

EXÉCUTION DES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT

APPLICATION DU FASCICULE 70 DU CCTG

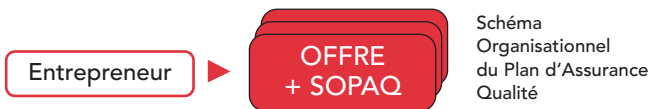


Ce carnet, plus particulièrement destiné au personnel de chantier, présente sous forme synthétique et illustrée, les différentes phases d'exécution des travaux d'assainissement.

Il aborde notamment les aspects relatifs à la nature et à la qualité des produits, au rôle des différents acteurs, aux consignes de manutention, de stockage et de pose des produits en béton avec un accent particulier porté sur la sécurité du personnel.

1	MAÎTRISE DE LA QUALITÉ	▶ 5
2	NATURE ET QUALITÉ DES PRODUITS	▶ 6
3	CONDITIONS D'ACCESSIBILITÉ AU CHANTIER SIGNALISATION DE CHANTIER	▶ 7
4	CONDITIONS D'ACCEPTATION DES PRODUITS SUR CHANTIER MARQUAGE CE ET MARQUE NF	▶ 9
5	RÔLES DE L'ENTREPRENEUR ET DU MAÎTRE D'ŒUVRE	▶ 17
6	CONSIGNES DE MANUTENTION ET DE STOCKAGE DES PRODUITS	▶ 20
7	TRAVAUX EN PRÉSENCE D'EAU	▶ 29
8	ORGANISATION DU CHANTIER EXÉCUTION DES FOUILLES	▶ 32
9	POSE DES TUYAUX	▶ 38
10	POSE DES REGARDS	▶ 47
11	RÉALISATION DES BRANCHEMENTS	▶ 50
12	REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE	▶ 54
13	SERRAGE HYDRAULIQUE	▶ 64
14	MATÉRIAUX AUTOCOMPACTANTS LIÉS	▶ 66
15	POUR EN SAVOIR PLUS	▶ 69

MAÎTRISE DE LA QUALITÉ



Pendant la période de préparation :



NATURE ET QUALITÉ DES PRODUITS

■ Produits faisant l'objet d'une norme

Les produits doivent être conformes aux normes.

La conformité peut être prouvée :

- par la certification NF,
- au moyen d'une réception par lots (NF X 06-021).

■ Produits nouveaux bénéficiant d'un Avis Technique

Les produits doivent être conformes aux spécifications de l'Avis Technique.

Ils doivent être titulaires d'un certificat CSTBat.

CONDITIONS D'ACCESSIBILITÉ AU CHANTIER

▶ 3

■ Travaux en domaine public

Le maître d'ouvrage demande les autorisations nécessaires au gestionnaire de voirie.

■ Travaux en propriété privée

- Respecter la zone d'emprise définie dans le CCTP sauf accord entre l'entrepreneur et le propriétaire du terrain.
- Faire un constat contradictoire des lieux.

■ Signalisation

- L'entrepreneur est responsable de la signalisation de son chantier.
- Il doit notamment respecter l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière, livre I, 8^{ème} partie « Signalisation temporaire ».

SIGNALISATION DE CHANTIER



■ Références et textes réglementaires :

- Arrêté du 24 novembre 1967 modifié en dernier lieu par l'arrêté du 5 novembre 1992 (J.O. du 30 janvier 1993) relatif à la signalisation des routes et autoroutes.
- Livre I - 8^e partie de l'Instruction Interministérielle sur la signalisation routière "Signalisation temporaire" approuvé par arrêté du 6 novembre 1992 (J.O. du 30 janvier 1993), modifié par l'arrêté du 13 novembre 1998.



CONDITIONS D'ACCEPTATION DES PRODUITS SUR CHANTIER (1)

■ Cas de produits fournis par le maître d'ouvrage :

- Si ces produits font l'objet de réserves de la part de l'entrepreneur (produits non conformes ou défectueux), il doit en informer le maître d'œuvre qui prend ou non la responsabilité de leur mise en œuvre.

Les produits jugés non conformes ou défectueux sont isolés du reste du lot.

- L'entrepreneur se conforme alors aux instructions du maître d'œuvre.

CONDITIONS D'ACCEPTATION DES PRODUITS SUR CHANTIER (2)

4

■ Cas des produits fournis par l'entrepreneur



Vérifications sur le chantier :

- **Produits NF ou CSTBat** (tuyaux, regards et boîtes de branchement ou d'inspection NF ou CSTBat) : quantités, aspect, intégrité, marquage.
- **Produits non certifiés** : quantités, aspect, intégrité
 - Cas des tuyaux circulaires et regards : ATEX* ou équivalent.
 - Autres produits courants : approbation du maître d'ouvrage (réception par lots NF X 06 021, conformité aux normes).
 - Cas de produits innovants : CSTBat ou équivalent ou réception par lots selon la norme NF X 06 021 avec conformité aux normes existantes sur les critères d'aptitude à la fonction définis dans la norme NF EN 476.
- **Produits refusés** : ils sont isolés du reste du lot puis évacués.

*ATEX : Appréciation Technique d'Expérimentation

PRINCIPALES NORMES DE RÉFÉRENCE

NF EN 1916 Tuyaux et pièces complémentaires en béton non armé, béton fibré acier et béton armé.
(P 16-345-1)*

NF P 16-345-2 Tuyaux et pièces complémentaires en béton non armé, béton fibré acier et béton armé – Complément national.

NF EN 1917 Regards de visite et boîtes de branchement ou d'inspection en béton non armé, béton fibré acier et béton armé.
(P 16-346-1)*

NF P 16-346-2 Regards de visite et boîtes de branchement ou d'inspection en béton non armé, béton fibré acier et béton armé – Complément national.

*Indice de classement AFNOR

MARQUAGE CE ET MARQUE NF DES PRODUITS

4



■ Exemple de double marquage CE et NF

• Sur tuyaux en béton armé

<p>CE</p> <p>CE¹ EN 1916² A³ 135⁴ 03⁵ DUPONT 28 ÉPERNON⁶</p>	<p>NF</p> <p>NF⁷ 099⁸ T³ 135A¹⁰ 03¹¹ 181¹¹ + 14¹²</p>
--	---

¹ logo réglementaire CE

² référence à la norme européenne

³ armé

⁴ résistance déclarée

⁵ année d'apposition du marquage

⁶ nom du fabricant + site de production

⁷ logo certification volontaire **NF**

MARQUAGE CE ET MARQUE NF DES PRODUITS



■ Exemple de double marquage CE et NF

• Sur regards de visite

<p>CE</p> <p>CE¹ EN 1917²</p> <p>B¹³ 30⁴</p> <p>03⁵</p> <p>DUPONT 28 ÉPERNON⁶</p>	<p>NF</p> <p>NF⁷ 099⁸</p> <p>R¹⁴</p> <p>03¹¹ 181¹¹ + 14¹²</p>
---	--

⁸ numéro d'attribution du droit d'usage par l'organisme certificateur

⁹ tuyaux

¹⁰ classe de résistance garantie

¹¹ date de fabrication (année, jour)

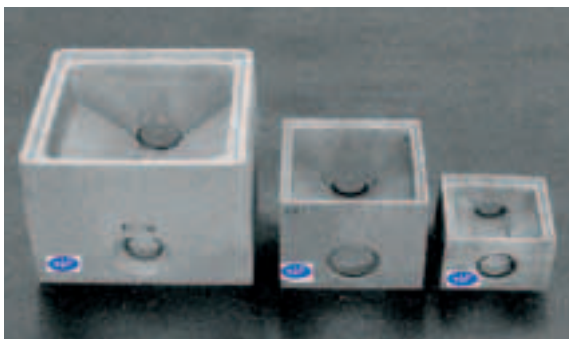
¹² délai de mise en œuvre

¹³ béton

¹⁴ regards de visite

MARQUAGE CE ET MARQUE NF DES PRODUITS

4



Une liste complète des productions
certifiées **NF** est disponible sur le site
www.cerib.com

REGARDS ET BOÎTES DE BRANCHEMENT OU D'INSPECTION



Conformément à la norme NF EN 476 et au Fascicule 70 du CCTG :

- **DI* \geq 1000 mm** : regard visitable (accessible par le personnel pour les travaux d'entretien).
- **800 mm \leq DI < 1000 mm** : regard avec accès pour nettoyage et inspection (possibilité occasionnelle d'accès à une personne équipée d'un harnais).
- **DI < 800 mm** : boîte de branchement ou d'inspection (introduction du matériel mais ne permet pas l'accès du personnel).

Sa mise en place sur canalisation principale est réservée à des cas particuliers (encombrements...).

*DI : Diamètre Intérieur

MARQUAGE CE ET MARQUE NF DES PRODUITS

4

Marquage CE

Marque NF

■ Libre circulation des produits sur tout l'espace européen

■ obligatoire depuis novembre 2004

■ auto-déclaration (niveau 4)

■ conformité aux annexes ZA

• tuyaux NF EN 1916

• regards et boîtes NF EN 1917

■ Certification des performances qui sont nécessaires à la réalisation d'ouvrages conformes au fascicule 70 du CCTG

■ volontaire

■ contrôle par tierce partie

■ conformité aux normes

• tuyaux
P 16345-1 = NF EN 1916
et NF P 16345-2
(complément national)

• regards et boîtes
P 16346-1 = NF EN 1917
et NF P 16346-2
(complément national)



RÔLE DE L'ENTREPRENEUR

■ Pendant la période de préparation de chantier

▶ 5

L'entrepreneur :

- **avise** les services gestionnaires par envoi d'une DICT (Déclaration d'Intention de Commencer les Travaux),
- **procède** à la reconnaissance des lieux et des réseaux,
- **procède** aux sondages préliminaires (valider la classe de sol prévue par l'étude géotechnique, confirmer la situation des réseaux, valider les matériaux proposés),
- **propose** le choix des fournisseurs et sous-traitants,
- **établit** les plans d'exécution complémentaires,
- **établit** les procédures d'exécution,
- **établit** le planning d'exécution,
- **établit** le plan d'organisation des contrôles (auto contrôle, contrôle interne, contrôle externe),
- **établit** le PHS (Plan d'Hygiène et Sécurité).

RÔLE DU MAÎTRE D'ŒUVRE

■ Il organise la réunion de reconnaissance de chantier

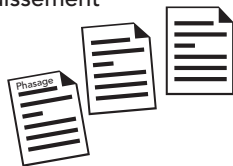
5

avec l'entrepreneur, le coordonnateur sécurité, le contrôleur et les concessionnaires.

CETTE RÉUNION FIXE L'ORIGINE DE LA PÉRIODE DE PRÉPARATION.

Le maître d'œuvre remet à l'entrepreneur les éléments suivants:

- les contraintes (accès riverains, services, gestion des déblais),
- le phasage des travaux,
- l'implantation des points de rejet,
- l'emplacement du centre d'enfouissement technique ou de la décharge,
- l'implantation des regards.



RÔLE DU MAÎTRE D'ŒUVRE

■ Il organise la réunion de préparation de chantier

avec le maître d'ouvrage, l'entrepreneur et ses sous-traitants, les fournisseurs, les exploitants, le coordonnateur sécurité et le contrôleur.

5

CETTE RÉUNION FIXE L'ISSUE DE LA PÉRIODE DE PRÉPARATION.

Au cours de la réunion de préparation de chantier, il est procédé à la validation :

- du PAQ et du SDQ,
- du choix des produits (classe de résistance),
- des modes opératoires,
- du planning,
- des plans d'exécution complémentaire,
- du traitement des contraintes,
- de l'étude géotechnique,
- du plan contrôle de réception des travaux.



CONSIGNES DE MANUTENTION ET DE STOCKAGE DES PRODUITS

■ Sécurité du personnel

6

- **appliquer** les consignes des fabricants et entrepreneurs,
- **appliquer** les textes en vigueur :
 - Code du travail,
 - Recommandations de la CNAM et des CRAM,
 - Guide de prévention pour la manutention des produits d'assainissement sur chantier (CERIB Publication Technique n°124).

■ Intégrité des produits

- **appliquer** les consignes de manutention, de stockage et de pose du fabricant,
- **interdire** l'élingage des tuyaux par l'intérieur,
- **éviter** les chocs, en particulier sur les extrémités,
- **prévoir** une zone de stockage (plate-forme) des produits propre et plane.



CONSIGNES DE STOCKAGE DES TUYAUX

- Les tuyaux à collet sont stockés tête-bêche.
- Les tuyaux à manchette ou à emboîture scellées sont stockés conformément aux indications du fabricant. ▶
- Les tuyaux du lit inférieur doivent être parfaitement calés pour éviter tout déplacement.

6

Parc de stockage



Tuyaux bardés sur chantier



CONSIGNES DE STOCKAGE DES BOÎTES DE BRANCHEMENT OU D'INSPECTION

6

Les boîtes de branchement sont stockées à plat sur une aire propre et plane.

Stockage de boîtes de branchement carrées.



CONSIGNES DE MANUTENTION DES TUYAUX

■ Engins de manutention sur chantier

Pince de manutention par l'extrémité



Pince de manutention par le fût



▶ 6

STOCKAGE ET MANUTENTION

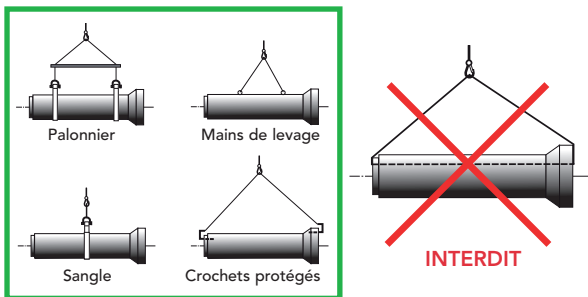
■ Choix des dispositifs de manutention

Le choix des dispositifs de manutention doit prendre en compte le poids du produit indiqué dans le catalogue du fabricant et sur le produit ou son étiquette (*).

Les conditions de manutention doivent respecter la réglementation sur le levage.

La zone de préhension (dans laquelle se trouve le centre de gravité du tuyau) est précisée sur les tuyaux non munis d'inserts (*).

6



(*) Protocole FIB- Canalisateurs de France du 12/10/2005

STOCKAGE ET MANUTENTION

■ Utilisation d'inserts de manutention

Les inserts de manutention sont destinés au déchargement des tuyaux et à leur mise en fouille.

Les inserts ne sont pas destinés à l'emboîtement des tuyaux.

Le bouchage des réservations des inserts s'effectue avec un mortier.

6



CONSIGNES DE MANUTENTION DES ÉLÉMENTS DE REGARDS

6

Ancres de levage



Pinces de manutention



**La manutention doit respecter
les consignes du fabricant.**

CONSIGNES DE MANUTENTION DES BOÎTES DE BRANCHEMENT

■ La manutention doit respecter les consignes du fabricant

▶ 6



Exemple de manutention sur chantier au moyen de poignées appropriées.

CONSIGNES DE STOCKAGE DES TUYAUX

6

Calage obligatoire de tous les tuyaux du lit inférieur

Ordre de stockage des tuyaux



Aire de stockage
plane et accessible



La hauteur maximale de stockage doit
respecter les consignes du fabricant.

Ordre de déstockage des tuyaux



TRAVAUX EN PRÉSENCE D'EAU (1)

■ Cas ne nécessitant pas un rabattement de la nappe phréatique:

- le CCTP précise les mesures à prendre,
- en cas de venues d'eau non prévues au CCTP, l'entrepreneur soumet au maître d'œuvre les dispositions qu'il envisage de prendre,
 - le fond de la tranchée doit être drainé sous le lit de pose,
 - la portance du fond de la tranchée doit être préservée,
 - si nécessaire, le CCTP précise les mesures à prendre : cloutage, traitement du sol à la chaux et au ciment, substitution, renforcement par géosynthétique ou géogrille, réalisation d'un radier avec ou sans pieu.

7

TRAVAUX EN PRÉSENCE D'EAU (2)

■ Cas nécessitant un rabattement de la nappe phréatique

- L'**étude géotechnique** définit les techniques à utiliser,

7

- Le **niveau de la nappe** est maintenu à une cote inférieure au fond de fouille pendant les travaux (0,30 à 0,40 m),

- L'entrepreneur remet au maître d'œuvre le **programme des travaux** : méthode, matériel, phases du rabattement, implantations des pointes-filtres utilisées,

- La **remontée du niveau de la nappe** phréatique à l'issue des travaux doit être progressive pour éviter des désordres.

TRAVAUX EN PRÉSENCE D'EAU (3)

■ Techniques spéciales si le rabattement de la nappe est impossible

Les résultats des études géologique, géotechnique, hydrogéologique et de stabilité de la fouille ayant abouti au choix d'une technique spéciale sont annexés au CCTP.

- **Injections** (coulis à base de ciment, de silicates de soude, résines).

Le CCTP précise le type de produit à utiliser, le maillage des forages, ainsi que les paramètres d'injection.

- **Congélation**

L'entrepreneur remet au maître d'œuvre un programme (nombre et implantation des tubes de congélation, mesures de sécurité pour le maintien de la congélation...).

- **Rideau** continu de palplanches clavetées.

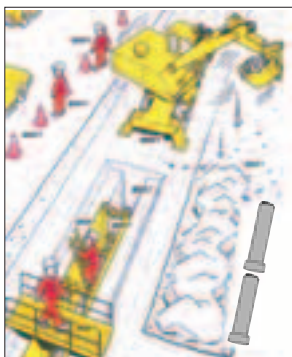
▶ 7

ORGANISATION DU CHANTIER



NON

8



OUI

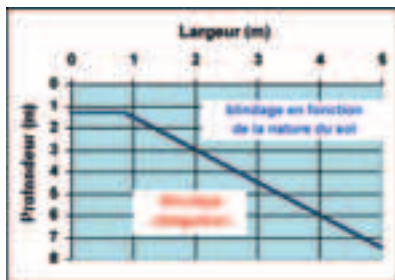
EXÉCUTION DES FOUILLES (1)

■ Sécurité du personnel : BLINDAGE

ARTICLE 66 DU DÉCRET DU 8 JANVIER 1965 :

« Lorsqu'une tranchée à parois verticales a plus de 1,30 m de profondeur et que sa largeur est inférieure aux $\frac{2}{3}$ de sa profondeur, elle doit être obligatoirement blindée. »

▶ 8



EXEMPLES DE BLINDAGES

8



EXÉCUTION DES FOUILLES (2)

■ Généralités

- Les terres en excédent ou impropres aux remblaiements sont évacuées dans le centre d'enfouissement technique précisé par le CCTP,
- Le fond de fouille est arasé à la pente du projet,
- Le remaniement du fond de fouille doit être évité, en particulier en cas de sols sensibles (argile, sable de faible densité).

Nota : Dans le dernier Fascicule 70, les largeurs minimales des tranchées ont été augmentées afin de renforcer la sécurité du personnel et de faciliter les opérations de compactage.

La largeur minimale est fonction de la profondeur de la tranchée et du type de blindage.

EXÉCUTION DES FOUILLES (3)

■ Largeur minimale de tranchée

Profondeur (m)	Type de blindage	Largeur minimale (m)	
		DN ≤ 600	DN > 600
0,00 à 1,30		De + 2x0,30 (mini. 0,90)	De + 2x0,40 (mini. 1,70)
0,00 à 1,30	C	De + 2x0,35 (mini. 1,10)	De + 2x0,45 (mini. 1,80)
1,30 à 2,50	C	De + 2x0,55 (mini. 1,40)	De + 2x0,60 (mini. 1,90)
1,30 à 2,50	CSG	De + 2x0,60 (mini. 1,70)	De + 2x0,65 (mini. 2,00)
2,50 à 3,50	CSG	De + 2x0,60 (mini. 1,80)	De + 2x0,65 (mini. 2,10)
2,50 à 3,50	CDG	De + 2x0,65 (mini. 1,90)	De + 2x0,70 (mini. 2,20)
3,50 à 5,50	CDG	De + 2x0,65 (mini. 2,00)	De + 2x0,70 (mini. 2,30)
> 5,50	CDG	De + 2x0,70 (mini. 2,10)	De + 2x0,80 (mini. 2,60)

8

DN=diamètre nominal de la canalisation
De=diamètre extérieur de la canalisation

C=caisson
CSG=couissant simple glissière
CDG=couissant double glissière

La dimension des fouilles pour les regards et boîtes de branchement est égale à la dimension extérieure augmentée de 0,50 m de part et d'autre.

EXÉCUTION DES FOUILLES (4)

■ Largeur minimale de tranchée

Si la largeur minimale ne peut être respectée (sous sol encombré), il convient de réaliser une étude particulière de faisabilité (pose, compactage, calcul, profil en long...).

L'étude de résistance mécanique de la canalisation doit en tenir compte.

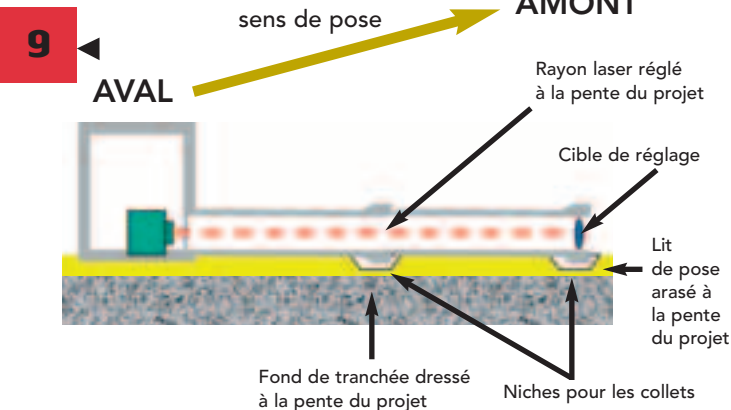
Si le CCTP définit un objectif de densification et que la largeur de tranchée ne peut pas être respectée, une solution consiste à utiliser :

- un **matériau auto compactant lié** ou une **gravette**,
- la technique du **serrage hydraulique**.

▶ 8

POSE DES TUYAUX (1)

- La progression s'effectue généralement de l'aval vers l'amont.
- Les abouts mâles sont dirigés vers l'aval.

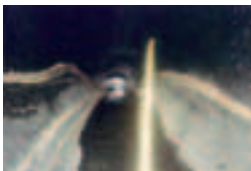


POSE DES TUYAUX (2)

■ Des précautions à prendre pour tous les tuyaux, sinon...

- Pour les tuyaux en plastique

Déformation longitudinale
(effet banane)



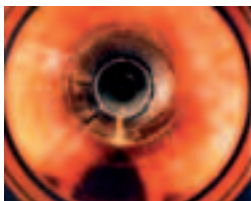
Percement,
poinçonnement



▶ 9

- Pour les tuyaux en béton

Fissure circulaire.



POSE DES TUYAUX (3)

- **Pour les tuyaux en plastique**

Ovalisation



9

- **Pour les tuyaux en béton**

Fissure longitudinale

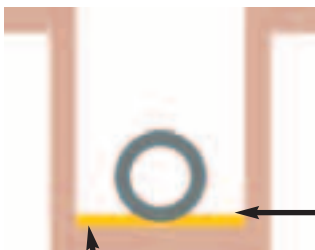


POSE DES TUYAUX (4)

■ Lit de pose

- Fond de tranchée arasé à au moins 0,10 m sous la génératrice inférieure de la canalisation.

Lit de pose dressé à la pente prévue.
Épaisseur 10 cm min sous le fût de la canalisation



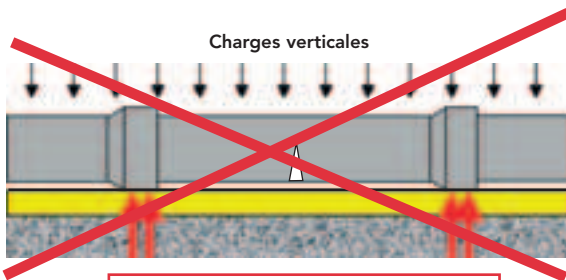
Fond de tranchée
arasé à la pente prévue

En cas de risque d'entraînement
de fines, le lit de pose est
enveloppé dans un géotextile mis
en œuvre conformément aux
prescriptions du fabricant.

▶ 9

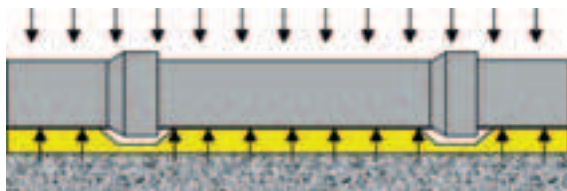
IMPORTANCE DES NICHES POUR LES COLLETS

■ Cas des canalisations à collet



Sans lit de pose ou lit de pose sans niches :

- efforts concentrés sur les collets,
- risque de rupture médiane,
- joints écrasés en partie inférieure.



Lit de pose avec niches :

- répartition uniforme des efforts,
- joints normalement comprimés,
- pas de rupture transversale.

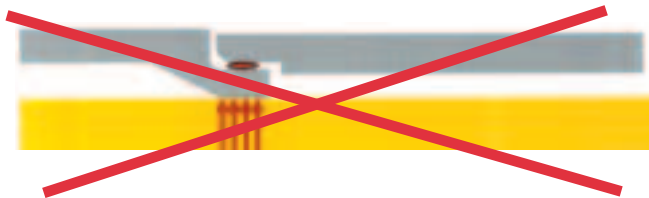
IMPORTANCE DES NICHES POUR LES COLLETS

■ Sans lit de pose ou lit de pose sans niche



- Efforts concentrés sur les collets,
- Risque de rupture transversale,
- Joints écrasés en partie inférieure et décomprimés en partie supérieure,
- Fil d'eau décalé.

▶ 9



EMBOÎTEMENT DES TUYAUX

- Le joint est nettoyé et lubrifié selon les prescriptions du fabricant.
- L'about mâle est présenté dans l'axe du tuyau déjà en place.
- L'emboîtement s'effectue dans l'axe, par poussée progressive jusqu'à la position prescrite par le fabricant.
- Le léger retour qui a lieu après l'emboîtement est normal.

9



Outil de type « tire-fort »

Godet de pelle sur anneau de
poussage ou sur madrier en bois

POSE DES TUYAUX (5)

Descente du tuyau dans une fouille blindée.

Elingage au centre de gravité du tuyau.



▶ 9

POSE DES TUYAUX (6)

Les surfaces des abouts doivent être débarrassées de toute souillure.

Le joint doit être vérifié et nettoyé.

L'application du lubrifiant s'effectue selon les indications du fabricant.

Elle s'effectue généralement sur l'about mâle.

Nota : Certains joints auto-lubrifiés ne nécessitent pas de lubrifiant.

9



POSE DES REGARDS (1)

■ Implantation

- La distance maximale entre deux regards visitables (diamètre intérieur ≥ 1 m) est fixée par le marché, sans dépasser 80 m.
- Sur des canalisations de diamètre nominal ≥ 800 , les regards doivent être visitables.

■ Changement de direction, de pente et de diamètre

- Les changements de direction, de pente ou de diamètre sont réalisés à l'intérieur même d'un regard sans avoir recours aux déviations angulaires.

▶ 10

■ Lit de pose

- Caractéristiques identiques à celles des tuyaux.
- Généralement dressé horizontalement.

POSE DES REGARDS (2)



Exemple de fond de regard à changement de direction



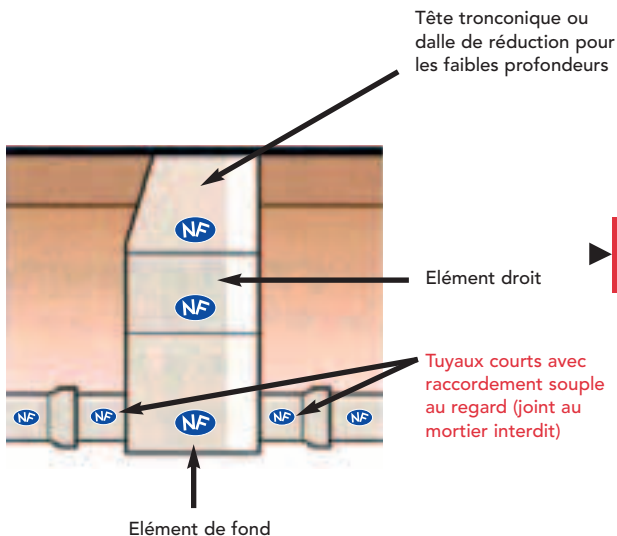
Installation d'un regard sur chantier

10

La mise en place des éléments de regards et des joints s'effectue conformément aux prescriptions du fabricant.

POSE DES REGARDS (3)

Il est recommandé de réaliser les raccordements au regard au moyen de **tuyaux courts** afin de compenser les inévitables **tassements différentiels** entre le regard et la canalisation.



RÉALISATION DES BRANCHEMENTS

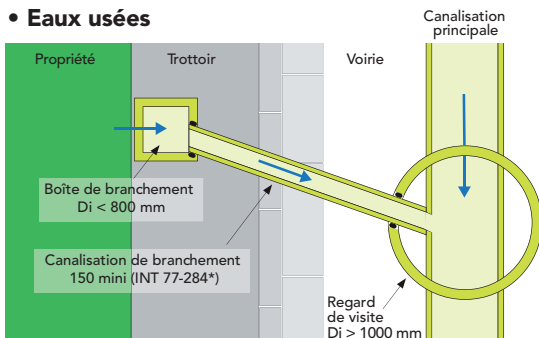
Les branchements comprennent de l'aval vers l'amont :

- Le **raccordement** de la canalisation de branchement à la canalisation principale (généralement un regard),
- La **canalisation** de branchement proprement dite avec une pente au moins égale à 3 %,
- Eventuellement un **regard collecteur** de branchement,
- Sur chaque branchement individuel, la **boîte de branchement**, à la limite du domaine public.

RÉALISATION DES BRANCHEMENTS

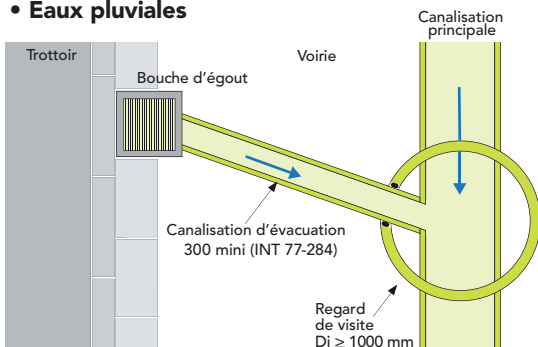
■ Schéma-type de branchements

• Eaux usées



* Instruction Technique relative aux réseaux d'assainissement des agglomérations

• Eaux pluviales

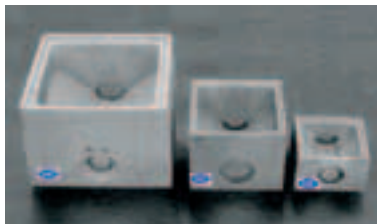


▶ 11

CHOIX DES BOÎTES DE BRANCHEMENT OU D'INSPECTION

- Les boîtes de branchement sont de section circulaire ou carrée.
- Les dimensions intérieures de la boîte sont fonction de sa profondeur et de son usage.

Exemples de boîtes de branchement ou d'inspection certifiées NF



11

POSE DES BOÎTES DE BRANCHEMENT

La mise en place des boîtes de branchement et des joints s'effectue conformément aux prescriptions du fabricant.

Le raccordement du tuyau à la boîte de branchement doit être souple et étanche. Le raccordement au mortier est interdit.

■ Lit de pose

- Caractéristiques identiques à celle des canalisations.

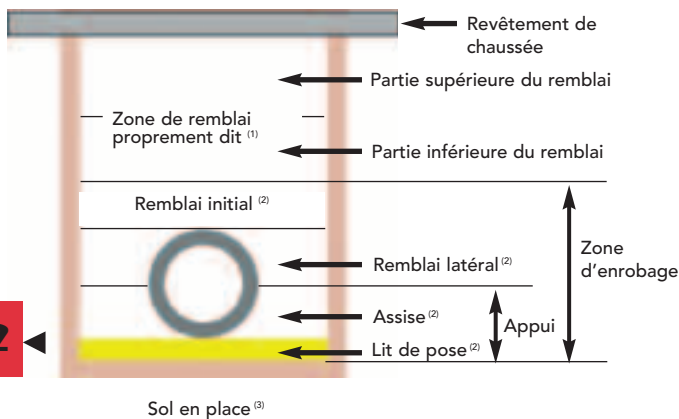


▶ 11

REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE (1)

■ Définition des zones de remblai

Les caractéristiques des zones (1), (2) et (3) sont nécessaires pour le dimensionnement mécanique de la canalisation.



REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE (2)

■ Compactage

- Respect de **l'objectif de densification**, qui a conditionné le **choix de la résistance des tuyaux**, précisé dans le CCTP.

Essais préalables éventuellement : maître d'œuvre et entrepreneur



- épaisseur des couches
- nombre de passes



- Le compactage ne doit pas endommager les produits.
- Vérification de la pertinence du choix des matériels de compactage en fonction :
 - de la résistance du fond de tranchée,
 - de la résistance de la canalisation.

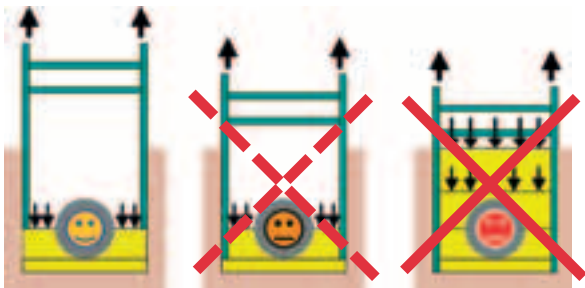
MODE DE RETRAIT DES BLINDAGES

■ Influence sur le dimensionnement mécanique de la canalisation

Retrait du blindage puis compactage d'une couche

Compactage d'une couche avant retrait du blindage

Remblaiement total puis retrait du blindage



12

Recommandé

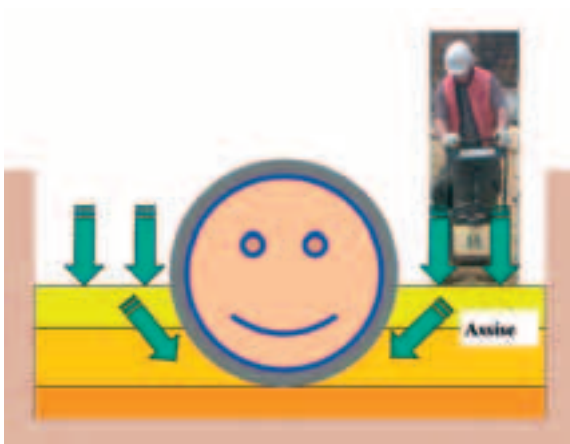
Eventuellement

A éviter

REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE (3)

■ Exécution de l'assise

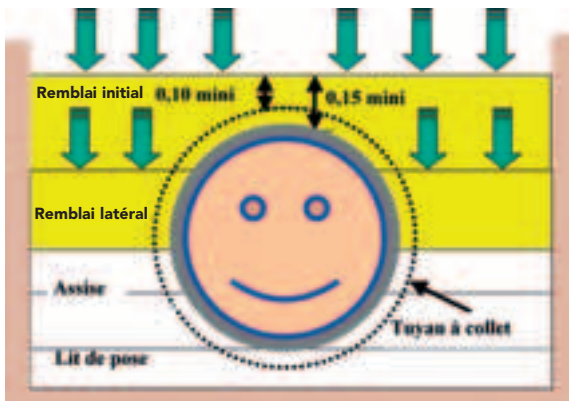
Le compactage sous les flancs est impératif pour assurer l'assise de la canalisation et éviter ainsi tout mouvement ultérieur.



Lit de pose d'épaisseur $\geq 0,10$ m sous le fût du tuyau

REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE (4)

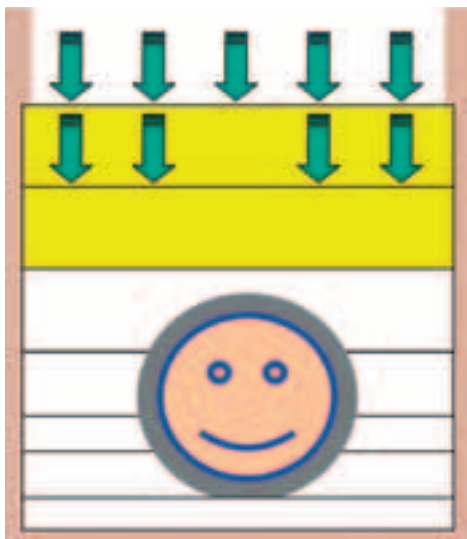
■ Exécution du remblai latéral et du remblai initial



12 ◀

REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE (5)

■ Exécution du remblai proprement dit
par couches successives



▶ 12

REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE (6)

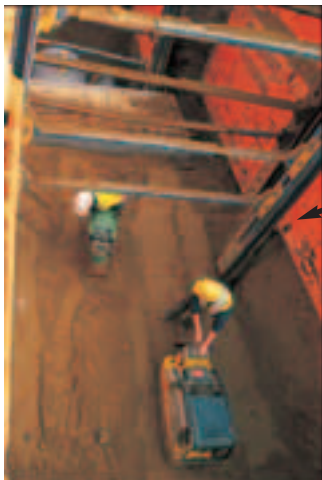
- Atelier de compactage de la zone d'enrobage de la canalisation.



12 ◀

REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE (7)

- Atelier de compactage de la zone de remblai dans une tranchée blindée.



Blindage partiellement
relevé

▶ 12

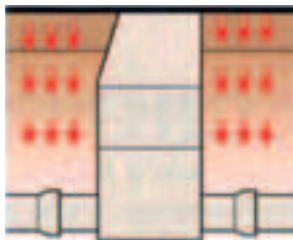
REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE (8)

- Tranchée en cours de remblaiement.



12 ◀

REMBLAIEMENT ET COMPACTAGE DES REGARDS ET DES BOÎTES DE BRANCHEMENT OU D'INSPECTION



Le remblaiement et le compactage s'effectuent par couches successives comme dans le cas des tuyaux.



La mise en place de chacune de ces couches et leur compactage doit être symétrique sur tout le pourtour des ouvrages afin d'équilibrer les efforts communiqués aux ouvrages.

12

SERRAGE HYDRAULIQUE (1)

■ Cas particulier du serrage hydraulique (zone d'enrobage)

Le serrage hydraulique doit être limité à des cas exceptionnels, par exemple en cas de largeur de tranchée insuffisante pour réaliser un compactage traditionnel :

- Les canalisations sont posées en tranchées,
- Le matériau d'enrobage est de type B1 ou D1 < 8 mm, au sens de la norme NF P 98 331,
- Vérifier qu'il n'y a pas de risque pour les caves adjacentes et que la poussée de l'eau ne présente pas de risque pour un mur de soutènement situé à proximité,
- Vérifier qu'il n'y a pas de risque de tassement parasite dans un sol effondrable sous imbibition.

L'ensemble des phases du serrage hydraulique est réalisé en une seule fois et en aucun cas au dessus d'un remblai compacté mécaniquement.

SERRAGE HYDRAULIQUE (2)

■ Cas particulier du serrage hydraulique (zone d'enrobage)

Le serrage hydraulique bien réalisé conduit à une compacité q_5 :

- L'enrobage de la canalisation est réalisé sans compactage,
- Arrosage abondant pour combler les vides et optimiser l'arrangement des grains entre eux.

L'importance de l'apport d'eau est fonction de la perméabilité du matériau (ex pour $k=1.10^{-6}$ m/s prévoir 1 litre par seconde par m^2 de surface à traiter).

La durée de l'arrosage correspond à un volume d'eau voisin de celui du matériau à traiter (avec l'exemple précédent et une épaisseur de 0,50 m, l'arrosage doit durer 500 secondes).

L'éventuel blindage est relevé jusqu'à la génératrice supérieure de la canalisation avant l'alimentation en eau.

MATÉRIAUX AUTOCOMPACTANTS LIÉS (1)

Ces matériaux de remblai apparus depuis quelques années sont parfois utilisés lorsque la **largeur de tranchée est insuffisante** pour assurer un bon compactage et/ou si l'on est astreint à une **réouverture de la voirie** à court terme.

Ils sont mis en place soit en **zone d'enrobage** (bien qu'il soit préférable pour cette zone d'utiliser un matériau classique), soit pour la **zone de remblai**, soit pour la **totalité**.

On distingue les matériaux essorables et les matériaux non essorables.

Les produits essorables ne sont pas utilisables dans les roches massives non fissurées, dans les argiles, les limons et sables argileux.

MATÉRIAUX AUTOCOMPACTANTS LIÉS (2)

■ Avantages

- Tranchée de largeur insuffisante pour un compactage traditionnel,
- Restitution rapide à la circulation,
- Présence humaine en fond de tranchée limitée.

■ Précautions particulières à prendre

- Lestage des canalisations « légères » (poussée d'Archimède),
- Retrait du blindage éventuel à coordonner avec le déversement,
- Vérification de la **compatibilité chimique des éléments en présence** (canalisation, joints, environnement).

Nota : Au jeune âge, la résistance du matériau est limitée. On adoptera pour les calculs les caractéristiques d'un **sol G1 compacté q4**.

MATÉRIAUX AUTOCOMPACTANTS LIÉS (3)

Pose d'une canalisation DN
300 - largeur de tranchée :
1,20 m



POUR EN SAVOIR PLUS

■ Bibliographie

- Fascicule 70 du CCTG "Ouvrages d'assainissement - Titre I Réseaux"
- Ouvrages d'assainissement en béton. Conception et réalisation. Collection technique - CIMBÉTON - Réf. T94
- Logiciel ODUK - CERIB

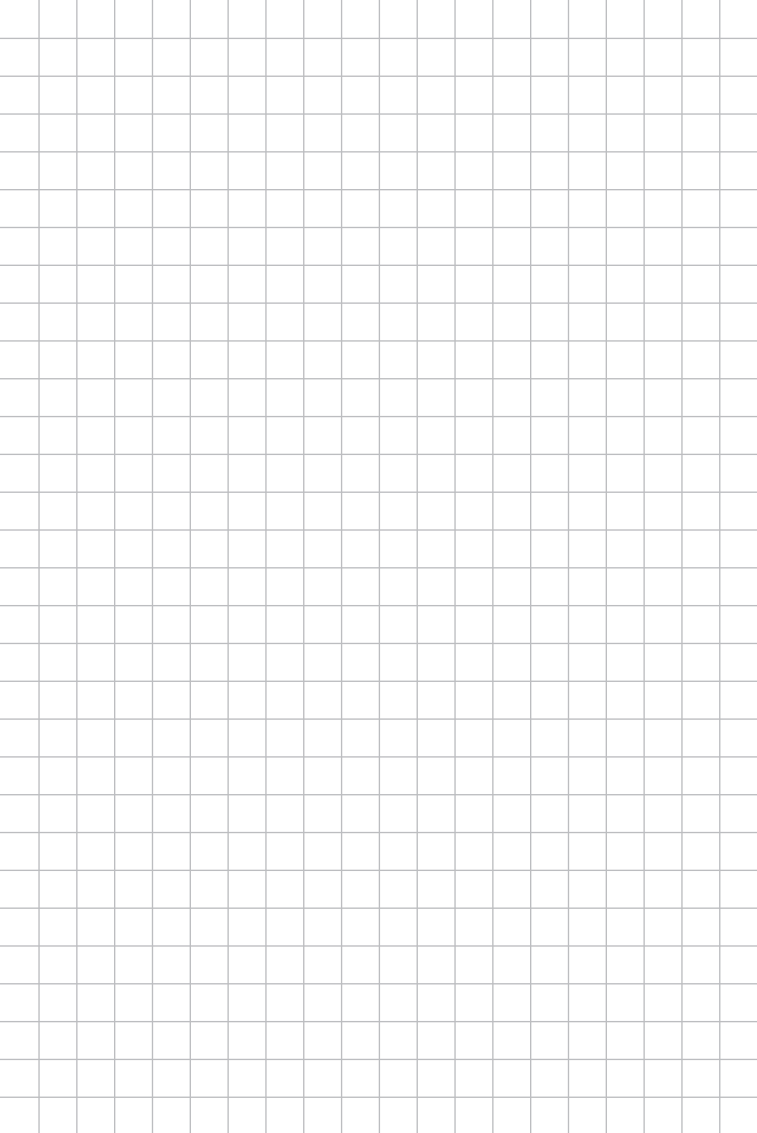
■ Sites utiles :

www.fib.org

www.canalisateurs.com

www.infociments.fr

www.cerib.com



NOTES

CERIB
BP 30 059 - 28231 Épernon cedex
France

Réf. DP48-V2 - Novembre 2009 • DBG studios - 6620e

