



Maître d'Ouvrage :
SYNDICAT MIXTE D'ASSAINISSEMENT DE LA BARCHE
Hôtel de Ville
Place Jean Burger
HAGONDANGE
57300

**Travaux de fin du dévoiement du réseau
d'assainissement le long de la RN52 à
Marange-Silvange**

**Cahier des Clauses Techniques
Particulières (C.C.T.P)**

Maître d'Oeuvre :

Siège social :

191, rue Emmanuel Didelot
54 113 MONT LE VIGNOBLE
Tél. +33 (0)3 83 62 56 35
Mail : contact@mp2i-conseil.fr

Adresse des bureaux :

57, place square Herzog - ZAC Ban la Dame
Parc Eiffel Energie - 54390 Frouard
Tél. +33 (0)3 83 27 63 72



Juillet 2017
Affaire 2017-026

SOMMAIRE

1. INDICATIONS GENERALES	5
1.1. CONSISTANCE DES TRAVAUX	5
1.2. AGREMENT DES ENTREPRISES	5
1.3. MAITRISE D'OEUVRE - DIRECTION DES TRAVAUX	5
1.4. DESCRIPTION DES TRAVAUX	6
1.4.1. PHASE PREPARATOIRE	6
1.4.2. PHASE TRAVAUX	6
1.4.3. ESSAIS ET CONTROLES	7
1.5. DISPOSITIONS PARTICULIERES	7
1.6. CHOIX DES MATERIAUX	8
1.7. REFERENCE AUX TEXTES	8
1.8. BASES DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE GENIE-CIVIL	12
1.8.1. CARACTERISTIQUES DU BETON	12
1.8.2. CLASSES DU BETON	12
1.8.3. ARMATURES	12
1.8.4. ENROBAGE DES ARMATURES	13
1.8.5. STABILITE A VIDE	13
2. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX	14
2.1. GENERALITES	14
2.1.1. PROVENANCE DES MATERIAUX	14
2.1.2. DEPOTS ET RANGEMENTS DES MATERIAUX	14
2.1.3. QUALITE DES MATERIAUX - CONFORMITE AUX NORMES	15
2.1.4. POSSIBILITE D'EQUIVALENCE	15
2.1.5. CONTROLES - ESSAIS - EPREUVES	15
2.1.6. RECEPTION DES MATERIAUX	15
2.2. TERRASSEMENTS ET MATERIAUX sous voirie	16
2.2.1. BLINDAGES	16
2.2.2. GEOTEXTILE	16
2.2.3. MATERIEL DE COMPACTAGE	16
2.2.4. MATERIAUX D'ENROBAGE - LIT DE POSE	16
2.2.5. MATERIAUX DE REMBLAIS	16
2.3. OUVRAGES EN BETON	17
2.3.1. BETONS	17
2.3.2. BETON PRET A L'EMPLOI : FABRICATION ET LIVRAISON	17
2.3.3. GRANULATS / SABLES POUR MORTIERS ET BETONS	18
2.3.4. CIMENTS	18
2.3.5. ADJUVANTS	19
2.3.6. EAU DE GACHAGE DU BETON	19
2.3.7. ACIERS POUR BETON ARME	19
2.3.8. MORTIER	20
2.3.9. COFFRAGES	20

2.3.10. PRODUITS POUR JOINTS	20
2.4. ASSAINISSEMENT	20
2.4.1. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES AUX TUYAUX BETON ARME CIRCULAIRES	20
2.4.2. CANALISATIONS GRAVITAIRES	21
2.4.3. CANALISATIONS DE REFOULEMENT	21
2.4.4. REGARDS DE VISITE SUR COLLECTEURS PRINCIPAUX	22
2.4.5. AVALOIRS	22
2.4.6. REGARDS DE BRANCHEMENT	22
2.4.7. PIECES ACIER - FONTE DUCTILE	22
2.4.8. EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES	23
2.5. VOIRIE	23
2.5.1. GRANULATS	23
2.5.2. GRANULATS POUR COUCHES SUPERFICIELLES DE VOIRIE	23
2.5.3. LAITIER CONCASSE - LAITIER GRANULE	24
2.5.4. GRAVE LAITIER	24
2.5.5. GRAVE CIMENT	24
2.5.6. GRAVE BITUME	24
2.5.7. ENROBES - BETONS BITUMINEUX	24
2.5.8. LIANTS HYDROCARBONES	25
2.5.9. BORDURES DE TROTTOIRS	25
3. MODE D'EXECUTION DES OUVRAGES	26
3.1. GENERALITES	26
3.1.1. PLANNING - DELAI	26
3.1.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR	26
3.1.3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES	27
3.1.4. IMPLANTATION	27
3.1.5. ACCES - CIRCULATION	28
3.2. TERRASSEMENT ET REMBLAIEMENT SOUS VOIRIE	28
3.2.1. EXECUTION DES TRANCHEES ET DES FOUILLES	28
3.2.2. EVACUATION DES EAUX – EPUISEMENT	29
3.2.3. DETOURNEMENT DES EAUX USEES	29
3.2.4. OUVRAGES RENCONTRES DANS LES FOUILLES	30
3.2.5. BLINDAGE	30
3.2.6. DEBLAIS UTILISES EN REMBLAIS	31
3.2.7. REMBLAIEMENT DES FOUILLES / TRANCHEES	31
3.3. OUVRAGES EN BETON	33
3.3.1. COFFRAGES	33
3.3.2. MISE EN PLACE DES ARMATURES	33
3.3.3. MISE EN ŒUVRE DES BETONS	33
3.3.4. ASPECTS DES BETONS	35
3.3.5. RAGREAGES	35
3.3.6. OUVERTURES DANS LES OUVRAGES	35
3.3.7. BARRES D'ANCRAGE FOREES	35
3.3.8. ATTENTES DE FERRAILLAGE	36
3.3.9. ETANCHEITE DES OUVRAGES	36
3.3.10. TOLERANCE SUR LES PAREMENTS EN BETON	36
3.4. ASSAINISSEMENT	36
3.4.1. STOCKAGE ET MANUTENTION DES TUYAUX	36

3.4.2. POSE DES COLLECTEURS	36
3.4.3. REGARDS DE VISITE	37
3.4.4. OUVRAGES DE VISITE COULES EN PLACE	38
3.4.5. RACCORD DE PIQUAGE	38
3.4.6. BUTEE REFOULEMENT	39
3.4.7. NETTOYAGE DU RESEAU	39
3.5. VOIRIE - ESPACE VERT	39
3.5.1. MODE D'EXECUTION DES REFECTIONS DE VOIRIE	39
3.5.2. COMPACTAGE	40
3.5.3. MISE EN OEUVRE DES REMBLAIS	40
3.5.4. FOND DE FORME	40
3.5.5. COUCHE ANTI-CONTAMINANTE	40
3.5.6. COUCHE DE FONDATION	40
3.5.7. COUCHE DE BASE	41
3.5.8. COUCHE D'IMPREGNATION	41
3.5.9. COUCHE d'ACCROCHAGE	41
3.5.10. COUCHE DE ROULEMENT : ENROBES	41
3.5.11. BORDURES DE TROTTOIRS	42
3.5.12. ESPACE VERT	42
3.5.13. MISE A NIVEAU DES OUVRAGES	42
4. ESSAIS ET CONTROLES EN COURS DE CHANTIER	43
4.1. OUVRAGES EN BETON	43
4.2. CONTROLES des GRANULATS	43
4.3. TERRASSEMENT ET VOIRIE	43
4.3.1. CONTROLE DU COMPACTAGE DE VOIRIE	43
4.3.2. CONTROLE DU NIVELLEMENT	44
4.3.3. CONTROLE DES ENROBES	44
4.4. ASSAINISSEMENT	44
4.4.1. COMPACTAGE	44
4.4.2. ESSAI D'ETANCHEITE	46
4.4.3. INSPECTION TELEVISEE	50
5. CONSIDERATIONS D'ORDRE GENERAL	56
5.1. CONNAISSANCE DES LIEUX ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL	56
5.2. ACCES ET CIRCULATION	56
5.3. CHANTIERS VOISINS DE L'ENTREPRISE	56
5.4. SUJETIONS RESULTANT DE L'EXPLOITATION DU DOMAINE PUBLIC ET DES SERVICES PUBLICS	56
5.5. SUJETIONS RESULTANT DE L'EXECUTION SIMULTANEE DE TRAVAUX ETRANGERS A L'ENTREPRISE	57
5.6. SECURITE CHANTIER	57
5.7. NETTOYAGE DU CHANTIER	57
5.8. MISE EN SERVICE ET ENTRETIEN PENDANT LE DELAI DE GARANTIE	57

1. INDICATIONS GENERALES

1.1. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Le projet consiste en la mise en place d'un réseau d'assainissement et d'une conduite de refoulement entre la rue de la Justice et la ZAC de Jailly, à travers champs, puis d'un tronçon des eaux pluviales en prévision d'un fossé qui sera réalisé par la DREAL, avec :

- ⇒ La création d'un réseau unitaire en béton DN500 mm à raccorder sur le fonçage en attente en traversée de la RN52 à l'aval et sur le réseau en attente en amont ;
- ⇒ La pose et les raccordements d'une conduite de refoulement en PEHD PN16 DN300 mm à faire passer à l'intérieur du fonçage en gaine acier DN400 mm en attente en traversée de la RN52 ;
- ⇒ La pose d'un tronçon des eaux pluviales en béton DN800mm à raccorder au réseau des eaux pluviales existant avec une obturation provisoire, en prévision du fossé réalisé par la DREAL ;
- ⇒ Les contrôles et essais de l'entreprise ;
- ⇒ La démolition / remise en état des espaces verts et des fossés ;
- ⇒ L'abandon des conduites existantes qui ne seront plus en service ;
- ⇒ La remise en état du terrain ;
- ⇒ Toutes les précautions et sujétions liées aux travaux de tranchée couverte en cours...

Il est prévu de démarrer les travaux courant de l'été 2017 (en septembre au plus tard).

Les entreprises devront prendre connaissance du terrain et de l'ensemble des contraintes pouvant exister.

Cf. programme des travaux.

1.2. AGREMENT DES ENTREPRISES

Les entreprises devront pouvoir justifier des qualifications correspondant aux travaux à réaliser. L'entreprise qui ne pourra fournir les certificats correspondants verra son marché annulé à ses torts exclusifs.

1.3. MAITRISE D'OEUVRE - DIRECTION DES TRAVAUX

La maîtrise d'œuvre des travaux de ce marché sera assurée par :

MP2I Conseil

191, rue Emmanuel Didelot,

54113 Mont le Vignoble,

03 83 62 56 35

contact@mp2i-conseil.fr

1.4. DESCRIPTION DES TRAVAUX

1.4.1. PHASE PREPARATOIRE

1.4.1.1. Documents à fournir

Après signature du marché et réception du premier ordre de service, l'entreprise disposera de 2 semaines pour fournir au bureau d'études la liste des fournitures et des matériels, leurs provenances, ainsi que les analyses granulométriques des matériaux.

Il transmettra également sous 2 semaines le planning prévisionnel du chantier en 4 exemplaires.

Les plans d'exécution seront transmis 2 semaines minimum avant d'intervenir sur les ouvrages et ils seront mis à jour à l'avancement des travaux.

Enfin, l'entreprise présentera, avant le début des travaux, les demandes et les réponses **aux Demandes d'Intention de Commencement des Travaux**, les diverses autorisations de voirie, les plans d'organisation, de circulation, de renforcement et de conservation des accès...

Les réunions préalables au démarrage du chantier permettront de faire le point sur les documents précités, de préciser les zones de stockage des matériaux et l'organisation générale des travaux.

L'ensemble de ces documents sont dus en vue de la préparation de chantier et dans le cadre de la mission EXE confiée à l'entreprise.

1.4.1.2. Travaux préparatoires

Avant la phase de travaux proprement dite et si nécessaire, l'entreprise utilisera des techniques de localisation de réseau enterré par procédé sans fouille (méthode acoustique, radar géologique, méthode électromagnétique, détection par sonde...) pour atteindre une précision de classe A conformément à la norme NF S70-003-1 et au Guide Technique relatif aux travaux à proximité des réseaux. Le choix d'une technique doit être fait en fonction de la nature des réseaux et de leur environnement. Toutes ces techniques nécessitent une formation, ainsi qu'une connaissance des réseaux. Elles seront soumises au Maître d'œuvre pour validation.

L'entreprise effectuera également des sondages de reconnaissance pour déterminer la profondeur et la position exacte des réseaux existants, au niveau des points de raccordements et de croisements prévus sur le tracé du projet (conformément au Guide Technique précédemment cité et aux normes en vigueur).

L'entreprise convoquera auparavant les services gestionnaires des réseaux pour les repérer plus précisément et pour assister aux sondages. Les réseaux et ouvrages existants seront géo-référencés au même titre que les travaux neufs.

Le projet sera adapté si nécessaire en accord avec le Maître d'Œuvre et les concessionnaires. L'entreprise implantera alors définitivement les travaux. Elle procèdera au marquage-piquetage. Les plans d'exécution seront mis à jour à l'avancement du chantier.

Dans le même temps, l'entreprise procédera à son installation de chantier, en prévoyant la signalisation verticale et horizontale (comprenant le balisage, les éventuelles déviations, les feux de circulation alternée, les panneaux, etc.). La signalisation et les dispositifs de sécurité devront être entretenus et pourront évoluer en fonction des travaux. Les riverains devront pouvoir accéder à leurs habitations.

1.4.2. PHASE TRAVAUX

Les travaux comprendront essentiellement (sans que la liste ne soit exhaustive) :

- Les installations ;
- La signalisation de chantier ;
- La mise en sécurité de la zone de travaux ;
- Les opérations de nettoyage et d'entretien liées aux travaux ;
- Les destructions / réfections de surface nécessaires avec mise en dépôt et conservation des éléments et matériaux réutilisables ;
- La réalisation des fouilles en tranchée pour la mise en œuvre des réseaux d'assainissement ;
- Le détournement des eaux (usées ou pluviales) ;
- Les éventuels passages difficiles ;
- La mise en œuvre du lit de pose en fond de fouille avec confection de niches et compactage ;
- La pose des canalisations d'assainissement aux pentes du projet ;
- La mise en œuvre des regards de visite et des pots de branchements ;
- La réalisation d'un enrobage en matériaux d'apport soigneusement compacté ;
- Le remblayage avec un compactage soigné (d'après les planches de convenance) ;
- La remise en état des lieux après travaux avec évacuation des matériaux impropres ou excédentaires ;
- Les réfections ;
- Les essais et contrôles des entreprises ;
- La réalisation des plans de récolement sur supports papier et informatique.

1.4.3. ESSAIS ET CONTROLES

Les contrôles et essais à fournir par l'entreprise sont décrits dans le chapitre 4.

L'entreprise réalisera des contrôles internes / externes sur l'assainissement conformes au fascicule 70, soit :

- Des essais de compactage et d'étanchéité ;
- Des visites caméra.

Les autres contrôles internes (sur la voirie et le béton) sont décrits dans le chapitre 4.

Des contrôles extérieurs rémunérés par le Maître d'Ouvrage seront effectués en présence du gestionnaire du réseau par un organisme extérieur. Ils feront l'objet de procès-verbaux d'essais et d'analyse avant toute mise en service de l'installation.

1.5. DISPOSITIONS PARTICULIERES

Les ouvrages prévus au présent marché seront payés au mètre après exécution conformément aux dispositions du C.C.A.P.

Les travaux sont détaillés en application du bordereau des prix unitaires du dossier de consultation.

L'entrepreneur est tenu de n'utiliser que les articles du bordereau des prix dans le montage de son offre. Il ne sera tenu compte d'aucun prix supplémentaire ou plus-value pouvant être rajouté dans l'offre.

Les prix unitaires comprennent sans que la liste soit limitative :

- **Les difficultés liées et à la présence d'autres entreprises et au maintien d'un accès pour les riverains, les services et les commerces ;**
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre et la mise en place de tous les matériaux et matériels nécessaires.
- La création, s'il y a lieu, des voies charretières depuis les routes existantes jusqu'au lieu de travail.
- Les divers sondages et travaux de détection de réseaux.
- Les épaissements de quelque nature et quelque importance qu'ils soient avec fourniture du matériel et de l'énergie nécessaire.
- Tous les terrassements, décapage, excavation pour l'établissement des fondations des ouvrages, le remblaiement et le compactage par couche de 0,30 m maximum d'épaisseur aux endroits nécessaires (conformément à la réglementation en vigueur et aux planches de convenance réalisées par l'entreprise), ou encore les réfections de surface.
- Les mesures de précaution par rapport aux réseaux et ouvrages existants.
- Le chargement et l'évacuation à la décharge des matériaux impropres et excédentaires.
- Les divers frais d'installation, de repli, d'entretien et de nettoyage.
- La remise en état du terrain.
- La mise à jour des plans...

D'une manière générale, l'entrepreneur devra fournir des ouvrages complètement terminés, prêts à fonctionner et adaptés à leur destination. Il devra se conformer aux plans joints au dossier et aux règles de l'art.

1.6. CHOIX DES MATERIAUX

L'entreprise devra préciser avant le démarrage du chantier et de l'approvisionnement, pour tous les matériaux, la marque, le type, la composition ou encore la formulation (pour le béton et les enrobés notamment) proposés.

Le maître d'ouvrage se réserve le droit d'imposer des marques et modèles compatibles avec les équipements existants.

En particulier, l'entrepreneur devra respecter les types et modèles définis par les services concessionnaires et gestionnaires des équipements et réseaux à réaliser.

1.7. REFERENCE AUX TEXTES

Les travaux faisant l'objet du présent marché devront être réalisés dans les règles de l'art.

Les entrepreneurs seront tenus de respecter les textes et normes en vigueur au moment de la passation des marchés.

En particulier, les entreprises respecteront les prescriptions définies par les documents suivants (sans que la liste ne soit exhaustive) organisés par type de travaux ou par les normes / règles les succédant et/ou les complétant en application du C.C.A.G (article 23) :

- Travaux à proximité des réseaux existants :
 - Norme **NF S70-003-1**
 - Norme **NF S70-003-2**
 - Norme **NF S70-003-3**

- Guide Technique relatif aux travaux à proximité des réseaux...
- Voirie :
 - C.C.T.G. :
 - C.C.T.G. – Fascicule 23 – Fourniture de granulats employés à la construction et à l’entretien des chaussées.
 - C.C.T.G. – Fascicule 25 – Exécution des corps de chaussées.
 - C.C.T.G. – Fascicule 26 – Exécution des enduits superficiels.
 - C.C.T.G. – Fascicule 27 – Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés.
 - C.C.T.G. – Fascicule 29 – Construction et entretien des voies, places et espaces publics pavés et dallés en béton ou pierres naturelles.
 - C.C.T.G. – Fascicule 31 – Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton.
 - Normes sur les granulats :

Les matériaux non traités pour utilisation en remblai et en couche de forme sont définis dans la norme **NF P 11-300**.

La norme **XP P 18540** est remplacée principalement par les quatre normes suivantes :

- **NF EN 13242** « Granulats pour matériaux traités aux liants hydrauliques et matériaux non traités utilisés pour les travaux de génie civil et pour la construction des chaussées » – août 2003 – 2ème tirage.
- **NF EN 13043** « Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et d’autres zones de circulation » – août 2003 – 3ème tirage.
- **NF EN 12620** « Granulats pour bétons » – août 2003.
- **NF P 18 545** « Granulats – éléments de définition, conformité et codification « Granulats, éléments de définition » – février 2004. La norme homologuée NF P 18-545 ne se substitue pas aux normes européennes granulats, puisqu’elle les explicite et les complète pour tenir compte du niveau d’exigence requis par les techniques actuelles et du tissu industriel existant. Elle regroupe plusieurs caractéristiques des granulats sous forme de codes, eux-mêmes définis à partir de catégories européennes, spécifiées par les normes européennes granulats.
- Normes sur les graves non traitées et matériaux traités aux liants hydrauliques :
 - **NF EN 13285** Graves non traitées » Spécifications » mai 2004 (remplace la norme française NF P 98 129).
 - Les quatre normes suivantes remplacent les normes françaises NF P 98 113 et 98 116 :
 - **NF EN 14227** Mélanges traités aux liants hydrauliques – Spécifications - **Partie 1** : Mélanges granulaires traités au ciment – *février 2005 – 2ème tirage*.
 - **NF EN 14227** Mélanges traités aux liants hydrauliques – Spécifications - **Partie 2** : Mélanges traités au laitier – *février 2005*.
 - **NF EN 14227** Mélanges traités aux liants hydrauliques – Spécifications - **Partie 3** : Mélanges traités à la cendre volante – *février 2005*.
 - **NF EN 14227** Mélanges traités aux liants hydrauliques – Spécifications - **Partie 5** : Mélanges traités au liant hydraulique routier – *février 2005*.

- Normes sur les enrobés bitumineux à chaud :

- **NF EN 13 108-8** Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 8 : Agrégats d'enrobés - Application obligatoire à partir du 1er janvier 2008 mais les agrégats d'enrobés ne seront pas marqués CE.
- **NF EN 13 108-20** Mélanges bitumineux – Spécification des matériaux – Partie 20 : épreuve de formulation. L'avant-propos national définit les caractéristiques et essais dont l'utilisation est recommandée en France.
- **NF EN 13 108-21** Mélanges bitumineux – Spécifications des matériaux – Partie 21 : contrôle de la production en usine. Cette norme définit le contenu du système qualité et les plans de contrôles à mettre en place sur les centrales pour pouvoir marquer CE les enrobés à chaud fabriqués. L'avant-propos national précise :
 - o la méthode d'analyse des essais d'extraction recommandée : méthode du résultat individuel,
 - o le niveau de fréquence recommandé par l'analyse du produit fini : niveau Z.
- **NF EN 13 108-1** Enrobés hydrocarbonés. Partie 1 : Enrobés hydrocarbonés à chaud ? constituants, formulation, fabrication, transport, mise en œuvre et contrôle sur chantier. Cette norme remplace le chapitre 4 de la norme NF P 98 150 de 1992 qui portait sur les enrobés à chaud. Cette actualisation était nécessaire pour prendre en compte les normes européennes sur les enrobés ci-dessus et les normes françaises sur les matériels NF_P_98_728-1 Centrales continues et 2 Centrales discontinues.

➤ Liants bitumineux :

- **NF EN 12591** Bitumes et liants bitumineux – spécifications des bitumes routiers – décembre 1999.
- **NF EN 13808** Bitumes et liants bitumineux Cadre de spécifications pour les émulsions cationiques de liants bitumineux - septembre 2005.
- **NF EN 13924** Bitumes et liants bitumineux Spécifications des bitumes routiers de grade dur décembre 2006.
- **NF EN 14733** Bitumes et liants bitumineux – Maîtrise de la production en usine des émulsions de bitume, des bitumes fluxés et fluidifiés - septembre 2005.
- **NF EN 14023** Bitumes et liants bitumineux – Cadre de spécifications des bitumes modifiés par des polymères - mars 2006.

➤ Exécution des chaussées :

- La norme **NF P 98-331** : Chaussée et dépendances – Tranchées : ouverture, remblayage, réfection.
- La norme **NF P 98-115** : Assises de chaussées – Exécution des corps de chaussées – Constituants – Composition des mélanges et formulation – Exécution et contrôle.
- La norme **NF P 98-150-1** : Enrobés hydrocarbonés – Exécution des corps de chaussées, couches de liaison et couches de roulement – Constituants – Composition des mélanges – Exécution et contrôle.

➤ Autres documents :

- Les règlements locaux (des Communes ou des Départements...)
- Assainissement :
 - C.C.T.G. – Fascicule 70 – Ouvrages d'assainissement.

- C.C.T.G. – Fascicule 39 – Travaux d’assainissement et de drainage des terres agricoles.
 - Les cahiers des Prescriptions Techniques édités par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse.
 - Le règlement d'assainissement du Syndicat.
 - **NF P 16-341** : Evacuations, assainissement. Tuyaux circulaires en béton armé et non armé pour réseaux d'assainissement sans pression. Définitions, spécifications, méthode d'essai, marquage, conditions de réception - 1990.
 - **NF P 16-342** : Evacuations, assainissement. Eléments fabriqués en usine pour regards de visite en béton sur canalisations d'assainissement. Définitions, spécifications, méthodes d'essai, marquages, conditions de réception - 1990.
 - **NF EN 598** : Tuyaux, raccords et accessoires en fonte ductile et leurs assemblages pour l'assainissement. Prescriptions et méthode d'essais (remplace la norme NF A 48-820 d'avril 1990) - 1994.
 - **NF P 16-352** : Canalisations, assainissement, égouts. Eléments de canalisation en polychlorure de vinyle non plastifié pour l'assainissement - 1987.
 - **NF P 98-331** : Tranchées : ouverture, remblayage, réfection. Effet 20/09/1994.
 - **NF P 18 545** « Granulats – éléments de définition, conformité et codification » Granulats, éléments de définition » – février 2004...
- Génie civil :
- La norme **NF EN 206-1** qui s’applique aux bétons de structure qu’ils soient des bétons prêts à l’emploi ou des bétons réalisés sur chantier (par l’utilisateur du béton), destinés aux bâtiments et aux ouvrages de génie civil.
 - Les normes de constituants : granulats pour béton (**NF EN 12620** et **NF P 18-545...**), ciments courants (**NF EN 197-1...**), adjuvants pour béton (**NF EN 934-2...**) et eau de gâchage (**NF EN 1008...**)...
 - Les normes d’essais (séries **NF EN 12350** et **NF EN 12390**).
 - la norme **NF EN 13369**, laquelle précise et complète, pour les aspects concernant les produits préfabriqués structuraux, la norme **NF EN 206-1**.
 - Eurocode 2 - **NF EN 1992-1-1** - Octobre 2005- Calcul des structures en béton.
 - Eurocode 3 - **NF EN 1993-1-1** - Octobre 2005 - Calcul des structures en acier.
 - NF D.T.U. n° 20.1 applicable aux "ouvrages de maçonnerie de petits éléments, parois et murs".
 - D.T.U. n° 21 (norme NF P 18-201) et additifs relatifs à "l'exécution des travaux en béton".
 - DTU 26.1 : Enduits aux mortiers de ciment (N.F.P. 15 – 20).
 - C.C.T.G. - Fascicule 4 - Titre II - Fourniture d’acier et autres métaux- Armatures à haute résistance pour les constructions en béton précontraint par pré ou post-tension.
 - C.C.T.G. - Fascicule 62 – Titre V – Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil.
 - C.C.T.G. - Fascicule 64 – Travaux de maçonnerie d’ouvrages de génie civil.
 - C.C.T.G. - Fascicule 65 – Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint.
 - C.C.T.G. - Fascicule n° 66 du C.C.T.G. - Exécution des ouvrages de génie civil à ossature en acier.
 - C.C.T.G. - Fascicule 67 – Titre III – Etanchéité des ouvrages souterrains.
 - C.C.T.G. - Fascicule 68 – Exécution des travaux de fondations des ouvrages de génie civil.
 - C.C.T.G. - Fascicule 74 – Construction de réservoirs en béton.
 - C.C.T.G. - Fascicule 81 – Titre 1er – Construction d’installations de pompage pour le relèvement ou le refoulement d’eaux usées domestiques, d’effluents industriels ou d’eaux de ruissellement ou de surface.
 - Les cahiers du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.

- Ainsi que tous documents qui pourraient leur être substitués avant la réalisation du chantier.
- Equipements électromécaniques :
 - Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) – Fascicule 73 – Equipement hydraulique, mécanique et électrique des stations de pompage.
 - La norme UTE C 12-100 relative à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
 - Le décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
 - La norme UTE C 15-100 relative aux installations BASSE TENSION.
 - L'ensemble des normes et décrets régissant le matériel utilisant l'énergie électrique.
 - Les textes relatifs à la protection contre les troubles parasites.
 - Les règles d'ORANGE pour les installations téléphoniques.
 - Tous les documents afférents et faisant suite aux documents précités.

L'entreprise devra respecter toutes les réglementations relatives à la sécurité et toutes les recommandations du Coordonnateur Sécurité de l'opération.

1.8. BASES DE DIMENSIONNEMENT DES OUVRAGES DE GENIE-CIVIL

1.8.1. CARACTERISTIQUES DU BETON

Les caractéristiques d'entrée pour les calculs d'exécution sont :

- La résistance à la compression du béton à 28 jours (Fe 28) exprimée en mPa et choisie pour chaque type d'ouvrage parmi les classes ;
- La consistance du béton frais classé selon l'affaissement en centimètres ;
- Les dimensions minimales (d) et maximales (D) du granulat exprimées en millimètres ;
- Le dosage minimal en ciment exprimé en kilogramme par m³ de béton compacté à refus, en fonction de l'environnement et pour les valeurs de (D) en millimètres...

La composition du béton sera déterminée en fonction du but à obtenir, à savoir les qualités d'aspect, de résistance, d'imperméabilité, d'enrobage et de durabilité. La composition et la mise en œuvre du béton étant un compromis dans la recherche de ces différentes qualités, celles-ci doivent dans chaque cas s'adapter aux principales caractéristiques recherchées pour chaque type d'élément d'ouvrage dans ses conditions d'exposition.

1.8.2. CLASSES DU BETON

Les classes minimales de résistance des bétons mis en œuvre dépendront également des classes d'exposition et des sollicitations des éléments constitutifs des ouvrages (Eurocode 2).

1.8.3. ARMATURES

La détermination des sections minimales d'armatures est obtenue à partir de l'équilibre entre les efforts de traction dans le béton juste avant la fissuration et les efforts de traction dans les armatures à la limite d'élasticité ou le cas échéant à une contrainte inférieure pour limiter l'ouverture des fissures.

1.8.4. ENROBAGE DES ARMATURES

L'enrobage de toutes les armatures devra être en tout point supérieur aux valeurs minimales fixées dans les règles de l'Eurocode et répondra également dans le cas des ouvrages de convenance aux dispositions du Fascicule 74. Ces valeurs d'enrobage peuvent être engravées pour tenir compte des distances minimum aux parements pour ancrage des barres, pour la tenue au feu de la structure ou pour toutes autres causes qui exigeraient des valeurs supérieures à celles de base.

Une attention particulière sera portée sur les enrobages minimaux à respecter strictement au droit des parements de béton présentant des joints creux (enrobage minimal à partir du fond de joint).

L'enrobage des armatures est obtenu par des dispositifs efficaces de calage en béton ou en plastique. Toute partie bétonnée laissant apparaître les armatures sera soit démolie, soit repiquée et reconstituée avec du béton sur ordre du Maître d'Œuvre.

1.8.5. STABILITE A VIDE

L'équilibre statique des ouvrages de génie civil sera vérifié en tenant compte des niveaux maximum des crues et de la nappe dits « PLUS HAUTES EAUX EXCEPTIONNELLES » si ceux-ci sont connus. **A défaut, l'entreprise prendra un niveau des eaux égal au terrain naturel.**

2. PROVENANCE ET QUALITE DES MATERIAUX

2.1. GENERALITES

2.1.1. PROVENANCE DES MATERIAUX

Toutes les fournitures et tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages doivent satisfaire aux prescriptions du C.C.T.G. Les matériaux et fournitures seront choisis parmi les meilleurs et devront être validés par le Maître d'Œuvre.

A cet effet, dans le délai maximum de 2 semaines à dater de la réception de l'ordre de service de commencer les travaux, l'entrepreneur devra faire connaître les provenances exactes des matériaux, ainsi que ses disponibilités éventuelles en fourniture répondant aux spécifications imposées. L'entrepreneur devra fournir les analyses (granulométriques pour les granulats) et les caractéristiques de ces matériaux à approvisionner.

Le Maître d'Œuvre pourra exiger le prélèvement contradictoire du nombre d'échantillons qu'il jugera nécessaire pour représenter la qualité moyenne des diverses fournitures et qui serviront aux analyses et essais de laboratoire, toutes ces opérations étant effectuées aux frais de l'entreprise. Au vu des résultats, le Maître d'Œuvre notifiera à l'entrepreneur l'ordre de commencer les approvisionnements.

Toute livraison anticipée sera faite aux risques et périls de l'entrepreneur.

Celui-ci sera tenu de communiquer à tout moment au Maître d'Œuvre ou à son représentant les lettres de commande, factures et autres documents permettant d'authentifier la provenance des fournitures.

Tout changement d'origine demeurera expressément subordonné à l'accord préalable du Maître d'œuvre, dans les conditions susvisées sous peine de refus immédiat des fournitures correspondantes.

Les matériaux à employer par l'entrepreneur pourront, moyennant autorisation expresse du Maître d'Œuvre, n'être approvisionnés sur les chantiers qu'au fur et à mesure des besoins.

2.1.2. DEPOTS ET RANGEMENTS DES MATERIAUX

Les lieux de dépôts provisoires et définitifs seront proposés par l'entrepreneur à l'agrément du Maître d'Œuvre. Toutefois, ce dernier se réserve le droit d'imposer un ou plusieurs lieux de dépôts. Il est précisé que l'entreprise doit faire son affaire personnelle des droits d'occupation et de toutes les indemnités dues aux propriétaires des terrains (sauf en cas de lieu imposé par le Maître d'Œuvre).

A l'emplacement des dépôts, le terrain sera dressé et aménagé par les soins de l'entrepreneur et à ses frais avant le rangement et le stockage des matériaux. Ceux-ci seront disposés de manière à ne pouvoir être confondus avec d'autres ayant déjà fait l'objet d'une réception.

Dans la proposition de l'entrepreneur, il sera mentionné l'organisation générale de son chantier dont celle des matériaux et des déchets. Elle sera précisée par le titulaire ou le groupement retenu en phase préparatoire.

2.1.3. QUALITE DES MATERIAUX - CONFORMITE AUX NORMES

Le présent C.C.T.P. prévoit que les matériaux proposés soient conformes aux normes AFNOR (européennes ou non) les plus « restrictives » en vigueur et correspondent aux définitions et qualités des articles des Cahiers des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.), applicables aux fournitures et travaux du présent marché.

Le marquage CE est obligatoire pour tous les produits couverts par une ou plusieurs directives européennes de type "Nouvelle Approche" et confère à ces produits le droit de libre circulation sur l'ensemble du territoire de l'Union européenne.

L'entrepreneur respectera tout document qui pourrait substituer les références du présent document, avant la réalisation du chantier.

En cas d'absence de normes NF, l'entrepreneur proposera préférentiellement des matériaux faisant l'objet d'autres normes européennes à l'agrément du Maître d'Œuvre. Il pourra exceptionnellement soumettre ses propres "albums" ou ceux de ses fournisseurs.

2.1.4. POSSIBILITE D'EQUIVALENCE

Dans le cas où le marché se réfère à des normes françaises non issues de normes européennes, l'entrepreneur peut proposer d'autres produits ou services à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres Etats parties à l'Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce et d'autre part, qu'ils soient acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

2.1.5. CONTROLES - ESSAIS - EPREUVES

Les matériaux et fournitures seront soumis aux essais, contrôles et épreuves prévus aux C.C.T.G., présent C.C.T.P. ou à défaut d'indication par les normes AFNOR.

Le Maître d'Œuvre pourra prescrire tout essai ou contrôle complémentaire qu'il jugera utile (pour les matériaux certifiés notamment) à la charge de l'entreprise avant approvisionnement.

Les granulats (entrant dans la composition du lit de pose, de l'enrobage, du remblai, du béton, du mortier, de la structure de chaussée ou encore des enrobés...) pourront par exemple être justifiés par des essais en laboratoire à la charge de l'entrepreneur. Le ou les laboratoires devront être agréés par le Maître d'Œuvre. Le ou les essais suivants pourront être exigés :

- Granulométrie, teneur en eau, valeur au bleu, équivalent de sable et indice de plasticité.
- Aptitude au compactage PROCTOR normal et modifié.
- LOS ANGELES, Micro Deval humide, sensibilité au gel...

2.1.6. RECEPTION DES MATERIAUX

La réception des matériaux est faite par le Maître d'Œuvre et soumise à la signature de l'entrepreneur. Celui-ci peut, s'il le juge nécessaire, inscrire ses observations à la suite du procès-verbal qui lui est immédiatement notifié.

La réception des matériaux comporte la détermination des quantités à prendre en compte et la réalisation des essais. Ces opérations pourront, au gré du Maître d'Œuvre, être faites indépendamment les unes des autres, soit au niveau du fournisseur, soit sur le chantier de l'entreprise.

La réception des matériaux n'empêche pas le Maître d'Œuvre de refuser les matériaux qui, lors de l'emploi et jusqu'à l'expiration du délai de garantie, se révéleraient défectueux et ne rempliraient pas les conditions prescrites.

Les matériaux refusés seront isolés et marqués s'il y a lieu et, sauf autorisation, évacués hors du chantier dans un délai de HUIT (8) jours.

En cas d'inexécution par l'entrepreneur, les approvisionnements correspondants seront évacués à la diligence du Maître d'Œuvre aux frais de l'entrepreneur défaillant.

2.2. TERRASSEMENTS ET MATERIAUX SOUS VOIRIE

2.2.1. BLINDAGES

Les éléments de blindage seront conformes aux prescriptions du C.C.T.G. ou, à défaut, des normes AFNOR en vigueur.

Les éléments de blindage seront dimensionnés (avec des notes de calculs à l'appui) sous la responsabilité de l'entrepreneur en fonction des contraintes propres du sol et en application des normes en vigueur (cf. étude de sol si disponible).

2.2.2. GEOTEXTILE

Les géotextiles employés devront être certifiés et conformes aux normes NF (NF G 38-060 notamment). L'entrepreneur se reportera au fascicule « Recommandations générales pour l'emploi des géotextiles sous remblais sur sols compressibles » édité par le comité français des géotextiles. Les éventuelles classes minimum à utiliser peuvent être précisées dans le Bordereau des Prix Unitaires.

Les fiches techniques de ces matériaux seront soumises à l'avis du Maître d'Œuvre. L'entreprise déterminera et aura la responsabilité des caractéristiques techniques (provenance, classe, masse surfacique...) des géotextiles mis en œuvre.

2.2.3. MATERIEL DE COMPACTAGE

L'entreprise devra soumettre une liste du matériel de compactage au Maître d'Œuvre.

2.2.4. MATERIAUX D'ENROBAGE - LIT DE POSE

Les matériaux d'apport pour enrobage mis en œuvre en lit de pose et autour des canalisations d'assainissement, regards et ouvrages spéciaux proviendront exclusivement de carrières extérieures au chantier, ces matériaux seront du type GNT 6/15, GNT 8/16 lavés, ou GNT 20/40 en calcaire de classe D2 ou D3 insensible à l'eau (pour l'assainissement / eau potable) et sable 0/6 (pour les autres réseaux) provenant de carrières extérieures au chantier.

Des essais en laboratoire seront réalisés par le géotechnicien de l'entreprise conformément aux normes en vigueur, au fascicule 70 et aux exigences du présent C.C.T.P.

2.2.5. MATERIAUX DE REMBLAIS

Les matériaux de remblais proviendront soit de matériaux d'apport, soit de matériaux extraits ou améliorés.

Les matériaux provenant de lieux d'emprunt extérieurs au chantier et seront constitués par un concassé calcaire non gélif dessablé 0/60 de classe D2-D3 ou encore R2, soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Des matériaux auto-compactants de type autocan ou équivalent pourront être mis en place en fonction des contraintes de réseaux.

En tout état de cause, pour tous les matériaux, des essais en laboratoire seront demandés et un rapport sera défini par le géotechnicien de l'entreprise conformément aux normes en vigueur (norme NF P 11-300, NF 13-285...) et aux C.C.T.P. / C.C.T.G.

2.3. OUVRAGES EN BETON

Les ouvrages neufs seront majoritairement préfabriqués et exceptionnellement coulés en place après agrément du Maître d'Œuvre. Pour les ouvrages coulés en toute ou partie, l'entreprise utilisera du Béton Prêt à l'Emploi, provenant de centrale(s) à béton agréée(s) et répondant aux exigences du présent C.C.T.P., des C.C.T.G. et normes en vigueur.

2.3.1. BETONS

L'entrepreneur sera tenu de préciser les compositions des bétons utilisés qui devront comprendre :

- les classes du béton ;
- la nature et le dosage des ciments ;
- le nombre et la proportion des granulats ;
- le dosage en eau ;
- le type et le pourcentage d'adjuvants...

Ces compositions seront déterminées en phase EXE en fonction du but à obtenir, à savoir les qualités d'aspect, de résistance, d'imperméabilité, d'enrobage et de durabilité, par rapport aux classes d'exposition des ouvrages.

Pour tous les bétons, la classe de consistance est proposée par l'entrepreneur ou son fournisseur. Elle est déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12350-2 pour les classes de consistance S1 à S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12350-5 pour la classe de consistance S5. La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués.

Pour les classes de consistance supérieures ou égales à S3 la tolérance sur la consistance est inférieure à +/- 20 mm. Cette tolérance peut être augmentée si l'entrepreneur le justifie par une étude spécifique de la sensibilité de la variation de la consistance sur la résistance du béton et l'aspect des parements.

L'entrepreneur définira également la classe de chlorure.

Les bétons seront homogènes, les granulats devant parfaitement être enrobés de liants, le malaxage se poursuivant jusqu'à l'obtention de ce résultat. Aucun béton desséché ou ayant fait un commencement de prise ne pourra être employé. **L'entrepreneur restera responsable de la composition des bétons à mettre en œuvre.**

2.3.2. BETON PRET A L'EMPLOI : FABRICATION ET LIVRAISON

Les bétons prêts à l'emploi proviendront d'usines figurant sur une liste d'agrément approuvée par le Ministre de l'Urbanisme, du Logement et de l'Environnement et répondront à la norme NF EN 206-1 (Béton prêt à l'emploi).

Ils respecteront également la norme NF P 18-011 (Bétons – Classification des environnements agressifs).

Le béton rentrant dans la construction des ouvrages de convenance répondra également aux dispositions du fascicule 74 du C.C.T.G.

Le mode de transport et de livraison du béton prêt à l'emploi sera conforme aux prescriptions de l'article 83 du C.C.T.G. - Fascicule 65 : Exécution des ouvrages et constructions en béton armé.

Le contrôle du béton prêt à l'emploi sera conforme aux spécifications du C.C.T.G. - Fascicule 65 - Articles 86 et 89.

Pour chaque livraison, le fabricant établit un bordereau de livraison, indiquant :

- l'usine productrice,
- le chantier destinataire,
- la classe d'environnement et le type de béton,
- la résistance du béton,
- la nature des constituants,
- les valeurs des autres caractéristiques demandées (granulométrie, plasticité ...)
- l'heure exacte de la première gâchée,
- l'heure limite d'utilisation.

Les bordereaux de livraison sont tenus à la disposition du Maître d'œuvre. Tous les constituants du béton, y compris l'eau, sont dosés et malaxés à la centrale avant le départ des camions malaxeurs (toupies).

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 délai entre fabrication et mise en œuvre doit être réduit au minimum. Les bétons ainsi mis en œuvre font l'objet d'un contrôle strict.

Il n'est employé aucun procédé de transport susceptible de donner lieu à :

- une ségrégation des constituants du béton,
- un commencement de prise avant la mise en œuvre,
- une altération des qualités du béton par les conditions atmosphériques (notamment par évaporation excessive).

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 autres ingrédients ne peut intervenir, sur le chantier, sans l'accord du producteur de béton.

2.3.3. GRANULATS / SABLES POUR MORTIERS ET BETONS

Les granulométries seront définies en fonction des mortiers et bétons à mettre en œuvre et en fonction de leur destination (par l'entrepreneur ou le producteur de béton prêt à l'emploi).

Les agrégats seront exempts de toute matière terreuse, argileuse, marneuse et de toute impureté.

Les granulats doivent être non gélifs et de dureté suffisante (conformes à la norme NF EN 1367...).

Les sables devant assurer la microrugosité du mortier de surface du revêtement ne doivent pas être friables. Enfin, les sables doivent être, de préférence, des sables alluvionnaires roulés qui procurent au béton une meilleure ouvrabilité.

Les granulats / sables devront faire l'objet de l'acceptation par le Maître d'Œuvre, sous réserve des justifications produites par l'entreprise.

2.3.4. CEMENTS

Il appartiendra à l'entreprise de fournir les liants hydrauliques de façon à satisfaire aux normes françaises en vigueur (NF EN 197-1 sur la composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants...).

Ils ne devront pas être éventés et comporter la présence de grumeaux ne pouvant s'écraser sous les doigts. Les liants seront stockés dans les locaux fermés : tous ciment présentant des traces d'humidité ou un début de prise sera refusé.

Pour les bétons en contact avec le terrain, le ciment à employer devra être capable de résister aux eaux éventuellement agressives, et à la nature chimique des terres.

Les ciments suivants pourront notamment être employés :

- Le ciment CHF - CEM III satisfaisant à la norme NF P 15-301.
- Le ciment de laitier au clinker – CLK - CEM III - C satisfaisant à la norme NF P 15-301.
- Le ciment Portland artificiel CPA – CEM I ou CPJ – CEM II A et B satisfaisant à la norme NF P 15-301...

Le dosage devra être étudié et proposé par l'entrepreneur. A titre indicatif, les valeurs minimales habituellement retenues sont les suivantes :

- 150 kg/m³ pour les bétons de propreté.
- 250 kg/ m³ pour les bétons de forme.
- 350 kg/ m³ pour les structures en béton armé **et les bétons armé ou non au contact de l'eau.**
- 400 kg/ m³ pour les ouvrages en béton précontraint.

Des valeurs plus importantes peuvent être imposées dans le B.P.U.

2.3.5. ADJUVANTS

Les adjuvants, en particulier pour améliorer la sensibilité de mise en place du béton, devront être soumis à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre et répondre à la norme NF EN 934-2. Les éventuels adjuvants à intégrer selon le Maître d'Œuvre peuvent être décrits davantage dans le bordereau des prix. Pour la mise hors gel du béton par exemple, un entraîneur d'air sera ajouté. En fonction des conditions météorologiques, un plastifiant réducteur ou de rétention d'eau pourra être utilisé. Des produits de cure devront être proposés afin d'éviter la dessiccation du béton frais. Les conditions d'utilisation sont énoncées dans le chapitre sur le mode d'exécution des ouvrages. Les fournitures et les mises en œuvre des adjuvants nécessaires seront à la charge de l'entrepreneur. Ils devront être validés par le Maître d'Œuvre qui se réserve également la possibilité, en début d'utilisation, de faire effectuer contradictoirement un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant par l'entreprise.

2.3.6. EAU DE GACHAGE DU BETON

Conforme aux exigences de la norme en vigueur (norme NF EN 1008) concernant les caractéristiques physiques et chimiques. Les sels dissous ne doivent pas risquer de compromettre la qualité du béton, ni la conservation du béton armé. En particulier, la présence de chlorure, sel de sodium ou de magnésium ne peut être tolérée que dans une proportion inférieure à celle qui est admise dans une eau potable. Une analyse, à la charge de l'entrepreneur, peut être demandée par le Maître d'Œuvre.

2.3.7. ACIERS POUR BETON ARME

Les aciers utilisés pour la mise en œuvre de béton armé proviendront d'usines agréées par le Maître d'Œuvre.

Les aciers seront en deux catégories :

- Les ronds lisses de la nuance Fe E 240.
- Les armatures à haute adhérence de la nuance Fe E 500.

Les caractéristiques géométriques et mécaniques ainsi que les conditions d'essais et de réception sont celles prévues par le fascicule 4, titre II du C.C.T.G.

Tous les aciers utilisés devront être conformes aux normes NF. L'entrepreneur fournira les caractéristiques mécaniques de l'acier dont il envisage l'utilisation. Elles comprendront au minimum :

- la limite apparente d'élasticité
- la résistance à la rupture
- l'allongement à la rupture

Le dispositif de protection contre la corrosion des armatures de béton armé, proposé par l'entrepreneur, sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

2.3.8. MORTIER

La confection des mortiers se fera dans les conditions précisées aux DTU correspondants. L'entrepreneur restera responsable de la composition des mortiers y compris dans les cas spéciaux consécutifs à des conditions particulières rencontrées ainsi que pour les matériaux pour lesquels le fabricant recommande un mortier particulier.

2.3.9. COFFRAGES

Les éléments de coffrage seront conformes aux prescriptions du C.C.T.G. (fascicule 65 notamment) ou, à défaut, des normes AFNOR en vigueur en fonction du domaine d'emploi.

Les éléments de coffrages des ouvrages seront dimensionnés sous la responsabilité de l'entrepreneur en fonction des contraintes propres de l'ouvrage et en application des normes en vigueur.

Ils présenteront une rigidité suffisante pour résister sans déformation sensible aux charges, chocs et poussées qu'ils subiront pendant le serrage du béton. L'étanchéité des moules et coffrages sera suffisante pour éviter les pertes de laitance lors du pilonnage ou de la vibration. Dans le cas d'emploi de panneau de contreplaqué, pour l'obtention de parement fin, la qualité choisie sera de type à imprégnation spéciale pour béton.

2.3.10. PRODUITS POUR JOINTS

Les joints ne sont ni garnis, ni goujonnés. Ils doivent être exécutés par carottage, sciage ou par incorporation dans le béton frais d'une languette en plastique ou d'une feuille en plastique souple.

2.4. ASSAINISSEMENT

2.4.1. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES AUX TUYAUX BETON ARME CIRCULAIRES

Les tuyaux en béton seront obligatoirement armés et le procédé de fabrication doit être, soit la centrifugation, soit la compression radiale. Ils seront au minimum de série 135 A. Les bétons nécessaires à leur fabrication devront avoir des caractéristiques permettant le transit d'effluent avec un pH pouvant varier de 5 à 9. L'entrepreneur fournira l'engagement et la garantie écrite du fournisseur. Les tuyaux préfabriqués seront de type joint à collet avec étanchéité par anneau de caoutchouc comprimé lors de l'emboîtement. Ils proviendront exclusivement d'usine(s) agréée(s). Les tuyaux et joints seront conformes aux prescriptions du fascicule 70.

Le transport de ces tuyaux doit être effectué plus de vingt et un jours pleins après la date de fabrication.

Les diamètres inférieurs ou égaux à 400 mm sont du domaine exclusif des matériaux autres que le béton.

Les tuyaux d'un type non courant ou nouveau sont soumis aux prescriptions du C.C.T.G. et doivent être acceptés par le Maître d'œuvre, qui se réserve le droit d'exclure certains matériaux et tuyaux en fonction des conditions locales.

Les canalisations seront prévues pour résister aux agressions à la fois des terrains environnants et de l'effluent transporté. Elles seront, le cas échéant, revêtues de façon à éviter la corrosion des matériaux.

L'entrepreneur devra s'assurer auprès du fabricant, sous son entière responsabilité, que les spécifications prévues donnent une tolérance suffisante dans les conditions de mise en œuvre qu'il adoptera. Il approvisionnera, le cas échéant s'il le juge nécessaire, mais sans modification des prix de règlement, des tuyaux offrant des résistances supérieures ou il prendra toutes les dispositions de mise en œuvre adaptées à la qualité du tuyau et aux décharges qu'ils supporteront.

2.4.2. CANALISATIONS GRAVITAIRES

L'entreprise devra fournir, avant approvisionnement, la liste de ses fournisseurs avec la nomenclature détaillée des produits proposés. Les tuyaux pour les canalisations gravitaires seront conformes aux normes, prescriptions du fascicule 70 et du présent C.C.T.P., avec une inscription lisible sur le flanc du tuyau des normes AFNOR et éventuellement du marquage CE.

L'entrepreneur devra s'assurer auprès du fabricant, sous son entière responsabilité, que les spécifications prévues donnent une tolérance suffisante dans les conditions de mise en œuvre qu'il adoptera. Il approvisionnera, le cas échéant, mais sans modification des prix de règlement, des tuyaux offrant des résistances supérieures ou il prendra toutes les dispositions de mise en œuvre adaptées à la qualité du tuyau et aux décharges qu'ils supporteront.

Les canalisations gravitaires autre qu'en béton armé devront satisfaire aux spécifications suivantes.

2.4.2.1. Canalisations P.V.C.

Les canalisations P.V.C. seront dans tous les cas équipées de collets de joints automatiques à anneaux de caoutchouc comprimé EPDM pour les assemblages. Les joints collés sont exclus. L'intérieur des tuyaux présentera une surface parfaitement lisse excluant toute annelure. Les canalisations P.V.C. seront de classe de résistance minimale CR 8. Elles auront une longueur de 3 m. Les spécifications suivront notamment la norme NF P 16-352.

2.4.2.2. Tuyaux en fonte ductile

Les conduites en fonte ductile seront de type INTEGRAL de chez PAM ou équivalent pour l'assainissement. Elles seront obtenues par centrifugation. Les tuyaux seront revêtus extérieurement par un revêtement à base de zinc ou d'alliage de zinc et d'aluminium, avec une finition en résine synthétique (époxy ou tout autre revêtement de performance équivalente). Ils recevront un enduit intérieur en ciment centrifugé. Les ciments devront avoir des caractéristiques permettant le transit d'effluent avec un pH pouvant varier au minimum de 5 à 9. Les joints des canalisations seront en caoutchouc standard nitrile. Les conduites et les pièces de raccords / accessoires / assemblages respecteront la norme NF EN 598.

2.4.3. CANALISATIONS DE REFOULEMENT

2.4.3.1. Tuyaux en PEHD

Les tuyaux et accessoires en PEHD sont titulaires d'une certification NF conforme à la norme NF EN 12201 ou d'une certification européenne équivalente.

2.4.4. REGARDS DE VISITE SUR COLLECTEURS PRINCIPAUX

Les ouvrages de visite seront exécutés en éléments préfabriqués en béton ou exceptionnellement coulés en place après agrément du Maître d'Œuvre avant travaux. Ils ne devront pas être maçonnés (cf. chapitre précédent pour ouvrages coulés). **Les regards préfabriqués à voile défonçable sont interdits pour les eaux usées et sur le réseau unitaire.**

Ils seront conformes à la norme NF P 16-342. Ils seront visitables avec un diamètre intérieur de 1000 mm minimum en fonction du B.P.U.

La cunette sera préférentiellement incorporée dans chaque élément de fond préfabriqué. En cas de difficulté de raccordement des conduites existantes, elle pourra être réalisée sur place en même temps que les reprises de conduites. Les banquettes des fonds de regard devront avoir une pente de 10 % de l'extérieur vers le centre des cunettes.

Chaque élément de regard (élément de fond, margelle, rehausse, cône de réduction...) sera emboîté grâce à un joint d'étanchéité. L'ensemble de la partie en contact avec la nappe phréatique sera absolument étanche. Les parois des regards coulés recevront un enduit au mortier ou en résine aussitôt après décoffrage du béton. Cet enduit sera soigneusement lissé et réalisé en plusieurs couches croisées selon les indications du fabricant et les prescriptions techniques en vigueur.

Aux traversées des parois, il convient de placer des liaisons souples qui sont des manchons de scellement, des adaptateurs ou, pour les canalisations en béton, des biellettes et des collets-béton mobiles munis de joints toriques.

2.4.5. AVALOIRS

Sans objet.

2.4.6. REGARDS DE BRANCHEMENT

Les regards de branchement devront correspondre aux caractéristiques fixées par les services gestionnaires du réseau et par le B.P.U.

Les cunettes devront être soigneusement profilées. Les réservations en attente seront bouchonnées.

La partie supérieure du regard sera réglée au niveau du terrain fini avec tampon hydraulique fonte.

2.4.7. PIÈCES ACIER - FONTE DUCTILE

Toutes les pièces métalliques devront répondre aux normes en vigueur et spécifications indiquées au fascicule 70 du C.C.T.G.

Les cadres et tampons des regards de visite, les trappes articulées ou avaloirs seront en acier ou en fonte ductile conforme à la norme NF P 98-311 - Classe 400 (charge de contrôle 400 kN) pour les ouvrages susceptibles de subir des charges roulantes, et classe 250 ou inférieure pour les autres.

Les tampons des regards de visite seront de type PAMREX ou équivalent et auront une ouverture libre de diamètre au moins égale à 600 mm.

Les cadres des tampons posséderont chacun un joint élastomère afin de supprimer le contact métal. Les trappes seront verrouillées et articulées / assistées par vérin.

Les regards de visite seront munis de crosses amovibles et d'échelons de descente en acier galvanisé à chaud en usine ou en fonte ductile enrobés de polypropylène (ou autre en fonction du B.P.U). Ces échelons auront un diamètre minimal de 25 mm, une largeur minimale égale à 30 cm et un espacement vertical d'axe à axe

inférieur ou égal à 30 cm. Les ouvrages de visite seront éventuellement équipés de crinolines si la profondeur l'impose. Des échelles en aluminium peuvent être prévues au B.P.U.

Les éléments de fixation dans le génie civil du poste seront en acier inox 316 L.

2.4.8. EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES

2.4.8.1. Clapet anti-retour

Sans objet.

2.4.8.2. Vannes

Sans objet.

2.5. VOIRIE

2.5.1. GRANULATS

2.5.1.1. Graves non traitées

Les granulats non traités utilisés pour l'exécution des assises de chaussées et trottoirs seront du type GNT (matériaux obtenus en une seule fraction ou provenant du mélange d'au moins deux fractions granulométriques distinctes dans des proportions définies), suivant les prescriptions du bordereau des prix.

Les GNT sont définies dans la norme NF EN 13-285 : Assises de chaussées – Graves non traitées – Définition – Composition – Classification. Cette Norme européenne spécifie les exigences relatives aux mélanges non traités utilisés pour la construction et l'entretien des routes, des aéroports et d'autres aires de trafic. Ces exigences sont définies en accord avec l'EN 13242. Cette Norme européenne s'applique aux mélanges non traités de granulats naturels, artificiels et recyclés ayant une dimension maximale des grains (D) comprise entre 8 mm et 90 mm et une dimension minimale des grains (d) = 0 à la livraison.

2.5.1.2. Graves destinées à être traitées

Les graves destinées à la fabrication des graves traitées aux liants hydrauliques seront des graves naturelles concassées. Ces graves devront notamment satisfaire aux spécifications des normes NF EN 13 242 et NF EN 14 227 : Mélange traités aux liants hydraulique - Spécification...

La fabrication des graves traitées aux liants hydrauliques sera exclusivement effectuée en centrale de malaxage continu. La fabrication sur place sera à proscrire. La centrale devra être équipée conformément aux spécifications du fascicule 25 "Exécution des corps de chaussée" du Cahier des prescriptions communes (C.P.C.). Dans tous les cas, la centrale devra recevoir l'agrément du Maître d'Œuvre.

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour que la teneur en eau du mélange ne soit pas affectée de façon significative par les opérations de transport. Le transport du sable et de tous les matériaux "chauds" devra se faire par camions bâchés.

2.5.2. GRANULATS POUR COUCHES SUPERFICIELLES DE VOIRIE

Les granulats pour enrobés et bétons bitumineux seront conformes aux normes NF EN 13043 et NF P 18-545.

Les granulats pour enrobés et bétons bitumineux proviendront de ballastières de Meurthe et Moselle ou d'autres carrières agréées par le Maître d'Œuvre. Ils seront préférentiellement constitués d'éléments roulés.

Les granulats pour enduits superficiels de protection seront entièrement concassés, ils proviendront de ballastières de Meurthe et Moselle ou d'autres carrières agréées par le Maître d'Œuvre.

2.5.3. LAITIER CONCASSE - LAITIER GRANULE

Les matériaux employés proviendront des Hauts-Fourneaux des environs. Ils seront exempts de toute matière argileuse, de terre et de tout déchet ou matière organique. Ils ne seront ni fusants, ni sulfureux, ni cassants, ni trop poreux.

Le laitier granulé sera de préférence de fraîche production.

2.5.4. GRAVE LAITIER

Les graves laitiers seront conformes aux spécifications techniques du fascicule 25 et de la norme NF EN 14227-2 : "Mélanges traités aux liants hydrauliques - Spécifications - Partie 2 : mélanges traités au laitier".

Elles seront constituées d'un mélange de granulats de base, de laitier granulé et de chaux / ciment.

2.5.5. GRAVE CIMENT

Les graves ciments seront constituées de grave concassé 0/20 (équivalent de sable supérieur à 45, éléments concassés supérieur à 20 %), dosées à 5 % de ciment en poids par rapport au poids des granulats secs.

Les ciments proposés seront soit des ciments normalisés de classe 42.5, soit des liants spéciaux à usage routier.

Les graves ciments seront conformes aux prescriptions techniques du fascicule « Assise de chaussée – Grave traitée aux liants hydrauliques ».

2.5.6. GRAVE BITUME

La grave bitume devra être conforme à la norme NF EN 13108-1. Les granulats seront conformes aux normes NF et à la permission de voirie.

Les graves bitumes seront fabriquées dans une centrale de niveau 2 suivant la norme NF P 98-150 (Exécution des corps de chaussée, couches de liaison et couches de roulement - Constituants - Composition des mélanges - Exécution et contrôles) en fabrication unique et présentant une capacité nominale de 100 tonnes/heure. Cette centrale devra recevoir l'agrément du Maître d'Œuvre.

La composition du mélange sera conforme à la norme NF EN 13108 : Mélange bitumineux – Spécification des matériaux. L'entrepreneur est tenu de réaliser, à ses frais et charges, l'étude de formulation du grave bitume et la soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre. Il devra effectuer les essais et contrôler les niveaux de performance de sa formulation, conformément à la norme NF EN 12697-12 (essai Duriez sur mélanges hydrocarbonés à chaud notamment...)

Le transport des graves bitumes sera conforme à la norme NF P 98-150 : Exécution des corps de chaussée, couches de liaison et couches de roulement - Constituants - Composition des mélanges - Exécution et contrôles. Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser les graves traitées aux liants hydrocarbonés transportées dans un camion non bâché, ou dans un camion pour lequel le temps de transport serait anormalement long ou bien encore dans un camion immobilisé chargé trop longtemps sur le chantier avant répandage.

2.5.7. ENROBES - BETONS BITUMINEUX

2.5.7.1. Fabrication :

Les enrobés denses et/ou bétons bitumineux seront fabriqués dans une centrale de niveau 2 suivant la norme NF P 98-150 notamment et représentant une capacité nominale de 100 t/h.

Les enrobés et béton bitumineux appliqués en couche de roulement seront conformes à la permission de voirie.

2.5.7.2. Transport :

Les enrobés seront transportés dans des camions qui seront bâchés dès la fin du chargement jusqu'à la fin du déchargement.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de refuser sur le chantier des enrobés transportés dans un camion non bâché.

2.5.7.3. Composition des enrobés

Les résultats des études que l'entrepreneur est tenu de présenter à l'appui de ses propositions relatives à la composition des enrobés devront faire apparaître les performances suivantes :

- Compacité L.C.P.C. : minimale 93 % - maximale 95 %.
- Compacité Marschall : maximale 96 %.
- Résistance à la compression à 18° C : supérieur à 50 bars pour un bitume 70/100 et supérieur à 60 bars pour un bitume 50/70.

2.5.8. LIANTS HYDROCARBONES

Les liants bitumineux et hydrocarbonés seront de la classe 35/50, 50/70 ou 70/100 suivant les conditions atmosphériques de mise en œuvre et adaptés à la nature des granulats utilisés. Ils seront notamment conformes au fascicule 24 du C.C.T.G.

Les émulsions de bitume pour enduit de protection (couche d'accrochage et d'imprégnation...) seront dosées au minimum à 65 % de bitume.

2.5.9. BORDURES DE TROTTOIRS

Les bordures et caniveaux seront des éléments préfabriqués conformes aux normes en vigueur. Ils seront en béton et fabriqués à la presse.

Les éléments auront 1 m de longueur pour les alignements droits et courbes de grand rayon. Ils seront de cinquante ou trente centimètres taillés en usine pour les courbes de faible ou très faible rayon.

Les bordures préfabriquées seront conformes à l'existant. Elles proviendront d'usines agréées.

3. MODE D'EXECUTION DES OUVRAGES

3.1. GENERALITES

3.1.1. PLANNING - DELAI

Le délai d'exécution est fixé dans l'acte d'engagement par l'entrepreneur justifié par un planning des travaux détaillé décomposé selon les diverses phases d'intervention qu'il compte adopter en fonction du délai général. L'entrepreneur est tenu de respecter le planning général du chantier.

3.1.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

3.1.2.1. Planning d'exécution

Le planning, scindé par ouvrage ou partie d'ouvrage, devra faire apparaître les délais et dates de réalisation :

- des études d'exécution (y compris délai d'approbation),
- des terrassements et fondations particulières si nécessaire,
- du gros œuvre,
- des essais d'étanchéité des ouvrages hydrauliques,
- des essais et contrôles particuliers si nécessaire,
- des V.R.D.

3.1.2.2. Notes de calculs

L'entreprise fournira les notes de calculs utiles au minimum 2 semaines avant le commencement des travaux.

3.1.2.3. Plans d'exécution

Les plans et détails d'exécution des ouvrages et réseaux hydrauliques seront établis par l'entreprise.

Les plans d'exécution devront être fournis en 4 exemplaires et en format informatique au Maître d'Œuvre au minimum 2 semaines avant le commencement des travaux.

L'entreprise ne pourra engager la réalisation d'ouvrage pour lesquels elle n'a pas obtenu le « Bon pour exécution » du Maître d'Œuvre.

En cas d'utilisation de produits non classiques, l'entrepreneur fournira, à l'appui de son étude les agréments CSTB ou autres fiches techniques ou cahier des charges des fournisseurs, qui seront considérés comme documents d'études au même titre que les plans généraux.

3.1.2.4. Dossier des ouvrages exécutés

A la fin de la réalisation des travaux, l'entrepreneur communiquera en 4 exemplaires au Maître d'Œuvre, les dossiers de récolement des travaux et des Ouvrages Exécutés.

Ce dossier comprendra :

- Les plans de récolement des réseaux au 1/200^{ème} et les coupes au 1/25^{ème} en x, y, z sur format informatique.
- Les plans de coffrage et ferraillage.
- Les procès-verbaux des essais de béton.
- Les procès-verbaux de tous les autres matériaux et travaux ayant donné lieu à contrôle externe.
- Les notices d'emploi et d'entretien.
- Les fiches techniques des produits utilisés...

3.1.2.5. Plans de récolement

L'entrepreneur remettra à ses frais en fin de chantier et au plus tard pour la réception du chantier un dossier des plans de récolement composé de 4 plans papiers, une version informatique sur support CD ou clé USB pour permettre une exploitation immédiate sur le logiciel AutoCAD (en .dwg et en .pdf).

Les plans seront établis par un géomètre choisi par l'entrepreneur. Ils comporteront :

- le nom de rues,
- le tracé des conduites (en plan et profil en long),
- leur repérage par triangulation et cotation par rapport à des éléments fixes (coin de maison, poteaux...),
- toute la nomenclature des canalisations et ouvrages annexes,
- tous les ouvrages maçonnés réalisés (regards de visite, déversoir d'orage,...), avec numérotation spécifique mise au point par le Syndicat et la commune,
- tout croisement de câbles, canalisations,
- La profondeur des réseaux...

Les relevés nécessaires à la confection de ces plans devront être réalisés au fur et à mesure de l'avancement du chantier, en particulier pour les pièces spéciales et ouvrages particuliers enterrés. L'entrepreneur sera tenu de fournir à la demande du Maître d'Œuvre et sous 48 heures les carnets de chantier et les plans de repérage.

A chaque ouvrage spécial, un relevé en triangulation sera réalisé en plus de la fourniture des coordonnées Lambert.

Les repérages des points particuliers seront fournis en coordonnées (x, y et z) dans les mêmes références que le plan topographique initial du géomètre repris par l'entreprise.

Les plans seront au minimum à l'échelle du 1/200^{ème} conformément aux prescriptions du Maître d'œuvre.

3.1.3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES

Le dossier remis à l'entrepreneur lors de la consultation est un dossier projet susceptible d'être complété ou modifié.

Avant tout début de travaux, l'entrepreneur titulaire du marché devra procéder à la vérification des cotes portées sur les plans du dossier marché. Il doit signaler, au plus tard, dans les 2 semaines qui suivent l'ordre de service d'exécution des travaux, les erreurs ou omissions qui pourraient apparaître.

Il devra également signaler tout ce qui semblerait ne pas être conforme aux règles de l'art et demander toutes les explications à ce sujet.

L'entrepreneur reste responsable de la bonne tenue des ouvrages qu'il réalisera. Les épaisseurs, ferrailages retenus ne le seront que par lui et sous son entière responsabilité.

3.1.4. IMPLANTATION

Le marquage et le piquetage sont à la charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur fera établir par un géomètre à sa charge les points principaux des tracés, réseaux principaux, branchements et ouvrages.

Il est bien précisé que l'entrepreneur est responsable des éléments d'implantation, piquetage et bornage réalisés par le Géomètre.

Il devra en assurer la conservation, les éléments manquants ou détériorés seront remis en place par le Géomètre aux frais de l'entreprise responsable.

3.1.5. ACCES - CIRCULATION

L'entrepreneur proposera au Maître d'Œuvre le plan d'organisation du chantier ainsi que le plan de circulation et de conservation des accès pendant la durée du chantier.

Le Maître d'Œuvre fera connaître ses remarques et sujétions dans les 15 (quinze) jours à compter de la réception des documents. L'entreprise sera alors tenue de respecter les dispositions qui lui seront imposées.

3.2. TERRASSEMENT ET REMBLAIEMENT SOUS VOIRIE

3.2.1. EXECUTION DES TRANCHEES ET DES FOUILLES

Il sera préférable de réaliser les terrassements dans de bonnes conditions météorologiques. Les terrassements devront être effectués par petits tronçons. Ils seront réalisés sans difficulté à l'aide d'une pelle hydraulique dans sols tendres. Il faudra néanmoins prévoir l'utilisation d'une pelle hydraulique de forte puissance et munie le cas échéant d'un brise-roche hydraulique afin de terrasser dans les structures de chaussées pouvant être indurées.

Le terrassement et la pose des tuyaux se feront de l'aval vers l'amont si possible, assurant ainsi l'auto-évacuation de l'eau présente en fond de fouille.

Les tranchées / fouilles seront établies en chaque point à la profondeur indiquée au projet d'exécution. Les fouilles seront exécutées conformément aux stipulations du chapitre IV du C.C.T.G., à la norme NF P 98-331 et aux prescriptions des études de sol. Les fouilles seront dressées verticalement avec un fruit ne dépassant pas 1/10^{ème}.

La largeur du fond de fouille, de même que les profondeurs prises en compte pour le calcul des cubatures, sont définies dans le bordereau des prix unitaires.

Le fond des tranchées / fouilles devra, si nécessaire, être purgé des points durs, roches ou maçonneries sur une profondeur suffisante en dessous du fond de fouille. Les matériaux utilisés seront soigneusement compactés. Les travaux correspondant seront réputés être inclus dans les prix unitaires et ne donner lieu à aucune plus-value.

Les travaux de drainage ou de consolidation du sol seront effectués dans les conditions prévues à l'article 38 du fascicule 70 du C.C.T.G.

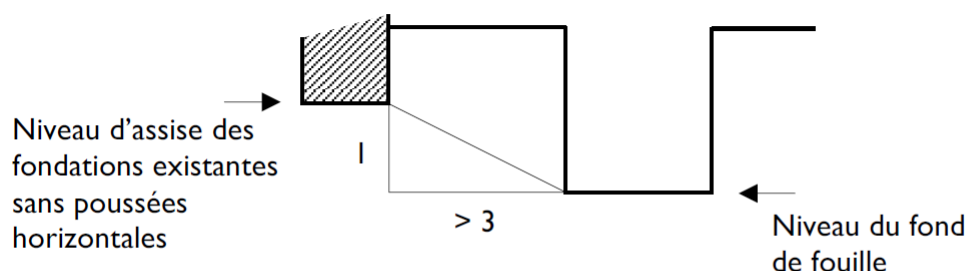
Il est d'autre part précisé que :

- Le blindage sera obligatoire en cas de doute sur la tenue des terres et pour toute profondeur supérieure à 1,30 m en application de l'article 72 du décret du 8 Janvier 1965.
- Les tranchées seront constamment maintenues sèches par un mode de pompage ou drainage laissé au choix de l'entrepreneur et à ses frais.
- Les terres en excédent ou impropres au remblai seront évacuées en décharge autorisée, aux frais de l'entrepreneur.

Tous déblais ou matériel ne pourront être déposés le long de la tranchée que s'il est possible de ménager une berne d'au moins 0,40 m de large. Cette berne doit rester en permanence dégagée de tout dépôt.

On prendra toutes les précautions, afin de ne pas créer de désordres dans les ouvrages situés à proximité (habitations, réseaux,...) des terrassements. En particulier :

- Si l'on ne respecte pas le critère représenté sur le croquis ci-dessous entre le niveau d'assise des fondations existantes et le fond de fouille, le blindage devra précéder le terrassement et devra être butonné afin d'éviter toute décompression des sols situés sous les fondations.



Croquis indicatif

- Il faudra limiter au maximum les vibrations occasionnées par les engins de chantier (pelle mécanique, BRH, compacteur...) et/ou s'assurer que celles-ci ne sont pas nuisibles pour les ouvrages existants.

3.2.2. EVACUATION DES EAUX – EPUISEMENT

Pendant l'exécution des travaux, l'entrepreneur est tenu d'assurer les moyens d'évacuation des eaux. En application des prescriptions des paragraphes 3 et 4 de l'article 10 du fascicule 2 du C.C.T.G., il est spécifié que les épaissements incombent à l'entreprise et que l'entrepreneur devra, sous sa responsabilité, assurer la protection des chantiers contre les eaux de toute nature et de toute origine.

Il devra, le cas échéant, se conformer aux prescriptions qui lui seront notifiées à cet égard par le Maître d'Œuvre, conformément à l'article 10 du fascicule 2 du C.C.T.G.

Ces obligations porteront sur l'écoulement des eaux en direction des points bas provisoires ainsi que la construction éventuelle de descentes pour protéger les talus et remblais aux différentes phases d'exécution.

Il sera responsable des conséquences des perturbations qu'il apporterait dans le régime de l'écoulement des eaux de surfaces et des eaux profondes. Il assurera également, sous sa responsabilité, l'évacuation des eaux de toute origine depuis les chantiers jusqu'aux exutoires existants, à aménager ou à créer, où elles pourront être reçues et évacuées.

Ces obligations comprennent la fourniture et l'entretien du matériel de pompage (y compris le matériel de rechange), la fourniture de l'énergie et du combustible, la main-d'œuvre d'exploitation et de surveillance, la remise en état des lieux, etc. de telle façon que tous les ouvrages décrits dans le présent devis technique soient exécutés à sec.

Les frais correspondant aux évacuations d'eaux et épaissements sont réputés être inclus dans les prix unitaires du Bordereau des Prix Unitaires (B.P.U.), l'entreprise ne pourra prétendre à aucune indemnité de ce fait.

3.2.3. DETOURNEMENT DES EAUX USEES

L'entrepreneur devra assurer le maintien de la continuité de service du réseau des eaux usées avec détournement et/ou pompage des effluents pendant toute la durée du chantier, quelques soient les conditions météorologiques et la distance de pompage. Mais les travaux seront préférentiellement exécutés dans de bonnes conditions, c'est à dire en temps sec.

Cette obligation comprend la fourniture et l'entretien du matériel de pompage (y compris le matériel de rechange), la fourniture de l'énergie et du combustible, la main-d'œuvre d'exploitation et de surveillance, la remise en état des lieux, de telle façon que tous les ouvrages soient exécutés à sec.

Les frais correspondant au détournement des eaux usées sont inclus dans les prix unitaires du Bordereau des Prix Unitaires (B.P.U.), l'entreprise ne pourra prétendre à aucune indemnité de ce fait. Elle précisera son organisation et le matériel utilisé en fonction des ouvrages dès le montage de son offre.

3.2.4. OUVRAGES RENCONTRES DANS LES FOUILLES

Les ouvrages existants dans le sol et rencontrés dans les fouilles sont laissés dans leur état primitif et aucune modification ne peut être apportée sans l'accord écrit des propriétaires ou des concessionnaires intéressés.

Si au cours des travaux, des dommages sont causés à certains des ouvrages rencontrés, toutes les mesures conservatoires qui s'avèrent nécessaires doivent être prises et **le propriétaire de l'ouvrage endommagé devra être prévenu immédiatement.**

Les canalisations / réseaux divers parallèles à la tranchée ou coupant celles-ci suivant un angle faible sont étayées ou soutenues si nécessaire.

Les tuyauteries de branchements sont supportées, si besoin est, afin d'éviter leur déformation. Cette disposition s'applique particulièrement aux branchements de gaz, lesquels ne doivent pas présenter de contre-pente après remblaiement de la fouille.

Lorsque des câbles ou leurs accessoires (boîte de jonction ou de dérivation) sont rencontrés en cours de fouille, les mesures à prendre sont décidées en accord avec le service responsable de l'ouvrage.

Les boîtes de jonction ou de dérivation sont dégagées avec prudence et, aussitôt après, suspendues avec soin.

Les boîtes de coupure et de branchement sont maintenues à leur place et étayées si nécessaire.

Le déplacement et la suspension des câbles sont exécutés de telle façon qu'aucune traction tendant à arracher le câble de ses pièces de connexion ne puisse s'exercer sur les boîtes de jonction, de dérivation ou de coupure.

Pendant la durée des travaux, des précautions seront prises pour éviter tout ébranlement des boîtes. Avant le remblaiement, les câbles et leurs accessoires sont rétablis dans leur position primitive et les dispositifs de protection ainsi que le dispositif avertisseur sont soigneusement remplacés.

Les dispositions prises seront avant tout conformes au Guide Technique relatif aux travaux à proximité de réseaux.

3.2.5. BLINDAGE

Le blindage des fouilles est obligatoire quelle que soit la profondeur en cas de mauvaise tenue des terres.

Il est également obligatoire pour toutes les tranchées de plus de 1.30 m de profondeur.

Les blindages mis en place seront conformes aux normes et règles de sécurité.

L'entreprise devra mettre en place les équipements compatibles avec la nature des travaux pour assurer la sécurité des personnes.

Les équipements devront permettre le maintien, en continu, d'au moins un élément de blindage entre le secteur de tranchée en phase de terrassement et le secteur en phase de remblais.

Les équipements mis en place le seront sous l'unique responsabilité de l'entreprise.

L'enlèvement du blindage se fera par étapes et de façon verticale en respectant les couches de remblais qui feront chacune, l'objet d'un compactage.

3.2.6. DEBLAIS UTILISES EN REMBLAIS

Les déblais réutilisés en remblais seront compactés par couche successive conformément aux planches d'essai sous contrôle du géotechnicien de l'entreprise. Ils feront l'objet dans leur totalité d'un réglage et d'un compactage assuré par les moyens définis, suivis d'essais de contrôle à la charge de l'entreprise et de contrôles extérieurs à la charge du Maître d'Ouvrage.

Dans le cas de mauvais résultats ou de modifications des données de base, l'entreprise devra reprendre à ses frais les travaux et redéfinir de nouvelles bases de travail.

3.2.7. REMBLAIEMENT DES FOUILLES / TRANCHEES

Après pose des tuyaux et exécution des ouvrages annexes, le remblai est entrepris suivant les modalités indiquées ci-dessous.

3.2.7.1. Lit de pose :

Le lit de pose du réseau d'assainissement sera constitué de matériaux de granulométrie 6/15 ou 8/16 lavés ou encore 24/40 avec une épaisseur minimale de 20 cm sans compter les purges suivant la nature du sol support.

Il aura une épaisseur de 0,10 m minimum, en matériaux de granulométrie 0/6 maximum, pour les réseaux secs. En cas de présence d'eau ou de nappe aquifère le matériau sera de granulométrie 6/15 ou 8/16 lavés.

La classe du matériau sera égale à D2 ou D3.

3.2.7.2. Exécution de l'enrobage de la canalisation :

Au-dessus du lit de pose et jusqu'à la hauteur de la génératrice supérieure, le matériau d'enrobage est poussé sous les flancs de la canalisation et damé afin d'éviter tout mouvement et la canalisation et lui constituer une assise efficace.

Des cales constituées à l'aide de mottes de terres tassées ou de coins en bois peuvent être utilisées pour maintenir la canalisation pendant cette opération. Le calage provisoire au moyen de pierres est interdit.

Au-dessus de l'assise, le remblai et le damage sont poursuivis par couches successives symétriquement puis uniformément, jusqu'à une hauteur de 0,20 m au-dessus de l'extrados de la canalisation.

L'exécution de l'enrobage est effectuée avec tout matériau convenable, agréé par le Maître d'Œuvre, compatible avec le diamètre et le matériau des tuyaux. L'entrepreneur doit approvisionner les matériaux d'enrobage après avoir obtenu l'accord du Maître d'Œuvre sur leur provenance et lieu d'extraction.

Le matériau d'enrobage est déposé dans le fond de la tranchée, à côté des canalisations, une fois celles-ci calées.

Il faut respecter les distances minimales entre la conduite et la partie active du compacteur, selon le tableau suivant :

Classe de compacteur	PV1-PV2-PV3-PQ2-PQ2-PN0-PN1-PPI	PV4-PQ3-PQ4-PN2-PN3	PP2
distance d (m)	0,25	0,40	0,55*

(*) L'utilisation des pilonneuses PP2, matériel engendrant des contraintes importantes est à considérer avec prudence au-dessus des canalisations.

3.2.7.3. Remblai de tranchée ou de fouille :

Lorsque la profondeur entre la génératrice supérieure du tuyau et le sol fini sera inférieure à 0,80 m, l'entreprise réalisera un enrobage béton de la canalisation et éventuellement une dalle de répartition, si la résistance de la conduite mise en place s'avère insuffisante. Le calcul justificatif sera soumis au Maître d'Œuvre avant travaux.

Un enrobage béton sera également mis en œuvre en cas de croisement difficile de réseaux.

Le remblaiement des tranchées et des fouilles des regards / ouvrages sera effectué seulement après l'obtention des bons résultats aux épreuves d'étanchéité. Si l'entreprise réalise les remblais avant les essais, les éventuelles réparations et leurs conséquences seront à sa charge.

Sous voirie et suivant les indications du Maître d'œuvre, le remblaiement devra se faire avec des matériaux incompressibles. La mise en œuvre devra se faire par couche soigneusement compacte.

L'entreprise veillera à respecter les distances minimales entre les réseaux en fonction des règles des concessionnaires et des normes en vigueur. Le fascicule 70 sera notamment respecter pour les fouilles individuelles et les fouilles communes (50 cm d'espacement entre les canalisations en fouille commune). En cas d'impossibilité technique, un enrobage béton sera mis en œuvre.

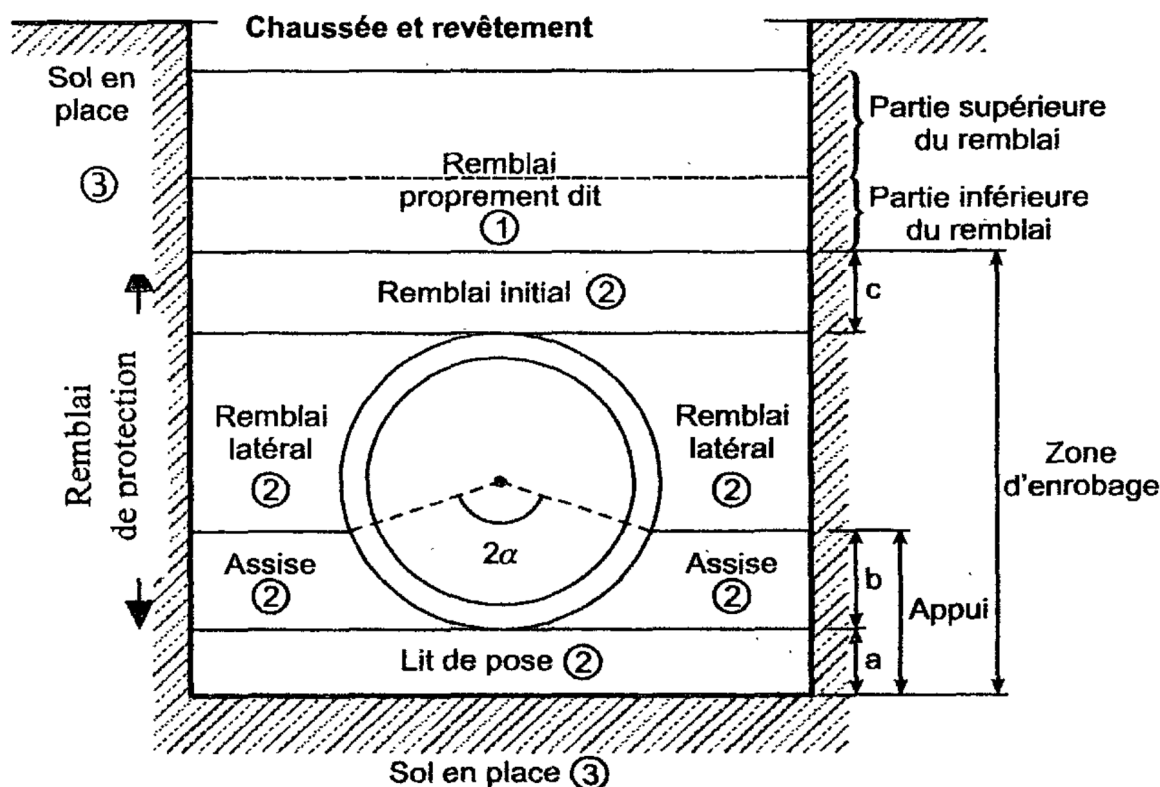


Figure 1 : Coupe type de tranchée d'assainissement (Fascicule 70)

3.2.7.4. Compactage

Les matériaux en général devront respecter la norme NF P 11-300 - classification des matériaux de septembre 1992 et classification des sols.

Le fond de la tranchée est compacté par 2 passes de compacteur de géométrie appropriée permettant d'assurer la stabilité et la planéité du fond de la tranchée. Le remblayage de l'assise est entrepris avec soin afin de ne pas laisser de cavité. Le lit de pose n'est généralement pas compacté.

Le compactage sera effectué suivant la norme NF P 98-331 et les planches de convenances avec comme résultats les valeurs suivantes :

- Lit de pose, enrobage et PIR : Objectif de densification : q4.
- PSR : Objectif de densification : q3
- Couche de forme de chaussée : Objectif de densification : q2

3.3. OUVRAGES EN BETON

3.3.1. COFFRAGES

Les coffrages seront indéformables, parfaitement propres, sans aucune trace de béton, mortier ou laitance anciens et seront, si besoin est, arrosés avant mise en service.

Les coffrages seront conformes aux dispositions de l'article 63 du Fascicule 65 correspondant aux coffrages soignés, simples.

La mise en place des coffrages devra être telle que les tolérances visées au Fascicule 65 du C.C.T.G. soient respectées.

3.3.2. MISE EN PLACE DES ARMATURES

Les dispositions des articles 71 à 74 du Fascicule 65 du C.C.T.G. sont entièrement applicables. De plus, avant de commencer le bétonnage, l'entrepreneur préviendra le Maître d'œuvre chargé de la surveillance pour lui permettre de vérifier le nombre, les dimensions, la position, l'alignement et la bonne mise en place des armatures.

Les plans de ferrailage consécutifs à l'établissement de la note de calcul seront présentés au maître d'œuvre avant la date prévue pour le début du bétonnage. L'enrobage du béton autour des armatures sera d'au moins 30 mm.

3.3.3. MISE EN ŒUVRE DES BETONS

Avant le bétonnage, l'Entrepreneur définit :

- les formulations des bétons employés,
- le matériel utilisé et le schéma de l'installation,
- les cadences de bétonnage,
- les zones de circulation prévues pour le personnel,
- les adaptations prévues dans le ferrailage si nécessaire,
- les mesures prévues pour éviter la ségrégation en début et fin de séquence de bétonnage...

L'entrepreneur réalisera les essais de convenue et communiquera les résultats au Maître d'Œuvre.

La mise en œuvre du béton sera conforme aux stipulations du fascicule 65 du C.C.T.G..

3.3.3.1. 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.

Le béton est exempt de ségrégation au moment de sa mise en œuvre qui doit intervenir avant tout début de prise ou dessiccation.

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. 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.

3.3.3.2. Reprises de bétonnage

Au moment de la prise, la surface du béton est complètement purgée de la laitance à l'aide d'un jet d'air et d'eau sous pression de façon à aviver cette surface et à la débarrasser de toutes les parties friables ou grasses tout en veillant à ne pas déchausser les granulats. Dans le cas où le résultat n'est pas atteint, l'entrepreneur procède avant tout bétonnage à un avivage de la surface, soit à l'aide d'un jet d'eau à haute pression (supérieure à 100 bars), soit par un léger repiquage suivi à nouveau d'un nettoyage et d'un lavage.

L'entrepreneur aménage dans ses coffrages des orifices et un réseau d'évacuation permettant de recueillir l'eau et les matériaux issus du nettoyage, sans souiller les bétons situés à proximité.

A chaque reprise sur béton durci, la surface à bétonner est parfaitement nettoyée, puis humidifiée jusqu'à saturation du béton. Avant bétonnage, l'eau en excès est éliminée à l'air comprimé, exempt d'huile.

A la fin du bétonnage ou au moment du traitement de la reprise, les armatures en attente sont débarrassées des coulées de laitance et de mortier qui pourraient les enrober.

3.3.3.3. Bétonnage par temps froid

Lorsque la température descend au-dessous de 5°C tout bétonnage fait l'objet de dispositions spéciales soumises au Maître d'œuvre. Des adjuvants pourront être proposés sous réserve d'essais de convenance.

3.3.3.4. 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. Des adjuvants pourront être proposés sous réserve d'essais de convenance.

3.3.3.5. Cure du béton

Quelles que soient les conditions climatiques, la cure est exigée pour les dalles, les terrasses 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.

3.3.3.6. Joints

A moins qu'elle ne soit montrée sur les plans, la localisation des joints doit être proposée par l'entrepreneur au Maître d'œuvre qui doit l'approuver avant que les travaux de bétonnage ne débutent.

La profondeur du joint doit être de l'ordre de 1/3 de l'épaisseur de la dalle. Sa largeur est de 4 à 6 mm. Les joints transversaux et longitudinaux ne seront pas garnis. Les joints transversaux doivent être prolongés jusqu'aux flancs de la dalle. Les joints longitudinaux et transversaux de retrait-flexion sont réalisés par sciage ou réservation dans le béton frais.

IMPORTANT :

Les joints de dilatation doivent être utilisés pour désolidariser les dalles de béton des objets fixes situés à l'intérieur ou sur le périmètre de ces dalles tels que les regards d'assainissement... Ils doivent être constitués d'une fourrure en matière compressible placée sur toute l'épaisseur de la dalle.

Les joints de reprise doivent être envisagés après chaque arrêt de bétonnage supérieur à une heure et, à fortiori, en fin de journée. On solidarise la dalle avec la coulée suivante de béton à l'aide de goujons.

Les joints réalisés par moulage dans le béton frais sont exécutés par enfoncement, par vibration, soit d'une languette de plastique ou de contreplaqué, soit d'une feuille en plastique souple. Dans tous les cas, le matériau servant à l'exécution du joint subsiste dans le béton après son durcissement. En outre, après achèvement du joint, la surface du béton doit être rectifiée par damage au moyen d'une poutre rigide et plane, sur une distance d'au moins 50 cm de part et d'autre. Les joints réalisés par sciage du béton durci ne peuvent être réalisés que dans une fourchette s'étendant de 6 heures minimum à 72 heures maximum après bétonnage.

3.3.4. ASPECTS DES BETONS

Les balèvres, désaffleurements et bavures de coulage seront supprimées par meulage. Les dispositions devront être prises par l'entrepreneur dans la mise en œuvre des bétons pour éviter les ségrégations, nids de cailloux, bulles d'air, trace de laitance ou traces de graisse et de rouille des bouches.

3.3.5. RAGREAGES

Au cas où les coffrages utilisés pour les ouvrages à exécuter en maçonnerie de béton ne seraient pas suffisamment lisses et plans, le maître d'œuvre pourra imposer l'exécution d'un ragréage. Celui-ci sera exécuté dans le respect des tolérances définies au Fascicule 65 du C.C.T.G. aux frais de l'entrepreneur. Le ragréage sera soumis à l'accord préalable du maître d'œuvre.

3.3.6. OUVERTURES DANS LES OUVRAGES

Les forages et les ouvertures dans les structures en béton armée seront anticipés dans la conception des ouvrages et préférentiellement effectués à l'avance pour les ouvrages préfabriqués, afin d'éviter de remettre en cause la stabilité / résistance de ces derniers.

3.3.7. BARRES D'ANCRAGE FOREES

Dans tous les cas où l'entrepreneur devra forer des barres pour assurer une liaison de différents éléments en béton armé, la détermination de la nature de l'acier, du diamètre des barres, du diamètre des trous de forage, des longueurs totales et d'ancrage devront être déterminées par son Bureau d'Etudes en fonction de la destination des forages.

Les trous de forage seront réalisés à la perceuse à béton et seront, avant mise en place des barres, soigneusement nettoyés et soufflés à l'air. Le scellement sera effectué par un mortier sans retrait.

3.3.8. ATTENTES DE FERRAILLAGE

Aux reprises de bétonnage d'éléments sécants, des armatures seront laissées en attente. La nature de l'acier devra être compatible avec la nécessité d'avoir à les déplier.

Ces barres, lorsqu'elles ne seront pas repliées dans le coffrage (attentes de voiles sur radier par exemple), devront être crossées ou protégées par des manchons plastiques.

L'entrepreneur prendra toutes dispositions constructives pour éviter d'écraser ou déformer ces barres pendant les travaux.

L'entrepreneur pourra utiliser des boîtes d'attentes pour autant qu'elles soient expressément positionnées et définies sur les plans de ferrailage. Dans ce cas, lors du dégagement et du dépliage des barres, les tôles de protection seront soigneusement dégagées avant traitement de la surface du béton selon indications ci-avant.

Dans tous les cas, l'entrepreneur veillera à un positionnement précis des barres d'attentes qui devront parfaitement s'adapter aux ferrailages avec lesquels ils doivent assurer un recouvrement. En particulier, toute pliure en baïonnette sera formellement proscrite.

Dans le cas où la qualité et/ou la position des barres d'attente ne sera pas conforme, l'entrepreneur sera tenu d'assurer le forage de barres complémentaires mises en œuvre conformément au présent C.C.T.P.

3.3.9. ETANCHEITE DES OUVRAGES

L'entrepreneur mettra en œuvre un enduit étanche en ciment souple ou à base de résine en fonction de l'environnement (à soumettre au Maître d'Œuvre pour validation), sur les murs et les radiers en béton armé à l'intérieur des ouvrages neufs ou à réhabiliter, mais également à l'extérieur des ouvrages neufs. Cet enduit sera réalisé en plusieurs couches croisées et lissées, en fonction des prescriptions techniques en vigueur jusqu'à obtenir une parfaite étanchéité.

3.3.10. TOLERANCE SUR LES PAREMENTS EN BETON

Les tolérances en ce qui concerne le tracé et les dimensions des ouvrages terminés résulteront de l'application des dispositions du fascicule 65 du C.C.T.G. et des normes en vigueur. En cas de possibilité d'appliquer plusieurs tolérances, la plus sévère sera retenue.

3.4. ASSAINISSEMENT

3.4.1. STOCKAGE ET MANUTENTION DES TUYAUX

La manutention des tuyaux et des raccords de toutes espèces doit s'effectuer avec les plus grandes précautions. Les tuyaux sont déposés sans brutalité sur le sol ou dans le fond des tranchées et ne doivent pas être roulés.

L'élingage par l'intérieur du tuyau est interdit. La manutention devra se faire obligatoirement avec des pinces appropriées conformes aux normes de sécurité.

3.4.2. POSE DES COLLECTEURS

Pour obtenir une pose correcte, il y a lieu d'utiliser des engins de levage adaptés (chèvres, portiques, pelleteuse, grues automotrices...). Les engins doivent répondre aux normes de sécurité et permettre des manœuvres précises et continues.

L'emboîtement des tuyaux doit se faire par poussée rigoureusement axiale. Il pourra être réalisé à l'aide d'engin de manutention sans que celui-ci ait un appui direct sur le collecteur. Avant l'assemblage, les abouts mâle et femelle sont nettoyés. Les conditions d'emboîtement doivent être conformes aux prescriptions du fabricant. Il convient d'utiliser les appareils et lubrifiants conseillés. Pour les éléments de regards et les boîtes de branchement, le jointoiement au mortier est proscrit, de même que pour le raccordement des canalisations à ces ouvrages.

Le fond de fouille est soigneusement dressé d'après la pente du profil en long. Il ne doit pas être ameubli ; en cas d'ameublissement accidentel, il y a lieu de rétablir la portance initiale par compactage ou par tout autre moyen adapté.

Il est, dans la mesure du possible, maintenu hors d'eau afin de garantir une pose et un compactage irréprochables dans la zone de pose.

Lorsque le fond de fouille est assaini par drainage provisoire, les drains ne doivent pas être raccordés au réseau.

Le lit de pose doit garantir une répartition uniforme des charges dans la zone d'appui, il convient donc de poser les tuyaux de manière à éviter un appui linéaire ou ponctuel. Il est donc nécessaire de prévoir des niches pour les collets et les manchons pour réaliser un bon assemblage et éviter que le tuyau ne repose sur l'emboîture. Pour des tuyaux rigides sans pied d'assise, l'angle de pose sera de 90° par rapport au lit de pose.

En cas de sol ne se prêtant pas à la confection d'un lit de pose (éléments isolés durs, bancs de roches...), l'entreprise réalisera un lit de pose en sable, gravier-sable ou béton.

Les distances minimales réglementaires entre les réseaux seront respectées. En cas d'impossibilité technique, des mesures de protection telles qu'un enrobage béton seront mises en œuvre.

Dans le cas de découpe de tuyaux en place en amiante-ciment, la réglementation particulière en vigueur doit être strictement respectée.

Les tolérances de pose de l'axe des canalisations (par rapport aux plans EXE ou aux exigences du Maître d'Œuvre sur chantier) sont les suivantes :

- En planimétrie : ± 5 cm
- En altimétrie : ± 1 cm.

3.4.3. REGARDS DE VISITE

Les regards de visite assainissement seront dans la mesure du possible préfabriqués. Ils devront être calculés pour résister à la poussée des terres et aux charges roulantes.

Les fonds de regards seront posés sur un lit de béton de propreté d'au moins 0,10 m d'épaisseur assurant l'assise.

Les éléments composant les regards (éléments de fond, rehausses, margelles, cône de réduction...) seront en éléments préfabriqués avec joints d'étanchéité livrés.

Les regards préfabriqués seront terminés par une dalle de désolidarisation ou un cône de réduction en fonction des contraintes. Ils seront équipés d'un cadre et d'un tampon d'accès en fonte ou acier classe 400 kN. Les dalles de répartition seront préfabriquées en monobloc de diamètre extérieur au minimum égal à 1 650 mm. Chaque dalle aura une résistance minimale égale à celle du tampon. L'entreprise devra s'assurer qu'il n'existe aucun contact entre la dalle de répartition et les margelles du regard. Cette dernière ne devra pas être apparente en surface. Elle devra être posée suivant les dessins de détails à fournir par l'entreprise.

Un compactage soigné et contrôlé sera effectué autour de chaque regard.

Les cunettes des regards de visite seront préfabriquées ou exceptionnellement coulées sur place après agrément du Maître d'Œuvre. Elles devront, en alignement droit, être soigneusement profilées en forme de $\frac{1}{2}$ cylindre avec remontée égale au $\frac{1}{2}$ diamètre du plus gros collecteur. Dans les angles, les remontées des cunettes seront effectuées sur la hauteur du diamètre du plus gros collecteur. Les banquettes des fonds de regard devront avoir une pente de 10 % de l'extérieur vers le centre des cunettes. Le fil d'eau d'entrée sera celui de la conduite la plus profonde provenant de l'amont et le fil d'eau de sortie sera celui de la conduite la plus basse allant vers l'aval.

Les raccordements des regards de visite préfabriqués avec les collecteurs seront obligatoirement réalisés par des joints en caoutchouc.

Pour assurer des liaisons souples entre collecteurs et regards ou autres ouvrages de visite et éviter ainsi que des tassements différentiels produisant des effets de cisaillement nuisent à l'étanchéité, il convient obligatoirement de respecter les prescriptions ci-dessous :

- Conditions générales :
Aux traversées des parois, il convient de placer des liaisons souples qui sont des manchons de scellement, des adaptateurs, des biellettes ou, pour les canalisations en béton, des collets-béton mobiles munis de joints toriques.
- Conditions particulières en terrains difficiles :
Lorsque des tassements importants sont à craindre compte-tenu de l'état du terrain, l'entrepreneur adoptera une pose dans laquelle des courts tronçons de collecteur équiperont l'entrée et la sortie des regards ou ouvrages.

Les pièces correspondantes à ces prescriptions devront être détaillées par l'entrepreneur qui devra fournir à la demande du Maître d'Œuvre toutes les détails techniques des éléments qu'il envisage de poser.

Enfin, les ouvrages sont posés dans le plan médian de la tranchée avec une tolérance de pose horizontale de ± 5 cm.

3.4.4. OUVRAGES DE VISITE COULES EN PLACE

Seuls certains ouvrages spéciaux ou regards à poser sur des canalisations existantes pourront, après accord du Maître d'Œuvre, être coulés en place.

Les ouvrages coulés en place devront respecter les dimensions techniques du dossier d'exécution.

Les parties en contact avec les eaux devront être revêtues de revêtement étanche avec adjonction si besoin est d'un enduit résine.

Les jonctions avec les canalisations devront être réalisées avec des pièces de scellement type manchon à joint souple, ou après carottage soigné et mise en œuvre de joints forshéda ou équivalent, grâce à des pièces de raccordement souples.

Les conduites seront exceptionnellement scellées dans les ouvrages de visite après accord du Maître d'Œuvre si les contraintes techniques l'imposent.

Cf. chapitres sur le génie civil pour la mise en œuvre du béton notamment

3.4.5. RACCORD DE PIQUAGE

Les raccords de piquage sur canalisation ou regard devront être obligatoirement réalisés à l'aide des pièces préfabriquées soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre et suivant les prescriptions du ou des services gestionnaires.

Il est bien précisé que les percements sur les canalisations devront être réalisés par des perceuses type "carotteuse à diamant". Les percements seront réalisés en une seule passe au diamètre de la jonction compte tenu des pièces spéciales et joints à poser. Les percements manuels sont rigoureusement interdits.

3.4.6. BUTEE REFOULEMENT

Toutes les pièces spéciales de la conduite refoulement sous terre seront butées par un massif en béton dosé à minimum 250 kg de CLK CEM III/C en quantité suffisante correspondant aux calculs de butée fournis par l'entrepreneur.

Les pièces seront protégées par une membrane P.V.C. et le béton devra laisser une partie de la pièce apparente.

3.4.7. NETTOYAGE DU RESEAU

Conformément aux recommandations de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse et comme précisé dans leurs C.C.T.P. pour les contrôles extérieurs, l'entreprise chargée des travaux de pose de canalisation doit le nettoyage et/ou curage du réseau complet en vue des contrôles visuels, télévisuels et d'étanchéité par un organisme de contrôle extérieur.

Ce nettoyage concerne les canalisations mais aussi les regards de visite, ouvrages divers sur le réseau, boîtes de branchement, etc.

L'entreprise réalisera à ses frais, par quelque moyen que ce soit, le nettoyage complet du réseau et des ouvrages dont elle a assuré la pose.

Cette intervention pourra être réalisée 2 fois dans le cas où l'organisme de contrôle extérieur ne réaliserait pas l'essai d'étanchéité dans la suite (le même jour) des contrôles visuels et télévisuels, puis davantage si des défauts rendent nécessaire la réalisation de nouveaux essais.

3.5. VOIRIE - ESPACE VERT

3.5.1. MODE D'EXECUTION DES REFECTIONS DE VOIRIE

Les réfections seront exécutées conformément aux règlements de voirie ou aux autorisations des collectivités.

Avant l'exécution des tranchées, les revêtements de chaussée seront découpés à la bêche pneumatique ou à la scie circulaire de manière à constituer des arêtes franches.

La mise en œuvre de la fondation sera exécutée de manière à reconstituer une fondation qui comprendra au minimum les épaisseurs de matériaux définis dans le règlement et les coupes type du dossier. Elles seront soigneusement réglées et compactées.

Le revêtement superficiel sera réalisé pour être rendu conforme à l'existant avant réalisation des terrassements.

Après le remblaiement des fouilles, les réfections doivent intervenir rapidement afin de ne pas perturber le déroulement du chantier.

- Des essais de compactage seront exécutés avec pour résultats minimums :
EV2 = 500 bars et $K < 2$ entre la couche de forme et celle de fondation.
- EV2 = 800 bars et $K < 2$ au niveau de la couche de base de chaussée.

Les voiries et pistes de chantier doivent être soigneusement entretenues pendant la durée des travaux et jusqu'à la réception.

3.5.2. COMPACTAGE

Des planches d'essais seront effectuées par le géotechnicien de l'entreprise (agréé par le Maître d'Œuvre) et vérifiées par le bureau de contrôles extérieurs en début de chantier, selon les matériaux proposés après agrément du Maître d'œuvre, pour mettre au point les modalités de compactage permettant d'obtenir la compacité optimale.

3.5.3. MISE EN OEUVRE DES REMBLAIS

Les remblais seront mis en œuvre par couche maximum de 0.30 m et feront l'objet dans leur totalité d'un réglage et compactage régulier.

Dans le cadre des contrôles de l'entreprise, le contrôle de la compacité des remblais est supposé intégré aux prix de fournitures et mise en œuvre des matériaux et sera effectué par un laboratoire agréé ou par le laboratoire régional de l'équipement. La compacité minimum à obtenir sera telle que les résultats de chaque essai représentent au minimum des valeurs égales à 98.5 % de l'OPN (Optimum Proctor Normal) (valeur Q3). Les tolérances de niveau admises seront au maximum de ± 0.03 m ponctuellement.

3.5.4. FOND DE FORME

L'entrepreneur réalisera le dressage et le compactage du fond de forme en fonction des cotes des plans et des profils fournis par le Maître d'Œuvre.

Dans le cas de remblais, l'entrepreneur est tenu de respecter les prescriptions définies ci-avant, mais pour un résultat de l'essai représentant un minimum des valeurs égales à 97 % de l'OPN (valeur Q2). Dans le cas de mauvais résultats, une substitution sera réalisée avec apport de matériaux pour obtenir les résultats désignés.

Le réglage du fond de forme sera effectué avec une tolérance de ± 0.03 m. Cette tolérance ne pouvant provenir que d'irrégularités de dressement, aucune surface ne devra être dans son ensemble à une cote moyenne inférieure ou supérieure à la cote donnée sur les plans et profils.

Des essais de plaque seront effectués avant mise en œuvre des couches superficielles avec comme résultats minimum 500 bars en EV2 et un rapport $K < 2$.

3.5.5. COUCHE ANTI-CONTAMINANTE

La couche anti-contaminante en laitier granulé ou sable 0/5 sera répandue et cylindrée au rouleau léger de façon à ce que son épaisseur après compression soit uniformément de $0,10 \text{ m} \pm 0,02 \text{ m}$. L'épandage devra être exécuté de manière à ne pas causer de dégradation au fond de forme.

Dans le cas de terrain humide, la couche anti-contaminante pourra être remplacée par un film non tissé répartiteur de charge de masse surfacique 320 g/m^2 minimum.

3.5.6. COUCHE DE FONDATION

Les matériaux utilisés pour la réalisation de la fondation seront répandus en plusieurs couches et cylindrés de façon à ce que l'épaisseur totale de la fondation après compression soit celle donnée par le bordereau des prix unitaires (B.P.U.) et les profils en travers type.

Chaque couche ne devra pas dépasser 0,25 m d'épaisseur après compactage. Le compactage de chaque couche devra permettre d'obtenir une densité sèche égale à 97 % de celle obtenue à l'Optimum Proctor Modifié (objectif Q2).

La tolérance en altitude sera de $\pm 0,02$ m par rapport aux cotes du projet.

Pendant l'exécution de la fondation, l'entrepreneur sera responsable de la conservation des regards, canalisations et ouvrages de toutes natures, il assurera à ses frais les remises en place et le remplacement des éléments détériorés.

3.5.7. COUCHE DE BASE

La couche de base sera mise en œuvre dans les mêmes conditions que la couche de fondation. Toutefois, il est précisé que chaque couche ne dépassera pas 0,15 m d'épaisseur maximum après réglage et compactage.

La tolérance en altitude est de $\pm 0,01$ m par rapport aux cotes du projet.

3.5.8. COUCHE D'IMPREGNATION

Avant mise en œuvre des enrobés en couche de roulement sur une couche de base en grave stabilisée mécaniquement, ou avant mise en œuvre de grave traitée aux liants hydrocarbonés sur une couche de grave non traitée, une couche d'imprégnation gravillonnée monocouche sera mise en œuvre sur toute la surface de la couche inférieure. Elle sera constituée par une émulsion de bitume à raison de 2 kg/m² minimum de bitume résiduel et d'une couche de gravillons 6/10 concassés à raison de 10 l/m².

3.5.9. COUCHE D'ACCROCHAGE

Avant mise en œuvre des enrobés en couche de roulement sur une couche de base en grave traitée au liant hydrocarboné, une couche d'accrochage sera mise en œuvre sur toute la surface de la couche de base. Elle sera constituée par une émulsion de bitume à raison de 250 g/m² minimum de bitume résiduel suivant les normes en vigueur.

3.5.10. COUCHE DE ROULEMENT : ENROBES

3.5.10.1. Généralités :

La mise en œuvre des enrobés, lorsque la température relevée le matin à sept heures (7 h) sous abri est inférieure à cinq degrés Celsius (5° C), est subordonnée à l'accord préalable du Maître d'Œuvre.

La mise en œuvre des enrobés sera interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues. Elle pourra être autorisée par le Maître d'Œuvre en cas de pluies fines.

Les enrobés qui seraient soit chargés sur camions, soit répandus à une température insuffisante seront rebutés. La fourniture, la fabrication, le transport et la mise en œuvre des quantités de matériaux correspondantes ne seront pas payées à l'entrepreneur.

3.5.10.2. Répandage :

Pour les grandes surfaces et dans la mesure du possible, la mise en œuvre sera effectuée au finisseur qui devra être équipé de contrevis au niveau du palier central, d'au moins deux palpeurs commandant la marche des convoyeurs et des vis de répartition, ainsi que d'une table vibrante à extensions vibrantes.

La vitesse d'avancement du finisseur devra être inférieure à 7 mètres par minute. Toute intervention manuelle derrière le finisseur devra être réduite au minimum.

La température de répandage sera fixée, lors de la mise au point des modalités de compactage, pour obtenir un compactage satisfaisant. En tout état de cause, les enrobés à chaud (à l'exception des sables - bitumes) seront répandus à une température supérieure ou égale aux minima ci-dessous (relevée derrière la table du finisseur) :

Bitume	Température minimale
70/100	120°C
50/70	125°C
35/50	130°C

En cas de mise en œuvre d'enrobés sous la pluie ou sur chaussée mouillée, les précautions suivantes devront être prises :

- Evacuation aussi complète que possible de l'eau de la chaussée.
- Compactage plus rapide, ce qui implique soit l'utilisation de compacteurs supplémentaires, soit un ralentissement de la cadence d'application.

Les joints transversaux et longitudinaux devront être badigeonnés à l'émulsion cationique.

La mise en œuvre d'enrobés sur faible largeur sera réalisée manuellement dans le respect des prescriptions définies ci avant.

3.5.11. BORDURES DE TROTTOIRS

Les bordures de trottoirs et les caniveaux seront mis en place conformément aux profils en travers types et à l'existant avant travaux.

Elles seront posées directement sur une fondation en béton dosé à 250 kg/m³ de CLK CEM III/C ou équivalent avec des contreforts de part et d'autre de la bordure et sur toute leur longueur. Cette fondation sera coulée directement sur l'assise de fondation de chaussée.

Les joints de bordures et caniveaux auront au maximum 1 cm de largeur et seront arrêtés au fil d'eau de la bordure. Ils seront garnis de mortier à la truelle et brossés.

3.5.12. ESPACE VERT

L'entreprise procédera à l'enlèvement de la terre végétale sur une épaisseur minimale de 0,30 m et une largeur égale à celle de l'emprise des terrassements suivant indication du Maître d'œuvre. Cette terre végétale sera stockée en cordon le long de la tranchée. L'entreprise procédera également à l'enlèvement préalable des végétaux, leur mise en jauge, leur stockage et leur entretien pendant la durée des travaux. Les produits étrangers (grosses racines, pierres, etc.) seront éliminés et les terres végétales / végétaux seront remis en place après exécution et remblaiement de la fouille. Un complément en terre saine à la charge de l'entreprise pourra être nécessaire. Cette dernière réalisera également le réglage dont la tolérance sera de 5 cm, puis l'engazonnement. **L'entreprise remplacera les végétaux détériorés avec une garantie de reprise d'un an.**

3.5.13. MISE A NIVEAU DES OUVRAGES

Tous les tampons, bouches à clés, chambres de tirage... seront calés et réglés au niveau voirie définitive. Les travaux correspondants seront inclus dans le prix unitaire et font partie intégrante du marché de l'entreprise.

L'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune plus-value qu'elle que soit l'importance des travaux à réaliser et leurs difficultés.

De plus, avant la mise à niveau, l'entreprise devra s'assurer du bon fonctionnement de l'ouvrage et procéder, le cas échéant, à la réparation de celui-ci.

4. ESSAIS ET CONTROLES EN COURS DE CHANTIER

Un bureau de contrôle sera mandaté par le Maître d'Ouvrage pour réaliser les contrôles et essais extérieurs du réseau d'assainissement.

Les essais et contrôles du génie civil et de la voirie font partie des contrôles de l'entreprise. Le titulaire pourra également effectuer des contrôles internes sur le réseau d'assainissement (étanchéité, compactage et ITV). Ces contrôles font partie intégrante des prix de fourniture et pose des matériaux et matériels prévus au marché.

4.1. OUVRAGES EN BETON

Le fascicule 65 du C.C.T.G s'applique.

4.2. CONTROLES DES GRANULATS

Les matériaux proposés par l'entreprise et ceux extraits et réemployés sur place devront faire l'objet des essais suivants :

- Granulométrie, teneur en eau, valeur au bleu, équivalent de sable et indice de plasticité.
- Aptitude au compactage PROCTOR normal et modifié.
- LOS ANGELES, Micro Deval humide, sensibilité au gel.

Les prélèvements seront faits contradictoirement. Si l'entrepreneur ou son représentant dûment convoqué fait défaut, les prélèvements seront valablement faits en son absence.

Les essais seront à la charge de l'entrepreneur. Ils seront faits par le laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre et en cas de contestation, par le laboratoire régional de l'Équipement. Des contrôles extérieurs à la charge du Maître d'Ouvrage pourront être demandés pour corroborer les résultats de l'entreprise. Tout lot rebuté devra être enlevé du chantier dans les délais fixés par le Maître d'Œuvre.

4.3. TERRASSEMENT ET VOIRIE

4.3.1. CONTROLE DU COMPACTAGE DE VOIRIE

Les essais et contrôles de la compacité seront effectués par un bureau chargé du suivi géotechnique à la charge de l'entrepreneur. L'entrepreneur aura soumis préalablement au Maître d'Œuvre la liste du matériel de compactage et de contrôle utilisé. Les résultats seront communiqués au Maître d'Œuvre qui pourra souhaiter être présent lors de la réalisation des essais.

Des vérifications ponctuelles pourront être réalisées à la demande du Maître d'Œuvre aux frais de l'entreprise.

Lors de ces essais, l'entreprise devra justifier des résultats minimum suivants en fonction des couches et structures concernées :

- Couche supérieure de remblais ou sur trottoir :
 - * Objectif densification : Q3
 - * EV2 > 500 bars
 - * EV2/EV1 < 2

- Chaussée :
- * Objectif densification : Q2
- * EV2 > 800 bars
- * EV2/EV1 < 2

Ces contrôles seront réalisés à raison de 1 essai pour 100 mètres linéaires de voirie ou allée piétonne. Il est précisé que tout essai pour une phase de chantier donnée ou pour une aire considérée doit être satisfaisant. Ces résultats conditionnent la poursuite des travaux.

Les secteurs défectueux devront être repris sur la hauteur nécessaire avec terrassement, reprise des matériaux, compactage par couche successive et nouveaux essais de compactage. Tous les frais engendrés par des résultats défectueux ne pourront en aucun cas donner lieu à quelque supplément de rémunération que ce soit.

4.3.2. CONTROLE DU NIVELLEMENT

A l'avancement du remblaiement des tranchées, l'entreprise contrôlera que les cotes de réalisation respectent celles du dossier d'exécution en fonction des tolérances indiquées au présent marché ou dans les C.C.T.G. / normes en vigueur, les plus sévères devant être appliquées.

La vérification des cotes de nivellement de surface sera effectuée grâce aux plans de recollement de l'entreprise qui comprendront des profils en travers. Dans chaque profil, il sera relevé au minimum un point sur l'axe et un point sur chaque fil d'eau. Les tolérances sont celles fixées au C.C.T.G.

4.3.3. CONTROLE DES ENROBES

Le contrôle de l'entreprise doit comprendre un contrôle externe à la chaîne de production tel que défini dans le fascicule 27 et dans la norme NF 98-150. Les résultats pourront être demandés par le Maître d'Œuvre.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'effectuer des contrôles dans le cadre du contrôle extérieur. Les résultats seront fournis à l'entreprise.

4.4. ASSAINISSEMENT

Les présents essais et contrôles de l'assainissement font partie des contrôles extérieurs de l'entreprise mandatés par le MO. Ils sont décrits à titre d'information.

Les travaux correspondants à la réfection ou au remplacement (y compris déblais et remblais) et aux contre-essais sont intégralement à la charge de l'entreprise de travaux.

Ces contre-essais seront payés au prestataire extérieur par le maître d'ouvrage et déduits du montant des prestations réglées à l'entreprise de travaux.

4.4.1. COMPACTAGE

La vérification de la qualité du compactage par la méthode pénétrométrique consiste à comparer le profil pénétrométrique obtenu lors de l'essai :

- Soit aux courbes pénétrométriques de référence établies sur la même classe de matériau établi dans le même état hydrique et présentant le taux de compactage fixé avant travaux conformément à la fonction B des normes précitées.
- Soit aux courbes pénétrométriques de référence établies lors d'une planche d'essai conformément à la procédure définie dans la fonction C de normes précitées pour le taux de compactage fixé.

La fréquence des contrôles sera au minimum la suivante :

Type d'ouvrage	Fréquence
Canalisation principale	1 par tronçon ou 1 tous les 50 mètres* * en cas de tronçon de longueur supérieure à 50 mètres
Regard de visite / Boite de branchement	1 tous les 3 ouvrages* * Entre 0.30 m et 0.50 m de la paroi
Canalisation de branchement	1 tous les 5 branchements

Les essais seront réalisés à 0.15 m des plans verticaux tangents à la canalisation considérée et à 0.50 m de la paroi des ouvrages.

Les essais seront réalisés jusqu'à 0.40 m en dessous du lit de pose sauf refus. Les essais ayant pour objectif le contrôle de la totalité du remblaiement, de l'enrobage et du lit de pose.

L'interprétation consiste à vérifier le respect des exigences de compacité du remblai qui sont fixés au C.C.T.P. du marché de travaux d'assainissement. Dans le cas où celui-ci ne mentionnerait pas ces exigences, il conviendra de se référer à la norme NFR P 98-331 – Tranchées- ouverture – remblayage – réfection.

Le résultat du contrôle de compactage est réputé positif lorsqu'il répond aux valeurs ainsi définies.

Le taux de compactage du remblai de la zone d'enrobage et du lit de pose est déduit de la mesure de l'enfoncement d'une pointe normalisée exprimé en centimètre/coup.

L'organisme de contrôle se réfère pour l'interprétation du résultat au catalogue de cas spécifique au pénétromètre utilisé fournissant les valeurs d'enfoncement de référence (eR) et les valeurs d'enfoncement limites (eL).

Le pénétrogramme est comparé à la position des droites de limite et de refus concernées dans le cas de vérifier si le compactage est conforme aux attentes, dans le cas contraire il permet d'apprécier le niveau de gravité de l'anomalie et sa localisation.

Les résultats comprennent pour chaque sondage, la position sur le plan de récolement, le positionnement de la canalisation, la cote fil d'eau ou radier, le tracé de l'enfoncement de la pointe ainsi que le tracé des courbes de références ainsi que toute information permettant l'interprétation des résultats de l'essai.

Le résultat du contrôle de compactage est réputé négatif lorsque les anomalies suivantes au regard des normes XP P 94-063 et XP P 94-105 sont observées

- Zone remblai : anomalie de type 3 et 4
- Zone enrobage : anomalie de type 2, 3 et 4

Le prestataire doit dans ce cas établir une fiche de non-conformité.

Pour déterminer le type de non-conformité, la hauteur h à prendre en compte est celle d'une épaisseur de remblai de densification constante, en distinguant l'enrobage et le remblai (ex : enrobage en q5, partie inférieure du remblai en q4, partie supérieure du remblai en q3...).

Le type d'anomalie ou la mention « sans anomalie » est à reporter sur chaque pénétrogramme.

Les 10 à 20 cm supérieurs, suivant les matériaux, sont à exclure des zones interprétables avec les critères ci-dessus.

Dans le cas d'utilisation sur une partie de la totalité de la zone d'enrobage et de remblai d'un matériau auto-compactant lié ou de gravelette, il ne sera pas procédé, sur la zone considérée à un essai pénétrométrique. Un rapport explicatif devra être fourni avec le dossier final.

En cas de non-conformité des résultats et après traitement des anomalies relevées, il sera procédé à un nouveau contrôle de la ou des zones incriminées au frais de l'entreprise en charge des travaux d'assainissement.

Dans un délai de 48 heures maximum après la réalisation des essais, le prestataire transmettra au maître d'œuvre par courrier électronique un rapport de contrôle provisoire faisant apparaître les défauts et/ou anomalies constatés.

Tous les essais seront consignés sur un procès-verbal reprenant :

- L'identification de l'opération (Maître d'ouvrage, nom, localisation, maître d'œuvre, entreprise)
- L'identification de l'essai (Date, heure, numéro du tronçon ou du regard testé, pour les regards la photographie du regard marqué à la peinture, matériel utilisé, observation particulière)
- Les résultats de l'essai comportant :
 - o Les pénétrogrammes (indiquer la position de la canalisation)
 - o Les normes de compactage,
 - o Le ou les types d'anomalie,
 - o La conformité du résultat par rapport aux objectifs fixés dans le C.C.T.P. travaux.

4.4.2. ESSAI D'ETANCHEITE

4.4.2.1. Exécution des essais d'étanchéité

Le prestataire effectue les essais d'étanchéité après remblayage des fouilles mais avant réfection des chaussées.

4.4.2.2. Méthode

Sauf impossibilités techniques (qui doivent être précisées sur les fiches de résultat), le contrôle d'étanchéité doit porter sur la totalité du linéaire neuf (nouveau, reconstruit ou restructuré), y compris les regards de visite, les boîtes et les canalisations de branchement, avant raccordement des avaloirs.

Les canalisations et les ouvrages de visite doivent être contrôlés séparément.

Si des systèmes électroniques d'essai sont utilisés par l'organisme de contrôle, seuls les appareils à pilotage automatique seront autorisés.

4.4.2.3. Réseaux gravitaires

Les essais des éléments constitutifs des réseaux gravitaires sont réalisés selon la norme EN 1610 relative à la mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement (décembre 1997).

4.4.2.3.1. Canalisations posées hors nappe phréatique

■ Cas des canalisations d'un diamètre inférieur ou égal à 1000 mm

Les essais des canalisations sont réalisés par application des méthodes suivantes :

Pour les essais à l'air : méthode "L" exclusivement avec la condition d'essai LD (200 mbar), avec une pression initiale P0 supérieure d'environ 10% à la pression d'essai, maintenue pendant environ cinq minutes.

Pour les essais à l'eau : méthode "W", sous réserve que la pression d'épreuve soit maintenue constante à 4 m de colonne d'eau pour les canalisations implantées dont la génératrice supérieure se situe à une profondeur inférieure à 4m par rapport à la surface du sol fini.

En cas de litige seul le résultat de l'essai W (à l'eau) sera décisif.

La pression d'épreuve pourra être adaptée au cas par cas pour prendre en compte les conditions de service réelles et finales des canalisations (par exemple en cas de remblais supplémentaires futurs, etc.).

Une durée minimale d'imprégnation de une heure sera respectée pour les canalisations et regards en béton ou ceux présentant un revêtement intérieur à base de liant hydraulique testés selon la méthode "W".

Les obturateurs gonflables utilisés seront les suivants :

Essais à l'eau : l'obturateur amont est obligatoirement un obturateur à passage traversant qui comportera l'orifice de remplissage et de mise en pression ainsi que le by-pass d'évacuation d'air et la soupape de sécurité. Il est toutefois préférable de disposer de deux obturateurs à passage traversant l'un à l'aval pour le remplissage et la mise en pression, l'autre à l'amont pour l'évacuation de l'air.

Essais à l'air : la position du seul obturateur à passage traversant nécessaire est sans importance puisque le by-pass ne sert qu'à la mise en pression de l'ouvrage testé et au passage de la sonde de pression.

▪ Cas des canalisations d'un diamètre supérieur à 1000 mm

Les essais des canalisations d'un diamètre supérieur à 1000 mm sont réalisés joint par joint par application des méthodes suivantes :

Pour les essais à l'air : méthode "L" avec la condition d'essai LD (200 mbar) avec mise en saturation à 10% au-dessus de la pression nominale d'essai pendant environ 5 minutes de la chambre centrale, baisse progressive de la pression et stabilisation à la valeur nominale d'essai.

Pour les essais à l'eau : pression d'essai de 500 mbar par rapport à la génératrice supérieure du tuyau après imprégnation.

La durée normale de l'essai est de 30 minutes. Cependant, l'essai est déclaré concluant si la pression est stable pendant au moins cinq minutes ; dans le cas contraire l'essai est prolongé jusqu'à son terme.

4.4.2.3.2. Canalisations posées en nappe phréatique

En cas de pose de la canalisation en nappe phréatique seule l'épreuve à l'eau est réalisée. L'épreuve d'étanchéité à l'air avec une pression initiale de 200 mbar (condition d'essai LD) est cependant possible lorsque la hauteur maximale de la nappe phréatique est inférieure à 2 mCe par rapport à la génératrice supérieure de la canalisation.

Un essai d'infiltration d'une durée de 30 minutes sera réalisé si le niveau de la nappe est au-dessus de la génératrice supérieure du tuyau pendant l'essai selon le protocole suivant :

- Obturer l'arrivée amont du regard en amont du tronçon à essayer.
- Mesurer durant 30 minutes par empotement ou tout autre moyen fiable, à l'aide d'un seuil de déversement en V ou par un obturateur à passage traversant (formant seuil), installé à l'arrivée amont du regard aval et après remplissage de la canalisation au-delà de la cote de déversement, le volume débordé qui correspond au volume infiltré éventuel.

L'essai est validé si le volume d'infiltration mesuré durant la durée de l'essai est compatible avec les tolérances de la norme.

4.4.2.3.3. Regards et boîtes de branchement

Les regards et boîtes de branchement seront exclusivement contrôlés à pression constante selon la méthode "W".

Il est obligatoire d'intégrer dans cette épreuve le contrôle des éléments de liaison entre canalisation et regard.

- **Regards dont la profondeur est inférieure à 5m par rapport à la génératrice supérieure de la canalisation**

L'essai d'étanchéité à réaliser se fait en incluant le dernier assemblage (joint supérieur du cône de réduction avant la construction de réglage).

Afin de tenir compte des contraintes techniques de mise en œuvre, la mise en charge hydraulique pourra parfois être légèrement supérieure à celle correspondant au niveau de la chaussée sans toutefois dépasser de plus de 20 cm la surface de la chaussée.

Toute réalisation incomplète de l'essai doit apparaître au rapport d'épreuve ainsi que sa justification, notamment si le regard n'est pas éprouvé sur toute sa hauteur en raison de contraintes techniques (ex : impossibilité d'obturer le dispositif de réglage au-dessus de l'assemblage supérieur du dispositif de réduction).

- **Cas des regards d'une profondeur supérieure à 5m**

L'essai d'étanchéité se fait à pression constante à une valeur maximum correspondante à une hauteur de 5 mCe par rapport à la génératrice supérieure de la canalisation.

4.4.2.4. Réseaux sous pression

Les essais des canalisations sous pression sont réalisés à l'eau selon les spécifications du Fascicule 71 du Cahier des Clauses Techniques Générales par application de la méthode à chute de pression pendant une durée de 30 minutes.

La pression d'essai correspondra à 150 % de la pression de service dans la limite de 10 bars. Toute chute de pression sera assimilée à une non-conformité.

4.4.2.5. Interprétation

L'évaluation de l'étanchéité est donnée par la mesure soit d'un débit de fuite d'eau, soit d'un temps de chute de pression d'air.

Le résultat du contrôle d'étanchéité est réputé positif lorsqu'il répond aux exigences fixées par la méthode suivie.

Lorsque le résultat du contrôle s'avère négatif, il doit faire l'objet d'une fiche d'anomalie et de non-conformité selon le modèle en annexe.

4.4.2.5.1. Méthode W

Le résultat du contrôle d'étanchéité est réputé positif si la quantité d'eau ajoutée n'est pas supérieure à :

- 0,15 l par mètre carré de surface mouillée pendant trente minutes pour les canalisations.
- 0,40 l par mètre carré de surface mouillée pendant trente minutes pour les regards et boîtes de branchement.

4.4.2.5.2. Méthode L

Les temps d'essai pour les canalisations, à l'exclusion des regards et boîtes de branchement, sont donnés dans le tableau ci-dessous en fonction du diamètre du tuyau et de la condition d'essai LD.

Des tampons étanches appropriés doivent être utilisés pour éviter les erreurs dues au matériel d'essai. Une attention particulière est requise dans le cas des grands diamètres, pour des raisons de sécurité durant l'essai.

Une pression initiale supérieure d'environ 10% à la pression d'essai, P_0 sera maintenue pendant environ cinq minutes. La pression sera alors ramenée à la pression d'essai indiquée dans le tableau ci-dessous.

La canalisation sera déclarée "conforme" si la chute de pression mesurée à la fin du temps d'essai est inférieure à p donnée dans le tableau ci-après.

L'équipement utilisé pour mesurer la chute de pression doit permettre la mesure avec une précision de 10% de p . La précision de mesure du temps doit être 5 s.

Matériau	Condition d'essai	P_0 mbar (kPa)	p mbar (kPa)	TEMPS D'ESSAI						
				<i>min</i>						
				DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
Tuyaux béton non mouillés	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
	$K^2)$			0,058	0,058	0,053	0,040	0,0267	0,020	0,016
Tuyaux béton mouillés et tous les autres matériaux	LD	200 (20)	15 (1,5)	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7
	$K^2)$			0,058	0,058	0,040	0,030	0,020	0,015	0,012

Tableau : Pression d'essai, chute de pression et temps d'essai pour les essais à l'air.

- 1) Pression au-dessus de la pression atmosphérique.
- 2) $T \times 1/Kp \times \ln(P_0/(P_0 \times p))$

Où t est le temps d'essai en minutes arrondi à la demi-minute la plus proche lorsque $t < 5$ min et à la minute la plus proche lorsque $t > 5$ min. Pour les tuyaux en béton non mouillés, $K = 16/DN$ avec un maximum de 0,058. Pour les tuyaux en béton mouillés et tous les autres matériaux, $K = 12/DN$ avec un maximum de 0,058.

$\ln = \log_e$

4.4.2.6. TRAITEMENT DES RESULTATS DES ESSAIS D'ETANCHEITE

Deux cas sont à considérer :

- Tous les contrôles sont satisfaisants.
- Certains contrôles ne sont pas satisfaisants, le maître d'œuvre ordonne alors à l'entreprise de travaux d'effectuer la localisation des désordres et la proposition d'un protocole permettant d'y remédier.

En cas de défaut d'étanchéité d'une canalisation au niveau des joints, leur réparation par injection de résine est proscrite.

Les travaux correspondants à la réfection ou au remplacement (y compris déblais et remblais) et au contre-essai sont intégralement à la charge de l'entreprise de travaux.

Ce contre-essai sera payé au prestataire par le maître d'ouvrage et déduits du montant des prestations réglées à l'entreprise de travaux.

Si le nouvel essai n'est pas satisfaisant, il est à nouveau procédé comme ci-dessus jusqu'à obtention des résultats totalement satisfaisants.

4.4.2.7. Documents à établir

Tous les essais seront consignés sur un procès-verbal. Ils feront l'objet de rapports intermédiaires à envoyer au Maître d'œuvre à l'avancée du chantier par voie numérique ou papier.

Le rapport final sera constitué de tous les procès-verbaux. Il tiendra compte des premiers essais et des éventuels contre-essais suite à une anomalie détectée et réparée. Il sera rendu en trois (3) exemplaires papiers et en une version numérique (DVD, clé USB...)

4.4.3. INSPECTION TELEVISEE

4.4.3.1. Objet

Les canalisations font l'objet d'une inspection complète après réalisation des essais d'étanchéité et de compactage. Pour les ouvrages visitables, cette inspection est visuelle et réalisée en présence du Maître d'Œuvre ; les désordres (cf. ci-après) font l'objet de photographie. Pour les ouvrages non visitables, l'inspection est faite au moyen d'une caméra "couleur". L'inspection a pour objet de déceler les défauts et de vérifier en particulier :

- L'état de surface de la conduite et l'absence (visible) d'infiltrations.
- L'alignement et l'absence de déformation des conduites.
- La qualité des emboîtements et le positionnement des joints.
- Le bon raccordement des branchements.

4.4.3.2. Champ d'investigation

L'étendue des contrôles est la suivante :

NATURE D'OUVRAGE	TYPE DE CONTROLE
Canalisation principale	Contrôle télévisuel systématique à 100%.
Branchement dans les regards de visite	Contrôle télévisuel systématique à 100%.
Conduite de branchement	Contrôle télévisuel systématique à 100%.
Boîtes de branchement des particuliers, postes de refoulement, déversoirs d'orage	Contrôle visuel systématique à 100%.
Branchements sur culotte et piquage	Systématique à 100%.

4.4.3.3. Modalités d'inspection télévisuelle

Le prestataire avertira au préalable le Maître d'Œuvre afin que celui-ci s'assure des conditions de fonctionnement du réseau, de l'accès au regard et des contraintes particulières du réseau.

L'inspection télévisuelle se fait par caméra couleur de regard en regard à vitesse constante (sauf pour examen des anomalies), avec examen circulaire de chaque emboîtement.

En cas d'impossibilité d'inspection, le prestataire en informe aussitôt le Maître d'Œuvre.

4.4.3.4. EXECUTION DES INSPECTIONS TELEVISUELLES

4.4.3.4.1. Méthode

▪ Généralités

Les inspections visuelles sont réalisées après remblayage, essais de compacité du remblai et de l'enrobage et épreuve d'écoulement, avant les essais d'étanchéité et de préférence avant la réfection définitive de voirie. Les résultats sont communiqués au maître d'ouvrage.

L'inspection télévisuelle se fait par camera couleur de regard en regard à vitesse constante (sauf pour examen des anomalies), avec examen circulaire de chaque emboîtement.

En cas d'impossibilité d'inspection, l'organisme de contrôle en informe aussitôt le maître d'ouvrage ou son représentant.

L'organisme de contrôle :

- Procède à une reconnaissance générale du site et des ouvrages à inspecter.
- Etablit un programme d'intervention ainsi qu'un planning spatial et chronologique qu'il soumet au maître d'ouvrage, aux autres intervenants ou au coordonnateur de chantier.
- Se charge des déclarations d'intention de commencement de travaux et de toute demande administrative se rapportant à une intervention en domaine public (ou sur un ouvrage public).
- Si l'intervention le nécessite, il met en place les dispositifs d'obturation et de dérivation des effluents.
- Met en place la signalisation de chantier :
 - Signalisation rapprochée des équipements et des ouvrages en cours de contrôle si le chantier de réception se déroule dans un site fermé à la circulation ou faisant l'objet d'une signalisation générale de chantier établie par l'entreprise de pose ou autre.
 - Signalisation complète à mettre en place en cas d'intervention sur un site ouvert.

▪ Préparation du réseau

Les collecteurs seront inspectés après vérification des conditions d'écoulement par déversement d'eau dans le regard amont afin de faire apparaître les flaches ou contre-pentes et de mieux visualiser les départs des branchements.

▪ Matériel

Le contrôle télévisuel doit être réalisé avec des moyens d'éclairage appropriés et une caméra couleur adaptée au diamètre de la canalisation à inspecter et centrée par rapport à l'axe de la canalisation.

Elle devra être munie d'une tête tournante et pivotante à 360°, d'un inclinomètre (pour l'indication de l'allure générale de la pente) et d'un outil permettant l'estimation (voir la mesure exacte) de l'ovalisation, lorsque les matériaux sont sujets à une telle ovalisation.

L'utilisation d'une caméra à tête fixe est autorisée uniquement pour les branchements de diamètre inférieur à 200 mm.

La mesure de longueur de la caméra devra être vérifiée au moins une fois par an, et la date de la dernière vérification devra figurer sur le rapport d'inspection.

▪ Protocole opératoire

Les branchements sont inspectés soit à partir de la boîte de branchement vers le collecteur, soit à partir de la canalisation principale, à l'aide d'une caméra satellite.

La position de la caméra sera toujours notée par rapport à la cote zéro, axe du regard de visite origine de l'inspection.

L'inspection se fera d'axe en axe de regard en plaçant rigoureusement la tête de la caméra à la cote 0 (quand la caméra est dans le regard, la reculer si nécessaire).

La vitesse d'avancement sera constante, excepté pour l'observation des points particuliers, des branchements et des joints.

La distance cumulée est notée depuis l'axe du regard de visite origine de l'inspection. Le sens d'inspection doit être réalisé de l'aval vers l'amont.

Chaque raccordement de branchement fera l'objet d'un examen, chariot arrêté et sera situé en positions linéaire et horaire.

Le type de chaque raccordement sera décrit et précisé et chaque défaut de raccordement sera photographié.

Les défauts répertoriés par la norme NF EN 13 508-2 et piquages par carottage devront être photographiés.

4.4.3.4.2. Interprétation

Les résultats des contrôles visuels et télévisuels rassemblent notamment : Les fiches d'inspection dûment remplies.

Les photographies des piquages par carottage.

Les photographies des anomalies décelées sur les canalisations.

Ces résultats sont accompagnés de fiches d'anomalies et de non-conformité lorsqu'il y a lieu.

Les images, photographiques et vidéo, doivent être d'une qualité qui évite des incertitudes d'interprétation ; l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse se réserve le droit de demander à consulter les fichiers vidéo (CD Rom ou DVD) auprès du maître d'ouvrage.

La conformité des travaux s'apprécie au vu des prescriptions et tolérances mentionnées dans le cahier des clauses techniques particulières du marché de travaux.

Les défauts suivants seront notamment assimilés à des anomalies : Au niveau des assemblages :

- Déboîtement.
- Déviation angulaire.
- Epaufrures dépassant 5% de la périphérie.
- Joint ou butée sortis de l'emboîture ou pendants.
- Etc.

Sur les canalisations :

- Changement de section hors regard.
- Contre-pente.
- Flache d'une amplitude supérieure à 5% de la hauteur de la canalisation (sous réserve de respect des hypothèses de calcul de dimensionnement hydraulique).
- Modification angulaire en plan (changement de direction) entre regards.
- Présence de coude sur les canalisations (coude d'un angle minimum de 157°5 toléré sur les branchements en ce qui concerne la géométrie de l'ouvrage).

- Présence d'infiltration ou d'exfiltration visibles.
- Fissure, perforation, effondrement ou écrasement tolérés pour les canalisations rigides.
- Ovalisation et déformation consécutives à un poinçonnement supérieur à 5% sur canalisations déformables en matière plastique (sous réserve de respect des hypothèses de calcul).
- Dégradation du revêtement pour les canalisations revêtues.
- Armature visible ou « discernable » sur les tuyaux en béton armé.
- Pénétration d'élément extérieur dans la canalisation.
- Piquage direct de conduite de branchement, pénétration maximum d'un raccordement de branchement inférieur à 5% du diamètre nominal.
- Chute (raccordement de branchement aboutissant au-dessus de la partie supérieure de l'intrados de la canalisation) dans la canalisation.
- Chute non accompagnée d'un raccordement de branchement dans les regards.
- Cunette de regard non profilée, banquettes rugueuses et non pentées.
- Etc.

Pour les canalisations principales ou de branchement, les anomalies décelées doivent être photographiées et repérées en coordonnées linéaires et horaires (si possible pour les canalisations de branchement).

Pour les ouvrages faisant l'objet d'un contrôle visuel direct, les anomalies décelées doivent être photographiées et repérées en altitude par rapport au radier.

Les anomalies sont répertoriées par les intitulés listés dans la fiche d'anomalie et de non-conformité selon les modèles en annexe, en utilisant le vocabulaire de description des défauts conformément aux fiches pathognomoniques publiées dans la revue Techniques Sciences Méthodes n°10/99 et, à la codification prévue par la norme EN 13 508-2 relative à la "Condition des réseaux d'évacuation et d'assainissement à l'extérieur des bâtiments - Partie 2 : Système de codage de l'inspection visuelle" à partir de sa date de mise en application.

L'organisme de contrôle à travers son rapport établit un constat, il peut assister le maître d'œuvre dans la définition des mesures à prendre.

Lorsque les matériels et logiciels d'inspection le permettront, l'organisme de contrôle fournira sur support numérique, en complément du rapport, un tableau de synthèse des défauts constatés codifiés selon la norme EN 13 508-2.

4.4.3.5. INSPECTION VISUELLE PEDESTRE DES RESEAUX VISITABLES

Il s'agit de l'inspection visuelle par déplacement d'un opérateur à l'intérieur de la canalisation à réceptionner dont la hauteur est supérieure ou égale à 1,60 m.

L'inspection des réseaux "semi-visitables" (hauteur comprise entre 1 m et 1,60 m) peut être réalisée par visite pédestre ou par caméra vidéo en fonction des moyens techniques et des modes opératoires dont dispose l'organisme.

4.4.3.5.1. Méthode

■ Généralités

L'équipe d'intervention en inspection visuelle pedestre de réseaux d'assainissement visitables comprend au minimum 3 hommes répartis comme suit :

Un opérateur en visite pedestre à l'intérieur de la canalisation.

Un opérateur en surveillance oculaire et en communication orale avec l'opérateur en visite au fond du regard de départ.

Un opérateur à la surface en communication orale avec l'opérateur au fond du regard de départ.

Dans certains cas particuliers où les risques sont réduits au minimum (voirie non ouverte à la circulation, présence d'autres équipes sur le site pouvant assurer une assistance immédiate sur site en cas de besoin, réseau non en service, etc.) deux opérateurs peuvent être tolérés l'un en visite pedestre dans la canalisation et l'autre en surveillance oculaire au fond du regard de départ.

Les inspections visuelles directes en visite pedestres répondent aux mêmes règles que les inspections télévisuelles décrites aux paragraphes précédents.

▪ **Protocole opératoire**

L'inspection sera réalisée selon le phasage suivant :

- Contrôle de l'atmosphère réalisé par descente d'un détecteur dans le regard de visite à l'aide d'une cordelette, avant engagement de l'opérateur dans la cheminée.
- Descente du premier opérateur équipé pour assurer sa prestation en toute sécurité dans le regard de visite de départ. L'opérateur est au minimum vêtu d'une combinaison textile solide, chaussé d'une paire de bottes et protégé au niveau de la tête par un casque (si la dimension de l'ouvrage est suffisante pour que le casque ne soit pas une gêne) ou un couvre-chef évitant le contact de la tête avec les parois. Son éclairage est assuré par une lampe étanche et de préférence antidéflagrante, il dispose en permanence (accroché à un baudrier), en état de veille, d'un détecteur de gaz. Il est harnaché d'une ceinture, de colliers, ou d'un harnais permettant de l'accrocher et de le remonter en cas d'accident. La présence d'un dispositif respiratoire auto-sauveteur à sa ceinture est indispensable. Il porte bien entendu une paire de gants souples et étanches facilement enlevés ou remis.
- Engagement du premier opérateur dans la canalisation pour permettre la descente du second opérateur. On ne descend pas dans un regard de visite si quelqu'un est au fond, à l'aplomb. Le premier opérateur est d'autre part équipé d'un mètre pliant, d'un appareil photo avec flash ou d'un caméscope avec éclairage autonome si les conditions de sécurité le permettent et il tient l'extrémité d'une chaîne d'arpenteur de 50 m minimum.
- Descente du second opérateur de surveillance oculaire. Son équipement est identique à celui du premier opérateur (hormis l'auto-sauveteur) mais il doit disposer, à portée immédiate, d'un dispositif de respiration autonome prêt à être capelé et d'une corde de sauvetage. Ce second opérateur tient la poignée de la chaîne d'arpenteur et relève les cotes de position linéaires, il note les informations que lui transmet verbalement le premier opérateur.

La position en linéaire de chaque observation est mesurée à la chaîne, elle est notée en cumulé à partir du point zéro qui est l'axe de la cheminée du regard de départ ou se tient le deuxième opérateur.

La première cote après le zéro est celle de la paroi du regard sur laquelle se raccorde la canalisation inspectée (raccordement canalisation sur regard), l'avant dernière cote, avant la cote d'axe du tampon du regard d'arrivée, est la cote de la paroi du regard d'arrivée sur laquelle se raccorde la canalisation inspectée (raccordement canalisation sur regard). Ces deux cotes et l'observation de ces raccords sont obligatoires.

Les branchements sont inspectés soit à partir de la boîte de branchement vers le collecteur, soit à partir de la canalisation principale, à l'aide d'une caméra satellite.

Le sens d'inspection doit être réalisé de l'aval vers l'amont.

Chaque raccordement de branchement fera l'objet d'un examen et sera situé en positions linéaire et horaire.

Le type de chaque raccordement sera décrit et précisé et chaque défaut de raccordement sera photographié.

Les défauts répertoriés par la norme NF EN 13 508-2 et piquages par carottage devront être photographiés.

4.4.3.5.2. Interprétation

L'interprétation des contrôles visuels est identique à celle réalisée pour les contrôles télévisuels.

4.4.3.6. TRAITEMENT DES RESULTATS DE L'INSPECTION TELEVISUELLE

Si l'inspection décèle des défauts nécessitant réparation ou si l'inspection est rendue impossible (encrassement du réseau, problème d'accès, etc.) une nouvelle inspection sera programmée après réparation ou nettoyage. **Elle sera prise en charge par le maître d'ouvrage et son montant sera déduit du décompte général de l'entreprise de travaux.**

4.4.3.7. Documents à établir

Le prestataire remet un rapport comportant :

- Le plan du réseau.
- La vidéo sur support DVD étiquetée (nom du prestataire, numéro de chantier, communes, rues, date). Chaque image comporte une incrustation (idem que l'étiquette + repérage (regard xx à regard yz), distance (m) depuis le départ, nature de la conduite, diamètre).
- Le rapport d'inspection en trois (3) exemplaires écrits comportant une page au moins par tronçon et précisant :
 - o La nature des joints spécifiques (branchement, intersection...).
 - o La description des désordres selon le glossaire ci-après, chacun faisant l'objet d'une photo de 7.00 X 5.00cm couleur au minimum en regard de texte.
 - o La préconisation des techniques de réhabilitation envisageables en cas d'anomalie.
- Un CD-ROM comprenant l'ensemble des éléments ci-dessus.

5. CONSIDERATIONS D'ORDRE GENERAL

5.1. CONNAISSANCE DES LIEUX ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL

L'entrepreneur reconnaît s'être assuré de la nature et de la situation des travaux, des conditions physiques propres à l'emplacement des travaux, des ouvrages en général, ainsi que de toutes les autres circonstances susceptibles d'avoir une incidence sur les conditions d'exécution du travail et de son prix.

Il devra enfin prendre toutes les dispositions visant à préserver les matériaux, ou matériels, entreposés sur le chantier, ainsi que les divers engins placés sous sa responsabilité présents sur le site, de tout risque de détérioration.

Dans ce cas, l'entrepreneur sera tenu pour responsable des pertes ou avaries constatées par le maître d'œuvre. Les frais supplémentaires occasionnés par ce type d'incident seront imputables à l'entreprise qui devra remettre en état ou remplacer les matériels détériorés ou perdus.

5.2. ACCES ET CIRCULATION

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour assurer la libre circulation des entreprises pendant la durée des travaux, en particulier pour les accès au chantier qui devront être possibles en toutes circonstances.

Il devra également prendre toutes les dispositions pour assurer et maintenir l'écoulement des eaux pendant la durée des travaux, en particulier pour les eaux de ruissellement de l'ensemble du chantier et des voiries adjacentes.

L'entrepreneur devra assurer l'accès des piétons aux propriétés privées, le passage de la benne chargée de la collecte des ordures ménagères, ou si cela n'est pas possible, le convoyage des bacs roulants aller et retour. Il devra assurer en permanence les accès pompier et ambulance.

5.3. CHANTIERS VOISINS DE L'ENTREPRISE

L'entrepreneur accepte les sujétions qui pourraient résulter de la présence d'entreprises avoisinantes. Il ne pourra présenter de réclamation pour le préjudice ainsi causé ou demander de ce fait une prolongation du délai contractuel.

5.4. SUJETIONS RESULTANT DE L'EXPLOITATION DU DOMAINE PUBLIC ET DES SERVICES PUBLICS

L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation pour la gêne ou le retard que pourraient lui occasionner l'exécution de travaux parallèles. Il devra prendre toutes précautions pour éviter de heurter avec ses engins les supports des pylônes, les lignes électriques ou téléphoniques tant aériennes que souterraines ainsi que les canalisations enterrées.

De plus, il devra procéder avec une fréquence suffisante au nettoyage des voies carrossables rencontrées et sur lesquelles se déposeraient des matériaux en provenance du chantier.

Les travaux touchant à de la voirie dans le sous-sol de laquelle peuvent notamment plusieurs réseaux, l'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait qu'il sera entièrement responsable des dégradations

éventuelles apportées aux infrastructures existantes, s'il n'a pas pris les dispositions propres à éviter toute dégradation en présence du responsable concerné.

Dans tous les cas, l'entrepreneur ne sera pas fondé, en cas d'accident ou d'incident et quelles qu'en soient les circonstances, à soutenir que la responsabilité du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage à quelque titre que ce soit, est engagée.

Enfin, l'entrepreneur réglera directement les dommages provoqués par ses ouvriers, ses agents ou ses engins aux usagers ou aux propriétés riveraines du domaine public.

5.5. SUJETIONS RESULTANT DE L'EXECUTION SIMULTANEE DE TRAVAUX ETRANGERS A L'ENTREPRISE

L'entrepreneur ne pourra se prévaloir, ni pour éluder les obligations de son marché, ni pour élever aucune réclamation, des sujétions qui peuvent être occasionnées par l'exécution simultanée d'autres travaux.

L'entrepreneur sera tenu, toutes les fois qu'il en sera requis par le Maître d'Œuvre, d'assister aux réunions de coordination des chantiers.

5.6. SECURITE CHANTIER

L'entrepreneur respectera pour tous les ouvrages et prestations, les règles de sécurité conformément au décret du 8 janvier 1965 et aux textes applicables à la sécurité et conditions de travail.

5.7. NETTOYAGE DU CHANTIER

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, l'entrepreneur devra débarrasser le chantier et ses abords de tous les matériaux, débris, gravats déposés à l'occasion des travaux.

Il devra également remettre en parfait état les terrains occupés par les dépôts de matériaux, installations diverses...

5.8. MISE EN SERVICE ET ENTRETIEN PENDANT LE DELAI DE GARANTIE

L'entrepreneur assurera à ses frais la mise en service des réseaux de distribution et le fonctionnement de tous les ouvrages en prenant les précautions voulues.

Il est responsable des conduites et des travaux de réfection qui se révéleraient nécessaires pendant le délai de garantie et résulteraient des qualités propres des matériaux et de leur mise en œuvre.

Ces terrains devront être nivelés et recevoir éventuellement des matériaux d'apport de manière à être remis dans leur état primitif.

Tous ces travaux sont entièrement à la charge de l'entrepreneur.

Dressé par MP2I Conseil, Maître d'Œuvre.

A
LE
LU ET ACCEPTE
L'ENTREPRENEUR

VISA

A
LE
LE POUVOIR ADJUDICATEUR