EN 1610
Essais pénétrométrique et gammadensimétrique	NFP 98-331
AEP	
Matériau ou produit à l'emploi pour les ouvrages destiné au transport d'eau destinée à la consommation humaine	Code de la Santé publique ACS délivrée par les laboratoires habilités par le ministre chargé de la santé
Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour canalisations d'eau	NF EN 545-2010 Revêtement intérieur au mortier de ciment - ISO 4179 Revêtement extérieur : zinc plus vernis bitumineux - ISO 8179 E 25-032 - Éléments de fixation - Revêtements (et traitements de surface) destinés à la protection contre la corrosion
Canalisations en polyéthylène	NF EN 12201 Systèmes de canalisation en plastique pour alimentation en eau – Polyéthylène (PE)
Robinet vanne	NF EN 1171 Fabrication testée suivant la norme ISO 5208-2015
Poteau d'incendie	NFS 61 213
Collier de prise en charge	Demi-colliers : fonte EN - GJS - NF EN 1563 Fonderie - Fonte à graphite sphéroïdal ? Visserie : standard acier zingué bichromaté
Installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments	NF EN 806
Regards et dispositifs de fermetures	
Regards en béton	NF EN 1917 - NF P 16-342
Les dispositifs de couronnement et de fermeture	NF EN 124 version 2015
Matériaux / réfection de voiries / bétons	
Granulats - Éléments de définition, conformité et codification	NF P 18-545 2011
Matériaux pour lit de pose, enrobage, remblais inférieur et supérieur	NF P 11-300
Les caractéristiques de fabrication des gravillons	NF P18-545 Septembre 2011
Caractéristiques de fabrication des sablons, des sables et des graves	NF P18-545 Septembre 2011
Angularité des gravillons	NF P18-545 Septembre 2011
Fillers pour enrobés	NF EN 13043 Août 2003 NF EN 13242+A1 Mars 2008
Béton bitumineux semi grenu Couche d'accrochage	NF EN 13108-1 Février 2007 et NF P 98 150 NF EN 13108
Centrale à enrobés	NF P 98 701
Liants hydrocarbonés	FD T65-000 Décembre 2017
Granulats pour béton	NF EN 12620+A1 Juin 2008
Ciments	NF EN 197-1

Béton	NF EN 206 Novembre 2014
Bétons de voirie	NF P 98 170
Adjuvants pour béton	NF EN 934-2+A1 Août 2012
Coffrage en bois	NF EN 408 + A1
Matériaux pour couche de surface en pavés ou dalles	NF P 98-335
Exécution des fouilles	
Égalisation du fond de fouille	NF EN 1610
Remblaiement - objectifs de densification	NFP-98.331 et NF P 98-115
Géotextiles	G 38-063 + G38-061 + G38-064 Pose NF G38-060
Grillage avertisseur	NF EN 12613
Végétaux	
Végétaux	NF V 12-051 et NF V 12-059
Réseaux secs	
Fourreau type LST en polychlorure de vinyle (P.V.C),	NF T 54-018
Fourreau type TPC N (électricité) en polyéthylène	NF EN 61386
Chambres de tirage	NF P 98 050

Lu et approuvé par l'entrepreneur

Le :

(mention manuscrite "lu et approuvé")

Cachet et signature