

Préambule

Le cahier des prescriptions techniques de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse relatif à la pose des canalisations d'assainissement **vient en complément du fascicule 70** "ouvrages d'assainissement" du Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés publics de travaux, objet de la circulaire n°92-42 du 1er juillet 1992 en particulier des chapitres :

IV Prestations préalables

V Exécution des travaux

VI Conditions de réception.

ANNEXE A - Géotechnique

Il remplace le précédent Cahier des Prescriptions Techniques d'octobre 1982.

Il s'applique à l'exécution de **tous les travaux d'assainissement** bénéficiant de l'aide financière de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (pose de nouveaux réseaux de collecte et de collecteurs intercommunaux, réhabilitation de réseaux).

Le présent document ne traite pas des règles de conception et de calcul des ouvrages (chapitre III du fascicule 70) qui feront l'objet d'une autre publication.

Les modalités de réalisation des essais de réception et des études géotechniques préalables font l'objet d'un cahier des prescriptions **spécifiques**.

POURQUOI UN NOUVEAU CAHIER DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES ?

Les enjeux financiers du programme d'activité 1990/1996

Au 1^{er} janvier 1994, plus de 200 contrats pluriannuels d'assainissement portant sur la période **1990/1998** sont signés avec les collectivités locales du bassin Rhin-Meuse pour un montant de travaux de 5 Milliards de Francs (HT) dont 3 Milliards de Francs pour les réseaux d'assainissement et 2 Milliards de Francs pour la construction ou l'extension de stations d'épuration.

L'analyse d'un échantillon représentatif de ces contrats montre que l'amélioration des réseaux existants représente près de 30 % du coût des travaux "réseaux".

Ce pourcentage représente le coût global du manque de qualité dans la conception et la réalisation des travaux passés

Bilan des contrôles d'étanchéité des réseaux d'assainissement réalisés depuis 1983

L'analyse des contrôles d'étanchéité réalisés dans le bassin Rhin-Meuse sur la période **1983/1993** montre que :

- 22 % des réseaux posés ne sont pas étanches lors du premier essai.
- les branchements sont souvent défectueux et induisent des fuites encore importantes
- la qualité n'évolue pas dans le temps, malgré les actions de sensibilisation des différents **intervenants**, en particulier les entreprises de pose, dans le domaine de la qualité des travaux.
- les désordres rencontrés résultent pour :
 - 80 % des conditions de pose
 - 20 % de défectuosité des matériaux

Points essentiels du nouveau cahier des prescriptions techniques

■ LES ETUDES GEOTECHNIQUES PREALABLES

■ LA POSE DES COLLECTEURS:

- * le lit de pose et l'enrobage de la canalisation
- * le blindage : il doit faire l'objet d'une rémunération distincte de celles des **terrassements**.
- * les regards

Le contenu des prescriptions retenues est **conforme** aux propositions du GEMCEA.

■ LES CONTROLES PAR UN ORGANISME INDEPENDANT

Par dérogation à l'article 61 du CCTG, les contrôles préalables à la réception des travaux sont effectués par un organisme indépendant et font l'objet d'un marché séparé du marché de travaux. Il s'agit de :

- a) INSPECTION VIDEO
- b) ESSAI DE COMPACTAGE au pénétromètre
- c) ESSAIS D'ETANCHEITE sur 50 % du linéaire

Ces contrôles font l'objet d'un document spécifique, traitant également des études géotechniques préalables.

BIBLIOGRAPHIE - REFERENCES

- FASCICULE 70, Ministère de l'**Equipement**, du Logement et des Transports, juillet 1992
- CCTP réseaux 57, Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, Direction Départementale de l'**Equipement**, juin 1993
- CCTP réseaux 67, Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, mars 1994
- Cahier des Prescriptions Techniques, Agence de l'Eau Rhin-Meuse, septembre 1982,
- Recommandations pour le contrôle de compactage des tranchées d'assainissement à l'aide d'un pénétromètre dynamique léger, CEMAGREF, octobre 1993
- Réseaux d'assainissement urbain, Guide Technique Pour la Réalisation des Essais à l'Eau, Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, **FNDAE**, 2ème édition 1992, TSM n°10bis 1992.
- Réalisation des tranchées d'assainissement, Guide de référence pour la rédaction des CCTP des marchés de travaux de réseaux d'assainissement, GEMCEA, mai 1993.
- Délibérations Agence de l'Eau Rhin-Meuse n°89/44, conditions générales d'attribution des aides aux collectivités territoriales, janvier 1994.
- Canalisation d'assainissement, les conditions de réception' les méthodes de contrôle du compactage, CEMAGREF, mai 1990.
- Compactage des remblais de tranchées; note technique, Ministère de l'Urbanisme du Logement et du Transport, janvier 1981.
- Remblayage des tranchées, guide technique, Ministère de l'**Equipement**, du Logement et des Transports, mai 1994.
- Comptes-rendus annuels des organismes de contrôle des réseaux d'assainissement, 1982 à 1993.

TABLE DES MATIERES

Le cahier des prescriptions Techniques reprend la numérotation du fascicule 70 en se limitant aux articles complétés ou **modifiés**. Il comprend également des articles complémentaires.

La rédaction ci-après comporte deux polices de caractères typographiques. Les textes en italiques fournissent principes et conseils, les autres textes ayant vocation à être utilisés "au plus près" ou en l'état dans la rédaction des CCTP.

| ARTICLE n° | OBJET | OBSERVATIONS | Page |
|-----------------|-------------------------------------|------------------------|------|
| 1.1. | Objet du CCTP | Article complété | 6 |
| 2.6 | Matériaux d'enrobage | Article supplémentaire | 6 |
| 2.7 | Matériaux de remblai | Article supplémentaire | 8 |
| 4.1 | Etudes géotechniques | Article modifié | 9 |
| 5.2 | Elimination des venues d'eau | Article complété | 10 |
| 5.3.1 | Exécution des fouilles, généralités | Article complété | 10 |
| 5.3.4. | Dimension des tranchées | Article modifié | 11 |
| 5.4.3 | Pose de canalisation en tranchée | Article modifié | 12 |
| 5.4.3.1. | Tranchée, fond de fouille | Article modifié | 13 |
| 5.5.2 | Regards | Article complété | 15 |
| 5.7.2 | Exécution des branchements | Article complété | 18 |
| 5.8 | Remblayage | Article complété | 19 |
| 6.1 | Examens préalables à la réception | Article modifié | 24 |
| ANNEXE A | Géotechnique | Complément | |

ARTICLE 1.1:OBJET DU CCTP

Cet article fait nécessairement référence au décret n°92-72 du 16 janvier 1992, relatif la composition du CCTG et à la circulaire n°92-42 du 1er juillet 1992 relatif à la révision du fascicule 70 "ouvrages d'assainissement". Cet article précisera que, "sauf disposition explicite contraire, les articles et annexes du fascicule 70 sont contractuellement applicables".

CHAPITRE II NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX

ARTICLE 2.6 : MATERIAUX DE POSE ET D'ENROBAGE (article supplémentaire)

Les caractéristiques (classification GTR, éventuellement la nature et la classe granulométrique) figurent dans la coupe type de la tranchée jointe au dossier de consultation des entreprises.

Qu'il s'agisse de sols en place, s'ils sont réutilisables, ou de matériaux d'apport, les matériaux de pose et d'enrobage ne doivent en aucun cas être susceptibles d'endommager les canalisations, de provoquer des tassements ultérieurs (matériaux évolutifs) ou d'altérer la qualité de la ressource en eau.

L'entreprise peut proposer des matériaux d'apport autres que ceux prévus au CCTP. Ils doivent recevoir l'agrément du maître d'oeuvre et font l'objet d'une réception. L'entrepreneur fournit une note de calcul justifiant la tenue mécanique du tuyau avec les matériaux proposés ainsi qu'un procès verbal d'identification des matériaux, dressé par un laboratoire officiel. Cette identification des matériaux devra permettre de définir avec précision les modalités de mise en oeuvre, de compactage et de réception. A défaut, les matériaux devront faire l'objet d'une épreuve de convenance (cf. 5.8.4).

Exemple de coupe jointe au CCTP (document DDE 88)

ARTICLE 2.7 : MATERIAUX DE REMBLAI

Les caractéristiques (**classification GTR**, éventuellement la nature et la classe granulométrique) figurent dans la coupe type de la tranchée jointe au dossier de consultation des entreprises.

L'entreprise peut proposer des matériaux d'apport autres que ceux proposés au CCTP. Ils doivent recevoir l'agrément du maître d'oeuvre selon les mêmes **modalités** que les matériaux d'enrobage.

Article 2.7.1 Matériaux proscrits

En aucun cas, les matériaux suivants ne sont réutilisés en remblais :

- les matériaux susceptibles de provoquer des tassements ultérieurs **irréguliers** tels que tourbe, vase, loess, argiles ou ordures ménagères non incinérées.
- les matériaux contenant des composants ou substances susceptibles d'être dissous ou lessivés ou d'endommager les réseaux ou d'altérer la qualité des ressources en eau.
- les matériaux évolutifs.
- les sols gelés.

Article 2.7.2 Matériaux recommandés

Les matériaux d'apport classés conformément à la norme **NF 1 1-300** doivent satisfaire aux prescriptions ci-dessous en fonction de leur utilisation :

- sous-chaussée à fort et moyen trafic (supérieur ou égal à **1 000 véhicules/jour**), les remblayages sont effectués avec des matériaux d'apport de bonne qualité peu sensibles aux variations de teneur en eau, de catégories **B1, D1, B3, D2** ou **C1B1, C2B1, C1B2, C2B2, D2**.
- sous-chaussée à faible trafic (moins de **1 000 véhicules/jour**), les remblayages sont effectués avec des matériaux des catégories désignées ci-dessus. Les matériaux de déblais de type **C1B2, C2B1, C1B4** et **C2B4**, s'ils sont à l'état hydrique "sec" ou "moyen" peuvent être utilisés dans la mesure où ils ont fait l'objet d'études de laboratoire et en accord avec le gestionnaire du domaine public ou privé.

sous trottoir ou accotement

Les matériaux extraits des tranchées peuvent être réutilisés en remblai s'ils sont effectivement compactables et permettent d'obtenir l'objectif de densification retenu dans le chapitre V.

sous espaces verts publics

Les matériaux extraits de la tranchée peuvent être réutilisés en remblai **jusqu'à** la cote **-0.30 m**. Le complément est fait à l'aide de terre végétale selon les spécifications des services chargés de l'entretien de ces espaces.

CHAPITRE IV

PRESTATIONS PREALABLES

Article 4.1 ETUDES GEOTECHNIQUES

Au fur et à mesure de l'ouverture de la **tranchée**, l'entrepreneur s'assure que les dispositions prévues sont :

- effectivement réalistes et ne posent pas de problèmes de mise en oeuvre particulière,
- adaptées au problème posé.

Dans le cas où ces dispositions se révéleraient inadaptées, l'entrepreneur soumet au **maître d'oeuvre** les modes d'exécution appropriés aux conditions de chantier réellement rencontrées.

Les dispositions adaptées aux problèmes posés sont arrêtées en commun par le **maître d'oeuvre** et l'entrepreneur après avis du responsable de l'étude géotechnique. Les sondages prescrits et les éventuels **frais** d'étude géotechnique complémentaires sont à la charge du maître **d'ouvrage**.

Les modalités de réutilisation des déblais et de compactage sont définies à l'article 5.1 ci-après et dans le cahier des prescriptions spécifiques.

Le contenu des différentes phases des études géotechniques est défini dans l'annexe A ci-après.

Une étude géotechnique préalable est jointe au CCTP.

Pour les chantiers de petite taille et dans les zones géologiquement simples et homogènes, cette étude sera limitée à la phase 1 de l'annexe A, p.135, du fascicule 70.

Dans tous les cas, une note technique sera jointe au CCTP précisant au minimum :

- * la présence d'une nappe et les variations,
- * la nature des déblais prévus et leur possibilité de réutilisation,
- * la présence de terrains rocheux,
- * les risques particuliers (glissements, tassements, effondrements).

CHAPITRE V

EXECUTION DES TRAVAUX

Article 5.2 ELIMINATION DES VENUES D'EAU

Le CCTP et l'étude géotechnique indiqueront impérativement la présence éventuelle d'une nappe ou de venues d'eau et les dispositions adoptées concernant :

- * les terrassements et la stabilité des fouilles (blindage),*
- * le rabattement de la nappe ou l'épuisement des fouilles, qui feront l'objet d'une rémunération spécifique (à l'unité ou forfaitaire),*
- * le lieu de déversement des eaux épuisées (réseau pluvial ou ruisseau) devra être précisé,*
- * l'incidence sur la réutilisation des matériaux,*
- * les dispositions définitives pour assurer, après le chantier, l'évacuation des eaux de nappe ; en aucun cas le collecteur posé ne devra jouer le rôle de drain, ce qui pourra nécessiter la mise en place d'un drain protégé par un géotextile et l'évacuation des eaux de nappe.*

Même en l'absence de nappes ou de venues d'eau identifiées, le poste "épuisement des fouilles", fera l'objet d'une rémunération unitaire.

En cas de venues d'eau non prévues, l'entrepreneur informe le maître d'oeuvre dans un délai maximum de 24 heures. Ce dernier **lui** indique les dispositions à adopter et les modalités éventuelles de rémunération ; ces dispositions font l'objet d'un procès verbal.

Article 5.3 EXECUTION DES FOUILLES

Le blindage fait l'objet d'une rémunération distincte de celle des terrassements ; le maître d'oeuvre indiquera, sur la base de l'étude géotechnique, les types de blindages prévus.

Article 5.3.1 Généralités

L'article 5.3.1 du CCTG est complété comme suit :

Les fouilles de tranchées d'une profondeur supérieure à 1.30 m et d'une largeur inférieure ou égale aux deux tiers de la profondeur doivent être équipées de blindage. Cette disposition s'appliquera également aux secteurs identifiés par l'étude géotechnique préliminaire, ou présentant des risques particuliers à l'ouverture des fouilles, après avis du maître d'oeuvre.

L'entreprise indiquera, dans sa proposition, la puissance et le nombre de pelles **utilisées** pour le déplacement des blindages.

Les blindages sont retirés progressivement par hauteurs successives de couches de **remblai** avant compactage, au moyen d'un engin de levage **suffisamment** puissant pour éviter un retrait brutal.

Des purges sont **réalisées** en cas de besoin sur proposition de l'entrepreneur, **après** acceptation du maître d'oeuvre à la charge du maître de l'ouvrage. La destination des matériaux de déblai figurera dans la proposition de l'entreprise.

Sauf en terrain rocheux, le fond de fouille est systématiquement recompacté.

Article 5.3.4 Dimension des tranchées (article modifié)

La longueur maximale des fouilles doit être indiquée ; cette longueur sera fixée, sur les chaussées, par le service gestionnaire des routes. Hors chaussée cette longueur est fixée à 100 m.

La largeur minimale des fouilles (au fond, entre blindage éventuel) est fixée, selon le CCTG, à

. diamètre nominal + 0.30 m de part et d'autre (soit 0.60 m) pour les diamètres nominaux inférieurs à 0.60 m.

. diamètre nominal + 0.40 m de part et d'autre (soit 0.80 m) au delà .

Cette largeur, servant au calcul des cubatures, sera distinguée de la largeur "administrative" servant au calcul de surface de réfection éventuelle de chaussée ; la largeur administrative sera au plus égale au diamètre nominal + 1.00 m.

Une banquette de 0.40 m minimum est aménagée en surface le long de la fouille pour permettre la circulation du personnel et éviter la chute de matériaux dans la tranchée.

La profondeur des tranchées, outre les contraintes d'implantation liées au raccordement des réseaux sur l'existant et aux croisements d'autres canalisations, doit respecter les conditions de couverture minimale ci-dessous (hors branchements) :

- 1.00 m sous chaussée à fort et à moyen trafic,

- 0.80 m sous chaussée à faible trafic,

- 0.60 m sous trottoir ou accotement ou espace vert.

En cas d'impossibilité de respecter ces valeurs sous chaussée, notamment en cas de terrassement dans le rocher ou d'encombrement du sous-sol, ou en cas de tranchée étroite, la couverture doit être au moins égale à l'épaisseur de chaussée augmentée de 0.10 m.

Article 5.4.3 Pose de canalisation en tranchée

Article 5.4.3.0 *Définition* (article supplémentaire)

Lit de pose : on désigne comme lit de pose la zone comprise entre le fond de fouille et le niveau défini par l'angle de pose (en principe 120° pour les tuyaux rigides et 180° pour les tuyaux souples).

Enrobage : l'enrobage **est** constitué par le remblai latéral et le remblai allant jusqu'à 0.30 m au dessus de l'extrados.

Zone de pose : la zone de pose comprend le ht de pose et l'enrobage. La largeur de pose est celle de la tranchée au niveau de l'extrados ; en cas de pose en remblai la largeur de pose est égale à 3 fois le diamètre extérieur de la canalisation.

Zone de remblai : la zone de remblai est comprise entre la zone de pose et la structure de la chaussée.

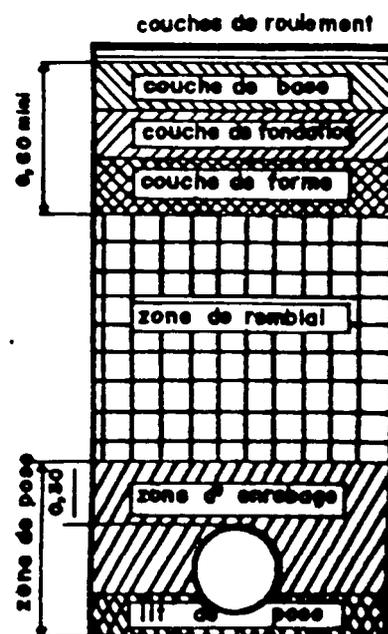
Structure de chaussée : la structure de chaussée se compose de la couche de forme, de la couche de fondation, des couches de roulement.

Canalisations à comportement rigide. Des canalisations sont dites rigides lorsque la surcharge ne provoque pas de déformations sensibles et n'a donc pas d'effets sur la répartition des pressions.

Canalisations à comportement flexible. Les canalisations flexibles se déforment sous l'influence de la charge, ce qui a des conséquences sur la répartition des charges et des pressions.

Article 5.4.3.1 Réalisation du fond de fouille et du lit de pose

L'article 5.4.3.1 du CCTG est remplacé par la rédaction suivante :



**COUPE D'UNE TRANCHE
SOUS CHAUSSEE**

Article 5.4.3.1.1 *Tranchée, fond de fouille*

Le fond de fouille est **arasé** à 0.15 m en dessous de la génératrice inférieure **extérieure** du **tuyau**.

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

En cas d'utilisation du sol en place comme lit de pose, on inscrira préalablement la **surface** de pose dans le sol (cf. ci-après).

Lorsque le fond de tranchée est constitué de sols cohérents (loess, argile) réutilisables, il convient de maintenir une couche de protection pour éviter qu'un apport d'eau ne vienne altérer les qualités du sol en place. Cette couche ne sera enlevée que lors de la mise en place de la canalisation.

Drainage du fond de tranchée

Le fond de fouille doit être maintenu hors d'eau **afin** de garantir une pose et un compactage irréprochables dans la zone de pose. Des mesures telles que pose de géotextiles seront prises pour éviter l'introduction dans le système de drainage, de terres et de **fines**. A la fin de la mise hors d'eau les conduites de drainage seront obstruées par tronçons. L'action **drainante** du sol et de la zone de pose peut être évitée par la mise en place ponctuelle de verrous étanches en béton ou en sol étanche. On veillera à ce que le dispositif de pompage ne déstabilise pas, par succion des fines, les sols proches du puisard qui sera déporté latéralement par rapport à la tranchée. En cas de nécessité de rabattement de nappe, l'entrepreneur fournira au maître d'oeuvre un programme de travaux indiquant : la méthode de rabattement, les caractéristiques du matériel utilisé etc...

Article 5.4.3.2 *Lit de pose*

Le lit de pose doit garantir une répartition uniforme des charges dans la zone d'appui. Il a donc lieu de poser les tuyaux de manière à éviter tout appui linéaire ou ponctuel.

Plusieurs types de lits de pose sont possibles en fonction de la qualité des sols et du matériau constitutif du tuyau. Pour les tuyaux à comportement rigide, l'angle de pose sera au moins de **120°**; pour les tuyaux flexibles, l'angle de pose prévu dans les calculs statiques est de **180°**.

Article 5.4.3.1.2.1 Lit de pose sur sol en place

La canalisation peut être posée directement sur des sols sans cohésion lorsque la surface de pose est préalablement inscrite dans le sol et de façon à obtenir une surface de contact uniforme sur toute la longueur du tuyau et **correspondant** au tiers de la **circonférence**.

Cette façon de procéder est valable pour des sols constitués de sables, graviers **fins** et de graviers très sablonneux, avec grains < 20 mm.

Des graviers **sablonneux** ne sont utilisables que lorsqu'un bon compactage peut être obtenu (pourcentage de sable < 15 % ; grains < 20 mm ; coefficient **d'hétérogénéité** < 10).

Pour les tuyaux flexibles il faut s'assurer que l'angle de pose de 180° prévu dans les calculs statiques est effectivement réalisé par le compactage par couches successives jusqu'à la naissance de la voûte.

Lorsque le sol est cohérent (loess, argile etc...) on peut procéder comme ci-dessus lorsque le sol en place et le sol servant au bourrage ont la qualité nécessaire pour la réalisation d'un lit de pose.

En cas de risque de ramollissement du sol on procédera comme à l'article 5.4.3.1.1 **ci-**dessus.

Article 5.4.3.1.2.2 Lit de pose avec matériaux de substitution

Lorsque la nature du sol, sa **portance**, les efforts statiques et dynamiques ne permettent pas l'utilisation du sol en place comme lit de pose, il y a lieu de prévoir un lit de pose avec matériaux de substitution lequel est également nécessaire lorsque les sols en place contiennent de gros graviers, des pierres, des sols durs et rocheux. Dans ce cas, il y a lieu de **décaisser** plus profondément la tranchée et d'y rapporter un ht de pose. Le choix de la granulométrie des matériaux est fonction des caractéristiques du tuyau (dimension - matériau). L'épaisseur après **damage** du lit rapporté sous la génératrice inférieure du tuyau sera égale au **1/4** du diamètre nominal avec minimum de 0.10 m.

Pour atteindre l'objectif tel que défini ci-dessus (angle de pose au moins égal à **120°**), on évitera le recours à des concassés divers pour pose de canalisation en P.V.C.

En cas de risque de contamination du lit de pose par un fond de fouille comportant un sol instable, on mettra en place un géotextile anticon**taminant** d'un poids au mètre carré d'au moins 200 gr.

De même, lorsqu'il y a risque d'entraînement de fines de la couche d'enrobage ou de remblai vers le lit de pose, un géotextile du même poids que ci-dessus arrêtera cet entraînement.

Si le fond de fouille est de très mauvaise qualité (vases, etc...) une sous couche complémentaire en gravillons **0/15** ou **0/25** dont l'épaisseur sera définie par le maître d'oeuvre viendra compléter l'assise de la canalisation.

Article 5.4.3.1.2.3 Lit de pose et enrobage en béton

Lorsque le sol constituant le fond de fouille ne convient pas pour la confection d'un lit de pose ou si la pente de tranchée est très forte et qu'il y a risque d'entraînement de matériaux ou lorsque les conditions d'insertion des tuyaux dans le sol ne permettent pas une résistance satisfaisante, alors un ht de pose avec enrobage en béton peut être recommandé.

Dans ce cas le fond de la tranchée est soigneusement nivelé. Les tuyaux sont posés sur cales imputrescibles (briques etc. ..) d'épaisseur réglée de manière à ce que la génératrice inférieure du tuyau soit à une distance au moins égale au **1/4** du D.N. avec un minimum de 0.5 m du fond de la tranchée. Cette dernière est ensuite remplie de béton maigre dosé à 150 **kg/m³** et soigneusement vibré au **fur** et à mesure de sa mise en place. L'épaisseur du béton sur la génératrice supérieure du tuyau et au droit des reins sera au moins égale au **1/4** du diamètre nominal avec un minimum de 0.5 m.

Dans tous les cas la largeur du berceau doit être égale à la largeur de la tranchée.

Article 5.5.2 Regards

L'article 5.5.2 du CCTG est complété par les articles suivants :

Article 5.5.2.1 *Champ d'application*

Le présent chapitre se rapporte à la construction de regards de visite sur canalisations d'assainissement et à la construction d'ouvrages annexes. Les regards, préfabriqués ou coulés sur place, permettent l'aération ou l'évacuation de l'air, le **contrôle** et le nettoyage des canalisations ; les ouvrages annexes s'entendent au sens du chapitre VI de l'instruction technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations.

Article 5.5.2.2 *Normes et règles concourantes*

Les normes et règles concourantes au présent fascicule sont :

* **l'annexe 1** du CCTG (**le CCTP comportera obligatoirement un schéma type des ouvrages conformément aux pages 124 et suivantes du CCTG.**)

* le cahier des charges des éléments préfabriqués en usine pour regard en béton sur canalisations d'assainissement édité en juin 1985 par le Syndicat National des Fabricants de tuyaux et accessoires en béton.

* les notes et règlements éventuels édités par les fabricants d'amiante-ciment, de P.V.C., de fonte.

Article 5.5.2.3 *Emplacement des regards - dispositions hydrauliques générales*

Des regards sont obligatoirement placés aux changements de direction, de diamètre des canalisations, de pente, aux jonctions de canalisations secondaires et comme regards intermédiaires sur le long de tronçons droits.

Des changements de direction supérieure à **80°** dans un seul regard sont à proscrire **au-dessus** de collecteurs DN 500 mm. On **préfèrera** alors la répartition des changements sur deux regards ou s'agissant de tuyaux visitables, un ouvrage courbe de raccordement (avec rayon d'au moins 15 m, exceptionnellement 12 m).

Article 5.5.2.4 *Définitions*

Le regard se compose d'une embase, d'une partie médiane, d'une partie supérieure, d'un tampon de fermeture avec son cadre.

L'embase comprend :

- une dalle de fond armée ou non, assise sur un coude de propreté,
- une **cunette** permettant un raccordement hydraulique **harmonieux**,
- des banquettes,
- des piedroits,
- des collets mobiles ou manchons de raccordement,
- éventuellement une dalle de couverture en **béton** armé.

Cette embase peut être coulée sur place, soit préfabriquée en usine.

La partie médiane comprend :

- une cheminée en éléments préfabriqués. Le joint entre éléments sera constitué par une bague d'étanchéité en élastomère s'adaptant dans le profil d'emboîtement conçu à cet effet.

La partie supérieure comprend :

- soit un tronc de cône armé présentant une ouverture au sommet de 0.80 m complété par une couronne en béton armé dans laquelle sera scellé le tampon.
- soit une tête réductrice ou botte conique renforcée, la partie supérieure étant profilée pour l'adaptation du tampon ou une **réhausse** sous cadre,
- soit une dalle réductrice renforcée.

Article 5.5.2.5 *Dimensionnement et types de regards*

Les regards peuvent être construits en éléments circulaires préfabriqués de diamètre 1.00 m pour des collecteurs ayant un diamètre inférieur ou égal à 600 mm et en éléments de diamètre 1.20 m pour des collecteurs ayant un diamètre de 700 ou 800 mm.

En cas de jonction avec un collecteur secondaire, le regard sera soit construit en **éléments** préfabriqués de diamètre 1.20 **m**, soit coulé sur place. Le choix est notifié à l'entrepreneur par la Direction des Travaux.

Article 5.5.2.6 *Cunettes - banquettes*

La largeur minimale des banquettes sera de 0.20 m. par dérogation à l'article 2.3.1.1 .b du fascicule 70, la pente transversale sera d'environ 5 % (au lieu de 10).

Le raccordement des bouches d'égout aux regards est préconisé. Ce raccordement se fera **préférentiellement** au niveau des banquettes.

Article 5.5.2.7 *Liaison souple entre collecteurs et regards*

Pour assurer une liaison souple entre collecteurs et regards ou autres ouvrages et pour éviter ainsi que des tassements différentiels produisant des effets de cisaillement nuisent à l'étanchéité, il conviendra obligatoirement de respecter les prescriptions suivantes :

Pose normale :

La liaison étanche à joints souples est la règle. Elle est bien assurée par les fonds de regards préfabriqués. Pour les regards **coulés** sur place les liaisons souples aux traversées de parois seront assurées par des manchons de scellement, des adaptateurs ou par les canalisations en béton, des collets-béton mobile munis de joints toriques.

Pose améliorée :

Lorsque des tassements importants sont à craindre, compte tenu de l'état du sol, le maître d'oeuvre peut prescrire, soit lors de la dévolution des travaux, soit ultérieurement après constatation effectuée sur chantier, une pose améliorée dans laquelle de courts tronçons de collecteur équipent l'entrée et la sortie des regards ou ouvrages.

En cas de présence même périodique de la nappe, l'étanchéité entre éléments ou parties de regard sera particulièrement soignée. Dans tous les cas, l'entrepreneur mettra en place un dispositif destiné à assurer l'étanchéité entre éléments en respectant les instructions du fournisseur (article 5 du cahier des charges du Syndicat National des Fabricants de tuyaux).

Article 5.5.2.8 *Tampons*

Les regards sont munis de tampons de **recouvrement** en fonte ou en acier. Ces tampons sont, selon emplacement, de la série 250 ou 400 **KN** conformément aux dispositions de la norme française **P.98-3** 12. Ils comportent un **orifice** de levage et un ou plusieurs trous d'aération.

Article 5.5.2.9 *Echelons*

Les regards visitables seront pourvus d'échelons métalliques sauf indications contraires. Une canne de descente amovible, rangeable dans la cheminée de regard et retenue par une chaîne ou tout autre dispositif de **fixation**, sera prévu sur les regards de plus de 2 m de profondeur.

Article 5.5.2.10 *Regards avec chute intérieure*

La chute comportera en tant que de besoin, un dispositif brise-charge, pour éviter toute érosion excessive des ouvrages.

L'accès à ce type de regard **s'effectuera** de façon déportée lorsque la hauteur de chute excédera 1 m ou lorsque la disposition de cette chute ne permet pas un accès normal au fond du regard, à l'abri de la déverse des eaux.

Article 5.5.2.11 *Déversoirs d'orage (ces ouvrages feront l'objet d'un CPT spécifique)*

Chaque déversoir d'orage fait l'objet d'un plan de détail joint au projet. On veillera particulièrement au respect des dispositions ci-dessous :

- les raccordements au réseau d'assainissement s'effectueront de préférence par liaison étanche à joints souples, en appliquant les règles **spécifiées** au 5.5.2.7.
- la réalisation des **cunettes** devra être particulièrement soignée, en veillant à la régularité des variations de section occasionnées par les réductions ou les augmentations de diamètres des canalisations d'entrée et de sortie du déversoir.
- les raccordements de parois à angles **vifs**, accessibles aux eaux' seront proscrits. Les raccordements à angle droit seront lissés en un arrondi **coffré** ou rapporté de plus de 0.10 m de rayon.

Article 5.5.2.12 *regards de branchements d'immeubles*

Pour les réseaux de collecte (neufs ou réfection), le marché devra inclure la réalisation des branchements et des regards ; il est rappelé que les raccordements sont nécessairement munis de joints souples.

Les regards de branchement d'immeubles font l'objet d'un schéma coté spécifique. **Ils** sont constitués d'éléments préfabriqués. Le diamètre ou le côté est de 0.60 m pour les regards d'une profondeur inférieure ou égale à 1 .00 m ; de 0.80 m pour ceux de profondeur supérieure à 1 .00 m.

Ils comportent une **cunette**. Ils sont obturés dans leur partie supérieure, par un tampon en fonte scellé dans un anneau de renforcement en béton préfabriqué ou coulés sur place;

Au heu d'un regard, le branchement peut comporter l'installation en cave ou en sous-sol, d'une pièce de révision en fonte.

Article 5.7.1 Dispositifs de raccordement des branchements sur les canalisations

On rappellera impérativement que les culottes de raccordement doivent être posées en même temps que la canalisation principale, les essais d'étanchéité n'étant réalisés qu'a postériori.

5.7.2 Exécution des branchements

L'article 5.7.2 du CCTG est complété **comme** suit :

Tous les **perçages** de willecteurs, regards, boîtes de branchements sont effectués par **fraisage** au diamètre approprié ; les joints sont souples et **réalisés** conformément à l'annexe 1 du CCTP (*schémas pages 124 et 125 à joindre*).

Le nombre précis et l'implantation définitive des branchements sont arrêtés sur place par le maître d'oeuvre et consignés sur un plan. Aucun branchement supplémentaire ne sera réalisé **a posteriori** à la demande de riverains ; ces derniers (ainsi que les branchements ultérieurs) en formulent la **demande** auprès du maître **d'ouvrage**, qui leur précisera les conditions ainsi que les entreprises habilitées pour ces travaux.

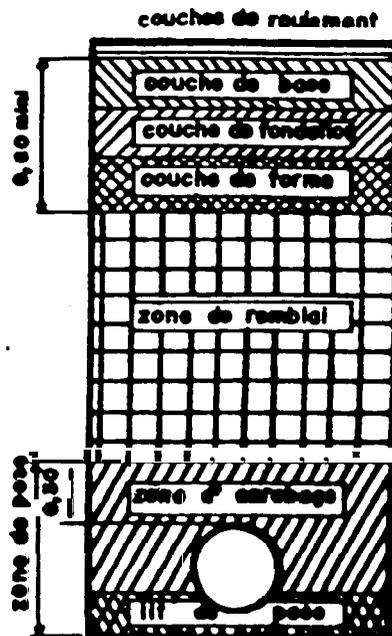
Lorsque le marché comporte la réalisation de boîtes de branchement, le CCTP en indiquera précisément les caractéristiques (diamètre, profondeur, matériaux, tampons) et le maître d'oeuvre procédera à leur implantation.

Article 5.8 REMBLAYAGE (complément)

L'article 5.8 du CCTG est complété **comme** suit :

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

La terminologie employée ci-après correspond au schéma de l'article 5.4.3 rappelé ci-contre et qui se substitue à celui de l'article 5.8. du CCTG.



COUPE D'UNE TRANCHEE SOUS CHAUSSEE

Les **matériaux** utilisables en remblayage et à l'enrobage sont précisés aux articles 2.6 et 2.7 et en référence à l'annexe A (étude géotechnique).

D'une façon générale, le CCTP fera référence au document "Remblayage des tranchées guide technique (Setra, Ministère Equipement, mai 1994)".

Objectifs de densification :

Ils sont sélectionnés parmi les quatre objectifs utilisés en technique routière. Les définitions **ci-après** stipulent des exigences en masse volumique sèche moyenne de la couche et en masse volumique en **fon** de couche. Les références sont :

- l'**OPTIMUM** PROCTOR NORMAL (**OPN**) pour les remblais normaux,
- l'**OPTIMUM** PROCTOR MODIFIE (**OPM**) pour les **corps** de chaussée.

Lorsque la granulométrie des matériaux ne permet pas la référence à l'essai Proctor l'objectif sera défini par la densité définie lors de l'épreuve de convenance, servant de référence à l'**essa** pénétrométrique.

Niveau 04 : il s'applique aux couches de la partie inférieure du remblai non sollicitées par des charges lourdes.

Masse **volumique** sèche moyenne de la **couche** : 95 % de la masse volumique de **référence** à l'**Optimum Proctor normal (OPN)***.

Masse volumique en fond de couche : 92 % de la masse volumique de **référence** à

l'**optimum Proctor normal (OPN)***.

* dans le cas des matériaux où l'essai est réalisable.

Niveau 03 : il s'applique aux couches de la partie supérieure du remblai subissant des sollicitations dues à l'action du trafic. Il s'applique aussi à la **couche** de surface en cas d'absence de charges lourdes.

Masse volumique sèche moyenne de la **couche** : 98.5 % de la masse **volumique** de référence à l'**Optimum Proctor normal (OPN)**.

Masse volumique en fond de couche : 96 % de la masse volumique de référence à l'**Optimum Proctor normal (OPN)**.

Niveau 02 : il s'applique aux couches d'assises de chaussées.

Masse volumique sèche moyenne de la couche : 97 % de la masse volumique de référence à l'**optimum Proctor modifié (OPM)**.

Masse volumique en fond de couche : 95 % de la masse volumique de référence à l'**optimum Proctor modifié (OPM)**.

Les conditions de mise en oeuvre (épaisseur des couches, matériels de compactage, nombre de passes) permettant d'atteindre les niveaux désirés sont définies à partir de l'identification géotechnique du matériau de remblai et confirmées, si nécessaire, lors de la réalisation d'une planche de convenance avant début des travaux (**cf.** contrôle de wmpactage).

Article 5.8.1 Exécution du lit de pose (= assise)

L'article 5.8.1 est complété **comme** suit :

La réalisation du fond de fouille et du lit de pose est précisée à l'article 5.4.3.

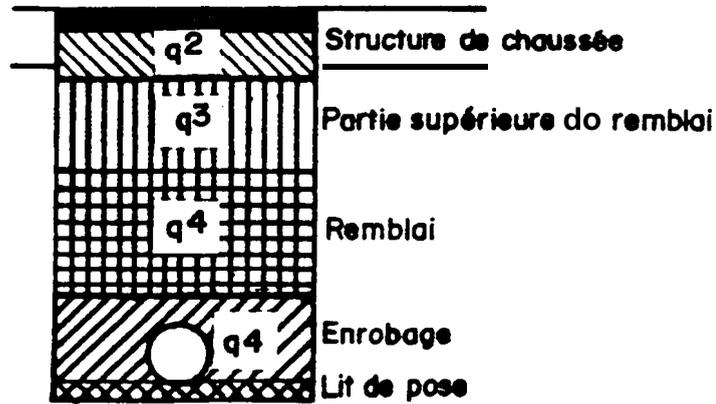
En cas de wmpactage du ht de pose de part et d'autre de la canalisation, le poids de l'engin de compactage ne dépassera pas 30 kg.

Article 5.8.2 Exécution de l'enrobage et du remblai proprement dit

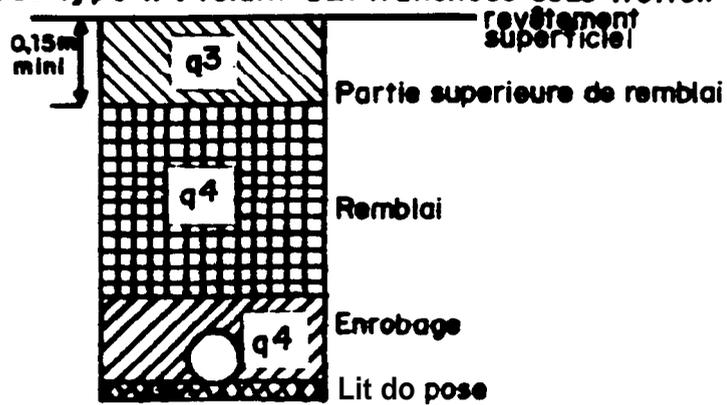
L'article 5.8.2 est complété comme suit :

Les objectifs de densification **définis** ci-dessus sont pour chaque couche les suivants (adapté du guide du SETRA).

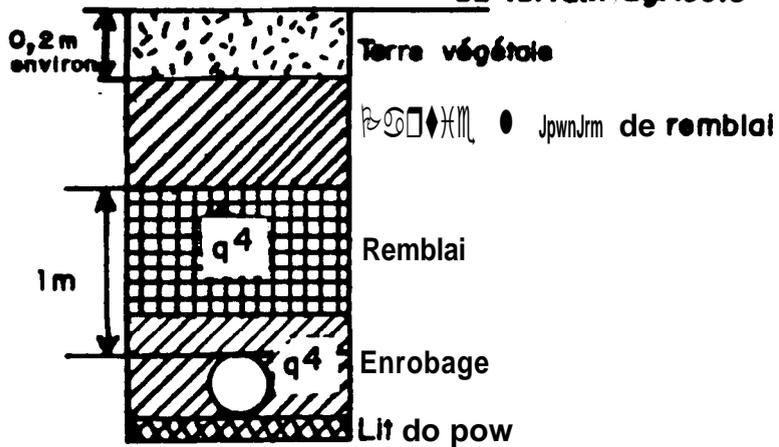
● Cas type 1: relatif aux tranchées sous chaussées



● Cas type II : relatif aux tranchées sous trottoir ou accotement



● Cas type III : relatif aux tranchées sous espace vert au terrain agricole



Exécution de l'enrobage :

L'enrobage de la canalisation jusqu'à une hauteur de 0.30 m au-dessus de l'extrados de la canalisation est à distinguer du remblai au-dessus de cette zone.

L'enrobage de la conduite, l'enlèvement des étalements et le remblaiement de la tranchée sont des processus qui influencent notablement la pression statique des terres.

Les travaux d'enrobage et de remblaiement ne sont à réaliser que lorsque joints et lit de pose sont capables d'encaisser les surcharges en résultant.

Des sols susceptibles d'endommager les canalisations ou ouvrages (par exemple cendres agressives) ainsi que des sols qui présenteraient des risques de tassements ultérieurs, ne doivent pas être utilisés comme remblai.

Le remblayage hydraulique n'est à utiliser qu'exceptionnellement et seulement lorsque le sol - sans cohésion - s'y prête. A proscrire en tout cas pour les sables **fins** et dans la zone d'enrobage.

Les matériaux d'enrobage seront compactés avec des engins légers de part et d'autre de la canalisation jusqu'à une hauteur de 0.3 m au-dessus de l'extrados, respectant la distance minimale "**d**" compacteur-canalisation (**Cf.** guide technique Remblayage).

L'opération de compactage ne provoquera pas de déviation latérale de la canalisation. Il convient éventuellement de remblayer et de **compacteur** simultanément de part et d'autre de la canalisation. Les tuyaux légers sont à maintenir à leur niveau au cours de l'enrobage. La compacité du sol admise dans les calculs statiques est à réaliser effectivement dans la zone de pose. La preuve doit éventuellement pouvoir être fournie (par exemple par mesure de la densité Proctor ou par essai au pénétromètre), l'objectif étant **Q4**.

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

Remblayage proprement dit :

L'obtention de l'objectif de densification (**Q4**) défini ci-dessus est examinée en début de chantier au moyen des épreuves de convenance, lorsqu'il est prévu de réutiliser les matériaux de **déblai**. Lorsqu'il est prévu une substitution avec des matériaux dont les caractéristiques d'identification, de compactage, et de caractéristiques pénétrométriques connues, le maître d'oeuvre indiquera dans le CCTP les modalités de compactage au regard du guide technique "remblayage des chaussées" pages 20. 21. 39, 40 et annexe 4 (matériels). Ces références seront également utilisées lorsque l'étude géotechnique aura mis en évidence un matériau homogène bien identifié déjà utilisé en remblai. Dans les autres cas, il sera procédé à la réalisation d'une planche de convenance dont l'objectif est de déterminer :

- l'aptitude des matériaux à leur réutilisation,
- les conditions de mise en oeuvre (épaisseur des couches) et de compactage (matériel, nombre de **passes**),
- les caractéristiques pénétrométriques qui serviront de **référence** aux essais pénétrométriques de réception (cf. article.6.1.2).

Réalisation des épreuves de convenance (voir aussi annexe A):

Les épreuves de convenance sont réalisées par l'entreprise, les mesures étant **faites** par un laboratoire **géotechnique** habilité, sous la conduite du maître d'oeuvre. La prestation du laboratoire géotechnique est prise en charge par le maître **d'ouvrage** (et non par **l'entreprise**).

L'entreprise effectue une fouille d'une vingtaine de mètres et procède à la mise en oeuvre des matériaux à tester et à leur compactage selon les recommandations du maître d'oeuvre.

Le laboratoire géotechnique **effectue** les mesures d'identification du matériau et propose les modalités de compactage (épaisseur, matériel, nombre de passes). Le laboratoire effectue, en **fin** d'opération, trois essais au **pénétromètre**.

Un procès-verbal est établi par le maître d'oeuvre et signé par le laboratoire et l'entreprise dans le cas de matériaux sensibles à l'eau, le procès-verbal indique les limites d'utilisation (teneur en eau).

Le nombre d'épreuves de convenance est fonction de **l'hétérogénéité** des matériaux sur l'ensemble du chantier et des connaissances acquises sur les matériaux au plan régional.

CHAPITRE VI

CONDITIONS DE RECEPTION

ARTICLE 6.1. EXAMENS PREALABLES A LA RECEPTION

Les articles 6.1.1 et suivants du CCTG sont modifiés comme suit.

Article 6.1 Généralités

6.1.1.1 *Autocontrôle*

L'entreprise indiquera dans sa proposition les moyens qu'elle met en oeuvre (internes ou sous-traitance) pour assurer le contrôle de qualité des opérations de remblaiement et de compactage.

L'entrepreneur réalise au **fur** et à mesure de l'avancement du chantier, un suivi et des essais au titre de l'autocontrôle. Les prix de ces essais sont inclus dans les prix de fourniture et de pose des ouvrages. Ces essais sont réalisés par l'entreprise elle-même ou un sous-traitant ; l'entrepreneur indiquera dans sa proposition les moyens et méthodes retenus pour effectuer cet autocontrôle. **Il** veillera en particulier, par l'encadrement du chantier au respect des conditions de pose, de remblaiement, et de compactage définies ci-dessus.

L'entrepreneur effectue des essais d'étanchéité à l'eau ou à l'air sur la totalité des tronçons. Lorsque les essais sont effectués à l'air, le protocole recommandé est le suivant. L'attention de l'entrepreneur est toutefois attirée sur le fait que, pour les canalisations en béton il n'existe aucune corrélation entre les essais à l'air et à l'eau.

L'entrepreneur peut également, dans le cas de tests à l'air, localiser les fuites éventuelles par corrélation acoustique.

Essais d'étanchéité à l'air
(au titre de l'autocontrôle)

Projet de norme européenne

La durée de l'essai doit être choisie dans le tableau ci-dessous en relation avec la dimension des canalisations (**DN** en mm) et les conditions de l'essai (LA, LB, LC).

Une pression initiale légèrement supérieure à Po sera **établie** pendant environ cinq minutes avant l'essai puis la pression sera ramenée à Po.

La chute de pression A p doit être enregistrée et **comparée** après la durée de l'essai avec celle figurant dans le tableau ci-après. L'essai est concluant si la chute de pression à la fin de l'essai est **inférieure** à A p. Dans le cas contraire, la cause du défaut est recherchée et corrigée puis l'essai est recommencé.

| Matériau | Méthodes | Pression en mb (k Pa) | | DUREE DE L'ESSAI (minutes) pour | | | | | | |
|--|----------|-----------------------|---------------|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | | Po | A P | DN 100 | DN 200 | DN 300 | DN 400 | DN 600 | DN 800 | DN 1 000 |
| Tuyaux béton non imprégnés | LA | 10 (1) 100 | 2,5 (0,25) | 5 | 5 | 5 | 7 | 11 | 14 | 18 |
| | LB | 100 (10) 300 | 15 (1,5) | 3 | 3 | 3 | 4 | 6 | 6 | 10 |
| | LC | 300 (30) | 50 (5) | 3 | 3 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 |
| Tuyaux béton imprégnés et autres matériaux | LA | 10 (1) | 2,5 (0,25) | 5 | 5 | 7 | 10 | 14 | 19 | 24 |
| | LB | 100 (10) | 15 (1,5) | 3 | 3 | 4 | 5 | 8 | 11 | 14 |
| | LC | 300 (30) | 50 (5) | 3 | 3 | 5 | 6 | 9 | 12 | 15 |

Protocoles possibles

- LA** = Louft "à l'air" A - Royaume Uni
LB = Louft "à l'air" B - Pays Scandinaves
LC = Louft "à l'air" C - Autriche

Les essais d'étanchéité **réalisés** à l'eau au titre de l'autocontrôle peuvent être **effectués** selon le protocole **défini** par la circulaire du 16 mars 1984 ou selon le protocole "Rhin-Meuse".
L'attention de l'Entreprise est attirée sur le fait que c'est ce dernier qui est utilisé par les organismes de contrôle.

Article 6.1.1.2 Réception des travaux

Les essais de réception n'étant pas réalisés pour le compte de l'Entreprise, mais pour celui du maître d'ouvrage, les éléments ci-après sont donnés à titre d'information, à annexer au CCTF. Le maître d'oeuvre veillera à ce que les essais de compactage soient effectués au fur et à mesure de l'avancement du chantier et communiqués à l'Entreprise de façon à adapter, si nécessaire, la réalisation des travaux (épaisseur des couches, compactage...)

Préambule

Le versement du solde des aides de l'Agence est conditionné à la présentation des résultats d'essais comportant :

- * des tests de qualité du compactage,*
- * des tests d'étanchéité,*
- * une inspection télévisuelle.*

Réalisation des essais - Organismes de contrôle

Par dérogation à l'article 6.1 du CCTG, les contrôles préalables à la réception des travaux sont effectués par un organisme indépendant et font l'objet d'un marché séparé du marché de maîtrise d'oeuvre et du marché de travaux. Ces contrôles font l'objet d'une consultation.

Les essais de réception conformes sont pris en charge par le maître d'ouvrage.

Les essais non concluants, à savoir essais de compactage, essais d'étanchéité à l'eau, inspection télévisée ayant révélé des désordres graves ou rendus impossibles par l'état de la canalisation (branchements pénétrants ou présence de matériaux divers) du fait de l'entrepreneur sont réglés par le maître d'ouvrage mais imputés à l'entremise par réfaction sur le décompte définitif. Les frais éventuels de nettoyage du collecteur, engendrés par un défaut ou des malfaçons, sont également imputés à l'entrepreneur.

Article 6.1.2 Essais de compactage (ces essais sont réalisés par l'organisme de contrôle et définis dans le cahier des prescriptions spécifiques)

L'Entreprise peut effectuer des essais de compactage au titre de l'autocontrôle. Il est toutefois précisé que les essais réalisés par l'organisme de contrôle seront effectués au fur et à mesure de l'avancement du chantier et communiqués à l'Entreprise par le maître d'oeuvre. Ce dernier indiquera, en cas d'essais non concluants :

- les mesures à prendre sur le tronçon testé,
- les adaptations nécessaires (choix des matériaux, modalités de compactage) pour la poursuite du chantier.

Un essai au moins est effectué après remblayage et avant les essais d'étanchéité sur chaque tronçon délimité par deux regards en écoulement gravitaire. Les sections contrôlées se situent en dehors de la zone **d'influence** du regard à une distance égale en principe au tiers de la longueur du tronçon. Un essai **minimum**, tous les 100 mètres, est exécuté sur les tronçons en écoulement sous pression. Ces essais peuvent être effectués soit au pénétromètre dynamique léger, soit au P.D.G. 1000.

Les essais seront impérativement réalisés sur toute la hauteur de la tranchée (LIT DE POSE COMPRIS)

Les essais sont jugés satisfaisants au **pénétromètre** dynamique **léger** si le nombre de coups N par tranche de 10 centimètres d'enfoncement est supérieur à la valeur de **référence** No donnée avec un niveau de **confiance** de 90 %. Les essais de contrôle de wmpactage des remblais au PDG 1000 sont réalisés conformément au Protocole du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées ; la conformité des résultats est définie par la position de la courbe d'enfoncement par rapport à la droite de référence (DR) et à la droite limite (DL).

En cas d'essais non concluants, le laboratoire effectue deux autres essais sur le même tronçon ; lorsque ces derniers ne sont pas tous deux positifs, le maître d'oeuvre ordonne de procéder à la réfection du remblai et, le cas échéant, de la couche d'enrobage. Il est procédé à un nouvel essai après remblaiement.

Les valeurs de **référence** sont fournies par le maître d'oeuvre pour chaque classe de matériau identifié. Elles correspondent, en fonction des objectifs (**Q4** et **Q3**) :

- sur les petits chantiers sans épreuve de convenance et pour les matériaux d'apport **suffisamment connus**, aux mesures réalisées sur des planches de matériaux comparables ou aux mesures effectuées en fosse expérimentale pour le matériau **identifié** (ordre de grandeurs),
- sur les chantiers avec épreuves de convenance, **aux** résultats de la mesure effectuée sur le site en application de l'article 5.8.4 du CCTP.

Article 6.1.3 Emeuves d'étanchéité :

Article 6.1.3.1 **Généralités** :

L'organisme de contrôle effectue les essais d'étanchéité après vérification des niveaux et des **cotes** des ouvrages et après remblai des fouilles (mais avant réfection des chaussées).

Les essais sont réalisés un tronçon sur deux, le linéaire testé devant représenter au moins 50 % du linéaire total, ainsi que sur la totalité des regards.

L'entrepreneur doit approvisionner l'eau par citernes s'il n'existe pas de point d'eau dans un rayon de 200 m.

Deux cas sont à considérer :

- tous les contrôles sont satisfaisants ; aucun obstacle ne s'oppose à la réception des ouvrages.
- certains contrôles ne sont pas satisfaisants.

Le maître d'oeuvre ordonne alors à l'entreprise d'effectuer les travaux de réfection nécessaires ou, en cas **d'insuffisance** grave, le remplacement des canalisations ou regards défectueux, même si les tranchées sont totalement remblayées. La décision du maître d'oeuvre, qui est souveraine, s'appuiera sur l'examen télévisuel ou visuel des ouvrages.

Les travaux correspondant à la réfection ou au remplacement (y compris délai et remblai) et aux essais supplémentaires sont intégralement à charge de l'entreprise

Lorsque l'entrepreneur a remédié aux défaillances, l'organisme de contrôle effectue un test d'étanchéité sur l'ouvrage défectueux ainsi que sur ceux situés en amont et en aval.

Si tous les résultats sont satisfaisants, la réception peut être prononcée ; dans le cas contraire, il est à nouveau procédé comme ci-dessus jusqu'à obtention des résultats totalement satisfaisants.

Article 6.1.3.2 **Mode opératoire et tolérances** :

Dans le bassin Rhin-Meuse, le protocole **défini** par la circulaire du 16 mars 1984 n'est pas applicable. Le protocole retenu dans le bassin Rhin-Meuse est le suivant :

- la durée de l'essai (15 minutes au lieu de **30**),
- la hauteur d'eau (5 mètres au lieu de **4**),
- les tolérances d'appoint d'eau (cf. tableaux).

Le mode opératoire retenu est indiqué dans le fascicule "cahier des prescriptions relatif au contrôle", page 12 et suivantes.

Article 6.1.5 Inspection générale visuelle ou télévisuelle (cf. cahier des prescriptions “contrôle”) :

Une inspection de la totalité des ouvrages est **réalisée** à l’issue des épreuves. Cette inspection est visuelle sur les ouvrages visitables, elle est télévisuelle et en couleur dans le cas contraire.

Elle a pour objet de déceler les **défauts structurels et/ou** fonctionnels. La vérification porte SUI-:

- le bon état des canalisations,
- la bonne qualité des emboîtements (emboîtement **suffisant**, bon positionnement des joints),
- le bon raccordement des branchements.

Le rapport établit un constat, il appartient au maître d'oeuvre de définir les mesures à prendre, en l'occurrence :

- *les anomalies sont mineures et la réception peut être prononcée ; des mesures sont cependant à prendre pour éviter les mêmes erreurs (fournisseurs, conditions de pose...).*
- *il y a lieu d'appliquer la retenue de garantie et une seconde inspection est programmée avant réception définitive.*
- *les anomalies doivent donner lieu à réparation (dépose ou intervention par robot).*

Article 6.1.6 Contrôle géométrique :

Le contrôle géométrique a pour objet la vérification :

- de la tenue mécanique des matériaux (ovalisation, fissures),
- du bon alignement des tuyaux en plan et en profil (déviations angulaires),
- de la régularité de la pente (contre pentes ou **flaches**, pente moyenne, cotes).

En cas de **difficulté** de mesures par des moyens topographiques classiques, le contrôle pourra être réalisé à l’occasion de l’inspection télévisée (inclinométrie, métrologie laser).

Le maître d'oeuvre établit, au vu des documents du contrôle géométrique, si le tronçon peut être réceptionné ou si des travaux doivent être réalisés (dépose, remplacement éventuel, repose...) avant réception. Ces travaux sont à charge de l'Entreprise.

Article 6.2.2 Procès - v - **(modifié)** :

L'article 6.2.2 est **modifié comme** suit.

Les **procès-verbaux** d'essais de **compactage**, d'étanchéité, et d'**inspections télévisuelles** sont **fournis** par l'organisme de **contrôle** au maître d'ouvrage (en trois exemplaires). Ce dernier, au moment de la réception de l'ensemble, en **adresse** le **récapitulatif** à l'Agence et au Conseil **Général concerné**. Les essais effectués à la suite de **désordres constatés** sont recensés à part, et **accompagnés** des **relevés** des travaux de réfection **effectués**.