

## Tuyaux armés

### Sommaire

- Champ d'application de la NT 410
  - Conditions d'utilisation des tuyaux
  - Réception des produits sur chantier
  - Manutention
  - Stockage des produits sur chantier
  - Conditions de pose
- Annexe : fonctionnement des anneaux de levage pour éléments munis d'ancres de manutention
  - Conditions générales de manutention et de stockage



### Champ d'application de la NT 410

La présente Notice Technique a pour objet de préciser les spécificités de pose des tuyaux standards en béton, armé ou non armé. (Se reporter à la notice de pose NT 421 pour les tuyaux Fildo® et à la notice de pose NT 420 pour les tuyaux BONNA HP®).

### Conditions d'utilisation des tuyaux

Ces tuyaux d'assainissement sont utilisés pour la réalisation des réseaux gravitaires d'eaux usées et d'eaux pluviales. Le Chapitre V du Fascicule 70, « Cahier des Clauses Techniques Générales » applicables aux Marchés publics de travaux ainsi que la norme NF EN 1610, décrivent les conditions d'exécution de ces ouvrages d'assainissement.

Les tuyaux sont assemblés par emboîtement mâle-femelle avec tulipe. L'étanchéité est assurée par une garniture constituée d'un joint élastomère.

Ces tuyaux sont aussi titulaires de la marque NF P 16-345-1 et conformes à la norme européenne NF EN 1916. Ces normes définissent la nature et la fréquence des essais et contrôles réalisés en usine (essais de résistance mécanique et essais d'étanchéité notamment).



## Réception des produits sur chantier

La réception sur chantier des produits comprend les étapes suivantes :

- Vérification de la conformité du bon de livraison avec la commande et avec les produits livrés,
- Contrôle visuel des produits et notamment vérification de l'intégrité des abouts (pas d'épaufures au droit de la portée de joint),
- Contrôle des moyens de manutention : présence des mains de levage et ancrs de manutention prises dans le béton, le cas échéant
- Contrôle du marquage des produits qui doit comporter le nom de l'usine de production, la date de fabrication, la classe de résistance et le délai au bout duquel la résistance est garantie et le marquage CE,
- Contrôle du bon état de la garniture d'étanchéité,
- Contrôle des seaux de lubrifiant BONNA SABLA : ils doivent être fermés,
- Signature du bon de livraison en indiquant toutes les réserves

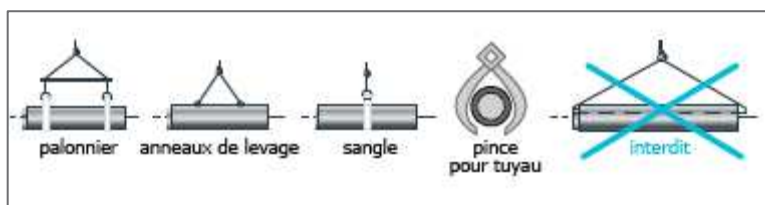
### Rappel

La signature du Bon de Livraison sans réserve vaut acceptation des produits réceptionnés sur le chantier.

## Manutention

Les moyens suivant peuvent être utilisés :

- Pincés pour tuyaux
- Sangles ceinturant le fût des tuyaux pour les tuyaux non équipés d'ancres de manutention.



Le centre de gravité des tuyaux est repéré.

Respecter les règles de l'art en matière d'élinguage.

L'élinguage par les abouts et par l'intérieur du fût, ainsi que la manutention de plusieurs tuyaux à la fois est interdit. **L'élinguage par crochet est aussi interdit.**

- Ancres de manutention : certains tuyaux, à partir du Diamètre Nominal 800, sont équipés de deux ancrs de manutention sur la génératrice supérieure.

Se référer à nos conditions générales de manutention et aux prescriptions pour les anneaux de levage à la fin de la présente notice.



Ces ancrs sont dimensionnées pour :

- Angle maximum des élingues  $\alpha=60^\circ$ , (voir croquis avec longueur des brins en annexe)
- L'effort doit être strictement vertical,
- Pas de transport même à faible vitesse.

## Rappel

La réglementation concernant les dispositifs de levage édicte un certain nombre de principes destinés à rendre sûr leur utilisation :

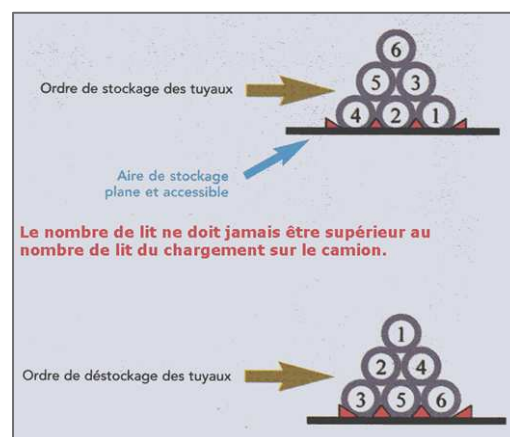
- Résistance aux contraintes physiques et climatiques rencontrées sur chantier,
- Capacité de levage (Charge Maximale d'Utilisation) en adéquation avec la charge à lever,
- Préhension sûre ne laissant pas échapper les produits, l'ouverture des dispositifs nécessite une action volontaire des opérateurs,
- Existence d'une notice d'instructions ou d'utilisation décrivant clairement comment le dispositif doit être utilisé pour assurer la sécurité de ses utilisateurs,
- Accessoire vérifié périodiquement,
- Interdiction de taper sur les ancres, notamment si de la glace s'est formée dans la réservation.

## Stockage des produits sur chantier

Le déchargement et le stockage provisoire sur chantier doivent être effectués avec précaution afin de ne pas détériorer les produits, un soin tout particulier devant être porté aux abouts et aux portées de joint. L'entreprise de pose est responsable du bon déroulement de ces opérations.

La zone de stockage doit être horizontale, plane, stable, propre et donc exempte de point dur. Ne pas stocker directement les tuyaux dans de la boue : effort de succion important pour reprendre les produits qui peut encore être augmenté en cas de gel.

Les tuyaux doivent être posés sans brutalité. Maintenir un espace suffisant entre les produits et ne pas les stocker adossés aux clôtures ou aux murs pour ne pas les entrechoquer.



### Privilégier le stockage à plat

Si le chantier est exigu le stockage provisoire des tuyaux en pile est possible. Il est alors effectué comme suit : le premier lit de tuyaux est réalisé en déposant les tuyaux sans brutalité sur 2 madriers parallèles espacés d'environ 3/5 de la longueur des tuyaux; chaque tuyau sera parfaitement calé. Le stockage doit permettre la reprise du tuyau par pinces adaptées et par sangles ceinturant le tuyau. Le nombre de lit varie en fonction du diamètre des tuyaux. **Il ne doit jamais être supérieur au nombre de lit du chargement sur le camion.** En cas de risque de gel, incliné légèrement les tuyaux équipés d'ancre.

**Les tuyaux avec une cage d'armature elliptique doivent être stockés de manière à respecter l'axe vertical matérialisé par un triangle rouge sur la tranche de la tulipe et/ou par les ancras de manutention.**

Cas des garnitures d'étanchéité non intégrées :

Les bagues de joints en élastomère doivent être stockées à une température inférieure à 25°C, dans un milieu d'humidité moyenne et à l'abri de la lumière directe. La durée de stockage sur chantier ne doit pas excéder 6 mois.

## Conditions de pose

### Terrassement

La tranchée réalisée ménagera des largeurs et espaces entre tuyaux conformes aux préconisations du Fascicule 70. Le terrassement doit être réalisé conformément aux règles de sécurité en vigueur.

Lorsque les conditions de projet ne permettent pas de respecter ces préconisations, il devra être tenu compte de la largeur réelle de la tranchée et des conditions de compactage résultant de cette disposition afin de déterminer la classe de résistance nécessaire au projet.

Profondeur (m)	Type de blindage	Largeur minimale (m)	
		DN ≤ 600	DN > 600
0,00 à 1,30		De + 2x0,30 (mini. 0,90)	De + 2x0,4 (mini. 1,70)
0,00 à 1,30	C	De + 2x0,35 (mini. 1,10)	De + 2x0,4 (mini. 1,80)
1,30 à 2,50	C	De + 2x0,55 (mini. 1,40)	De + 2x0,6 (mini. 1,90)
1,30 à 2,50	CSG	De + 2x0,60 (mini. 1,70)	De + 2x0,6 (mini. 2,00)
2,50 à 3,50	CSG	De + 2x0,60 (mini. 1,80)	De + 2x0,6 (mini. 2,10)
2,50 à 3,50	CDG	De + 2x0,65 (mini. 1,90)	De + 2x0,7 (mini. 2,20)
3,50 à 5,50	CDG	De + 2x0,65 (mini. 2,00)	De + 2x0,7 (mini. 2,30)
> 5,50	CDG	De + 2x0,70 (mini. 2,10)	De + 2x0,8 (mini. 2,60)

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

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

**Conformément au Fascicule 70, l'entrepreneur devra, avec l'accord du maître d'œuvre, organiser ses chantiers de manière à les débarrasser des eaux de toute nature (eaux pluviales, eaux d'infiltration, eaux de source ou provenant de fuite de canalisations, etc.)**

### Stabilisation du fond de fouille

L'entrepreneur s'assure que le fond de fouille est homogène et peut supporter sans tassement différentiel les charges transmises par la canalisation. La contrainte d'assise devra être conforme avec les valeurs retenues dans la note de calcul. Une substitution du matériau d'assise peut être envisagée en accord avec le Maître d'Oeuvre.

Si le sol naturel supporte les charges et si le diamètre des gros éléments ne dépasse pas 30 mm, le fond de fouille peut rester en l'état.

Si la portance du sol n'est pas suffisante, notamment pour les conduites de gros diamètre, une étude complémentaire **à la charge du client** devra définir les dispositions de consolidations à mettre en œuvre (substitution du sol d'assise ou rajout d'une dalle de répartition) **afin de satisfaire aux hypothèses de calcul.**

Un lit de sable et ciment sec mélangés (préconisation d'environ 5 cm) interposé entre le béton maigre permettra le réglage fin. Idéalement ce lit de sable sera tiré à la règle entre des tasseaux de bois de la même épaisseur

En cas de pose sur sol rocheux le fond de fouille est réalisé à une côte de 0,15 m inférieure à la côte théorique et remis à niveau à l'aide d'une couche de matériau de substitution (Ø plus gros éléments ≤ 30 mm).

**Dans tous les cas, les dispositions de consolidation devront être prises en concertation avec le Maître d'Oeuvre.**

## Réalisation du lit de pose

Le supportage (type d'appui, choix et granulométrie des matériaux, épaisseurs des couches d'enrobage) des tuyaux est réalisé suivant exigences du Fascicule 70 et de la norme NF EN 1610. Il doit être aussi conforme aux spécifications définies par les hypothèses de calcul.

Pour un type d'appui standard, un lit de pose sera réalisé sous l'ensemble des tuyaux sur au moins 0,10 m au-dessous de la cote prévue pour la génératrice inférieure extérieure du tuyau en conditions de sols normales et 0,15 m en cas de sol dur ou rocheux.

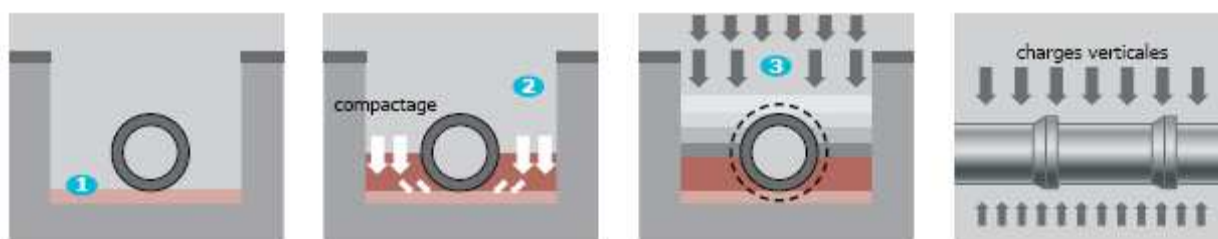


Conformément au chapitre V.7.3.1 du **Fascicule 70** :

Le lit de pose est dressé suivant la pente prévue au projet. (**ne pas utiliser l'action du godet pour appuyer sur le fût du tuyau pour le mettre à niveau**). La surface est dressée et tassée pour que le tuyau ne repose sur aucun point dur ou faible.

**Attention** : Dans le cas d'une pose **dans un sol meuble (sensible au compactage)** le respect de ces dispositions du FASCICULE 70 est primordial.

Au droit des joints entre tuyaux, le poseur réalise **une niche** afin de garantir à la conduite un appui continu.



1. Réaliser un fond de tranchée arasé à 10 cm sous la génératrice inférieure du tuyau.
2. Exécuter le compactage sous les flancs pour assurer l'assise de la canalisation
3. Exécuter le remblai par couches successives.

En cas de risque d'entraînement de fines issues du sol environnant, il est nécessaire d'envelopper le lit de pose par un filtre géosynthétique.

Dans le cas d'une pose sur appuis discontinus (berceaux), le calcul des tuyaux devra intégrer explicitement ces dispositions particulières de pose.

## Mise en place des canalisations en tranchées

Les tuyaux doivent toujours être posés d'aval en amont et l'about mâle doit prioritairement être emboîté dans l'about femelle de l'élément précédent. Cela détermine donc l'orientation de la première pièce.

Interdire toute présence humaine sous la charge en fond de fouille pendant la descente du produit.

## Préparation des abouts

Nettoyer et débarrasser de toute souillure les abouts avant emboîtement. Utiliser uniquement le savon spécial BONNA SABLA livré avec les tuyaux.

Enduire de lubrifiant directement avec la main protégée d'un gant fin :

- Le tour et le long de l'about **opposé au joint**
  - About mâle si joint intégré à la collerette
  - About femelle si joint monté sur l'about mâle
- Le tour du joint caoutchouc

Ne pas utiliser de brosse ou de balayette pour le savonnage ; l'utilisation d'un gant permet de vérifier la propreté des abouts et de sentir les cailloux.



## Emboîtement des tuyaux

La pose des tuyaux commence à l'aval, les tuyaux étant posés avec les emboîtures tournées vers l'amont. Le tuyau est présenté en face du dernier élément posé, **concentriquement et en alignement avec celui-ci** jusqu'au contact de l'about et de la garniture d'étanchéité ; il est interdit de procéder différemment.

**Les tuyaux de gros diamètre sont légèrement suspendus à la grue, le plus près possible du lit de pose, pendant toute l'opération de mise à joint, afin de n'imposer aucun effort parasite lors de l'emboîtement (soulagement du poids propre de la pièce).**

## Pose à l'emboîteur

Matériel nécessaire :

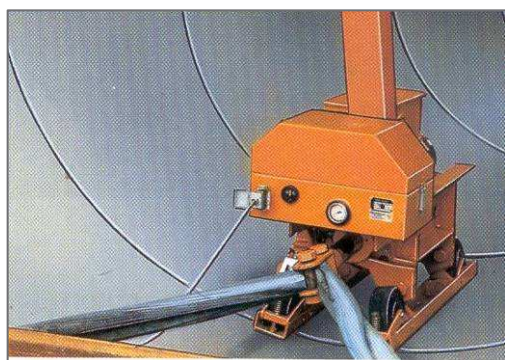
- Emboîteur hydraulique (voir photos ci-après) ou mécanique type TIRFOR (il peut être utile d'employer 2 TIRFORS pour les tuyaux de gros diamètre) d'une capacité minimale de 5T
- Jambe de force (étais) destiné à s'arc buter à l'intérieur du premier tuyau posé (surface d'appui minimum 30x30) et sur laquelle est attaché l'emboîteur.
- Poutre (madrier) en bois à positionner en travers et à 1/3 de la hauteur en partant du radier de l'about femelle de l'élément à assembler. Le câble de l'emboîteur est attaché à cette poutre.

Prévoir un lest sur le premier tuyau posé afin qu'il ne se déplace pas lors de l'emboîtement.

Au moyen de l'emboîteur hydraulique, exercer un effort régulier et continu pour rapprocher le tuyau à assembler de l'élément déjà posé jusqu'à ce que l'about mâle vienne en contact avec l'about femelle et comprime le joint. Assurer vous que les abouts restent toujours propres durant cette opération.

Attendre 15 secondes environ pour une distribution des contraintes de compression dans tout le joint, puis poursuivre l'emboîtement par tractions modérées et successives sur le câble.

**Intercaler une pièce de protection entre les surfaces d'appui de l'étais et le béton afin de répartir les efforts de pression. L'utilisation d'un emboîteur hydraulique nécessite la mise en œuvre de dispositions et de vérifications de manière à ne pas engendrer de fissuration intempestive lors du blocage de l'emboîteur.**



Exemple d'emboîteur



## Pose avec un engin

Matériel nécessaire :

- Engin de capacité suffisante pour pousser l'élément à emboîter (type pelle, chargeur ou chariot de manutention ; les deux derniers type d'engin permettent de pousser le tuyau à emboîter en restant parallèle au lit de pose).
- Poutre (madrier) en bois à positionner en travers et en bas de l'about femelle de l'élément à assembler et sur laquelle vient pousser l'engin.

Au moyen de l'engin mécanique, exercer une pression sur le tuyau à assembler pour le rapprocher de l'élément déjà posé jusqu'à ce que l'about mâle vienne en contact avec l'about femelle et mette en compression le joint. Assurer vous que les abouts restent toujours propres durant cette opération.

**Attention :** Ne jamais pousser directement sur l'about femelle. Toujours intercaler une pièce en bois (madrier) entre le godet de la pelle et le tuyau.

Un léger recul du tuyau est possible. Le jeu de pose (F) ne doit pas dépasser les valeurs du tableau « Contrôle de l'emboîtement » qui complète la présente notice et cela même en cas de léger désalignement.

## Réglage

Les réglages de niveau éventuellement nécessaires doivent être réalisés en relevant ou en baissant le niveau de l'appui, en s'assurant à chaque fois que le tuyau repose sur toute la longueur. Le réglage ne doit jamais être réalisé en utilisant de façon permanente un calage ponctuel.

Le réglage de niveau au moyen du godet de la pelle appuyant **directement** sur le tuyau est proscrit.

## Contrôle de l'emboîtement

Les 2 tuyaux doivent être alignés.

Un léger recul est possible. L'emboîtement est correct lorsqu'il subsiste un jeu de pose entre l'about mâle et le fond de l'emboîture.

Le tableau « Contrôle de l'emboîtement » donne le jeu de pose normal et le jeu de pose maxi il est différent pour chaque usine de production des tuyaux.

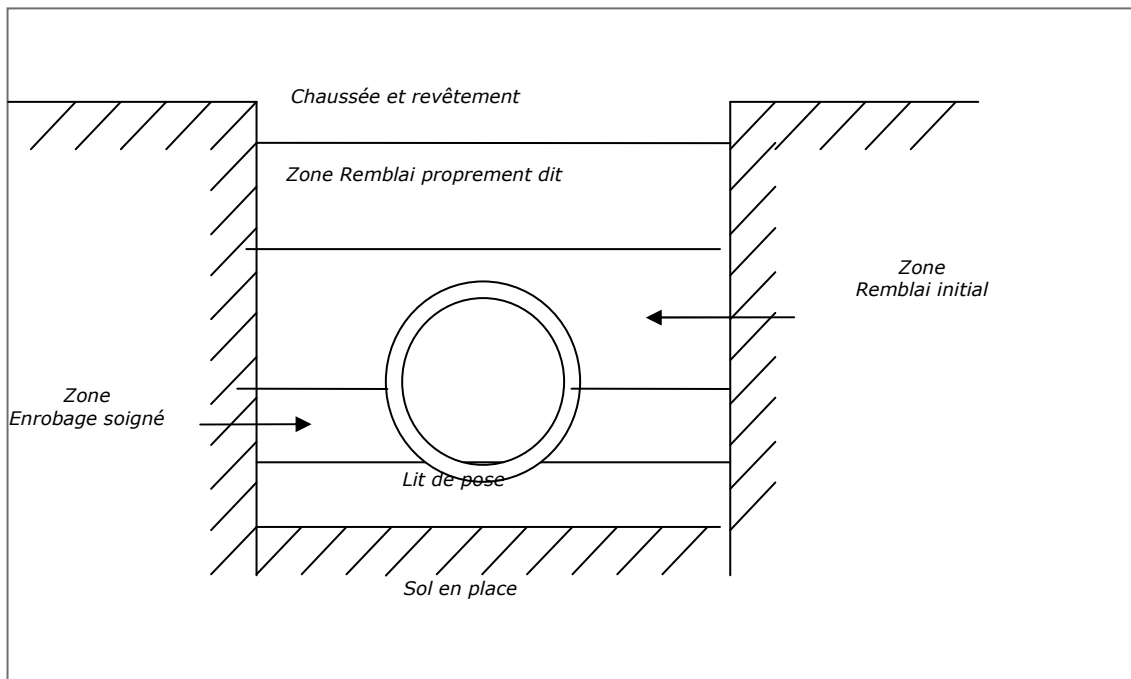
## Rebouchage des réservations des ancres de manutention

Après l'emboîtement, reboucher les réservations des ancres de manutention au **mortier adjuvanté** d'une résine d'accrochage de type SIKALATEX ou équivalent.



## Remblayage et compactage

Le remblayage et le compactage sont effectués conformément aux prescriptions du Fascicule 70 (Figure 2) et de la norme NF EN 1610.



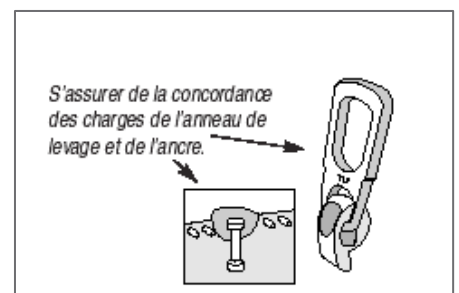
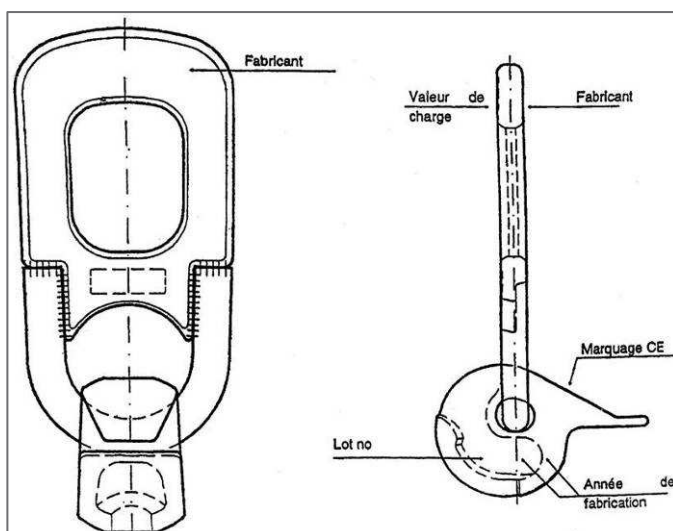
Il dépend de la nature du sol, de la qualité des matériaux et du niveau de compactage.

Le remblai initial sera d'une épaisseur minimale de 0,15 m au-dessus de la génératrice supérieure extérieure du tuyau. De plus, il est impératif que la hauteur du remblai soit d'au moins 0,50 m avant de permettre la circulation d'engin de compactage lourd. (Se reporter au guide du SETRA sur le remblayage des tranchées).

Dans tous les cas, il convient d'effectuer le remblayage, y compris la mise en place de l'enrobage et du remblai proprement dit ainsi que l'enlèvement du blindage et le compactage, de façon à assurer que la charge portante de la canalisation soit conforme au projet et donc aux hypothèses de calcul.

## Fonctionnement des anneaux de levage pour éléments munis d'ancres de manutention

Certains éléments préfabriqués sont équipés d'ancres de manutention. Ces éléments sont soulevés grâce à des anneaux de levage composés d'une sphère de couplage montée sur une poignée de raccord au crochet de l'engin de manutention.



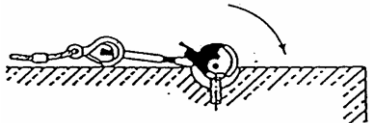
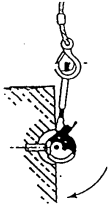
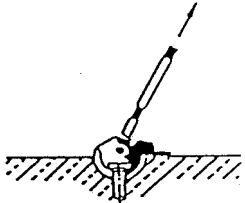

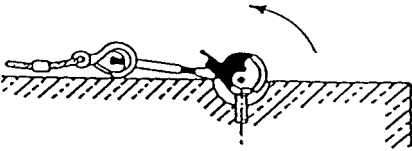
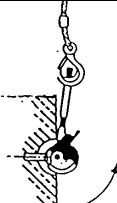


**Nota**

**Le système (ancres + anneaux) n'est conçu que pour la manutention du produit préfabriqué seul à l'exclusion de toutes autres charges.**

Avant toute utilisation, il appartient à l'entrepreneur de :

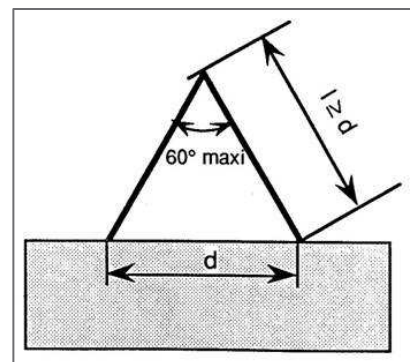
- Prendre connaissance de la notice d'utilisation du fabricant de l'ancre,
- S'assurer que les anneaux de levage sont bien adaptés aux ancres noyées dans les éléments (**La valeur de la charge indiquée sur l'anneau doit être identique à celle indiquée sur l'ancre**),
- Vérifier que les anneaux de levage sont bien accompagnés du certificat de déclaration CE du fabricant,
- S'assurer que son personnel a bien pris connaissance des instructions d'utilisation,
- S'assurer que les anneaux de levage ne sont pas usés (se référer aux consignes du fabricant) et n'ont subi ni chocs, ni déformations, ni transformation (soudure, ...),
- S'assurer que les anneaux de levage ont subi les vérifications périodiques obligatoires.

	Ancres sur le dessus des éléments	Ancres sur le côté des éléments
<p><b>Accouplement</b> La sphère de couplage de l'anneau vient saisir la tête de l'ancre. La sphère est ensuite bloquée en plaquant la languette contre le béton.</p>		
<p><b>Soulèvement</b> Toujours s'assurer au moment du levage que la languette est bien plaquée contre le béton quelque soit la position de la poignée de raccord.</p>		
<p><b>Déblocage</b> Faire descendre le crochet et dévisser la sphère vers le haut jusqu'à ce que la languette soit en butée sur la poignée.</p>		



## Il est interdit

- De rouler sur un terrain accidenté avec un élément suspendu à un engin de chantier,
- De lever l'élément en n'utilisant pas toutes les ancrs disponibles,
- D'utiliser des élingues de longueur inférieure à la distance entre les 2 ancrs les plus éloignées afin que l'angle entre les élingues soit toujours inférieur à  $60^\circ$ ,
- D'utiliser le système de levage à d'autres buts que celui pour lequel il a été créé,
- D'utiliser les ancrs de manutention pour arracher les produits d'un sol gelé,
- De casser le béton autour des ancrs afin d'agrandir les réservations,
- De souder ou modifier l'ancre ou l'anneau de levage pour quelque raison que ce soit,
- De circuler sous l'élément suspendu,
- De taper sur les ancrs.



## Conditions générales de manutention et de stockage

Le présent document indique les conditions générales de manutention et de stockage relatives aux tuyaux, regards et boîtes de branchement fabriqués en série. Les notices de pose de chaque produit sont disponibles sur demande et détaillent ces dispositions. Il est rappelé que le Fascicule 70 du Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux marchés publics de travaux définit, dans le chapitre V, les conditions d'exécution des ouvrages d'assainissement. Les présentes dispositions ne se substituent pas aux spécifications du Fascicule 70 mais les complètent.

L'indication de masse moyenne théorique est portée sur les tuyaux et les regards.

## Consignes générales pour la manutention des produits sur chantier

Les anneaux de levage utilisés pour manutentionner les produits équipés d'ancres de manutention sont vendus par notre Société. Ces anneaux de levage sont fournis dans le sachet d'origine scellé contenant la notice d'utilisation rédigée par leur fabricant ainsi que le certificat de conformité CE. Les anneaux de levage ne sont ni repris ni échangés.

Sauf cas exceptionnel, notre Société ne met pas d'autres accessoires de levage à disposition de l'entreprise de pose. Dans tous les cas, il appartient à l'entreprise de pose de respecter les obligations réglementaires et législatives ainsi que les règles de l'art.

La réglementation concernant les appareils de levage et les accessoires de levage édicte un certain nombre de principes destinés à rendre sûre leur utilisation. A ce titre, les appareils et accessoires de levage doivent notamment :

- Résister aux contraintes physiques et climatiques rencontrées sur chantier,
- Avoir une capacité de levage en adéquation avec la charge à lever,
- Permettre une préhension sûre ne laissant pas échapper les produits, l'ouverture des dispositifs nécessite une action volontaire des opérateurs,
- Etre fourni avec une notice d'instructions ou d'utilisation décrivant clairement comment le dispositif doit être utilisé pour assurer la sécurité de ses utilisateurs,
- Faire l'objet de vérifications périodiques et être marqués CE.

Il est aussi strictement interdit à l'utilisateur :

- De rouler sur un terrain accidenté avec un produit suspendu à un engin de chantier (génération d'efforts dynamiques non maîtrisables),
- D'utiliser un système de levage à d'autres buts que celui pour lequel il a été créé.

## **Consignes pour la manutention des tuyaux de DN 300 au DN 700 et des tuyaux de DN 900**

Ces tuyaux ne sont pas équipés d'ancres de levage. La manutention est réalisée soit avec une sangle textile ceinturant le fût des tuyaux, soit avec des pinces spécialement conçues pour la manutention des tuyaux en béton. Ces accessoires de levage doivent être conformes à la réglementation et il est indispensable que l'utilisateur respecte les consignes d'utilisation du fabricant.

Pour les tuyaux du DN 300 au DN 600, la zone de préhension (zone dans laquelle se situe le centre de gravité) est matérialisée soit par un trait de peinture soit par une encoche dans le béton (trois marques minimum sur le fût afin que la zone soit toujours visible).

L'élinguage avec une élingue chaîne ou une élingue câble est à proscrire.

L'élinguage par les abouts et par l'intérieur du fût, ainsi que la manutention de plusieurs tuyaux à la fois est interdit.

## **Consignes pour la manutention des tuyaux à partir du DN 800 (sauf DN 900), des éléments de regard, des cadres, et des MODULOVAL®**

Ces produits sont équipés d'ancres de manutention. La manutention est réalisée avec des anneaux de levage adaptés aux ancres noyées dans le béton (vérifier que la valeur de la charge inscrite sur l'anneau est identique à celle inscrite sur l'ancre). Se référer à la notice d'utilisation du fabricant.

Ces ancres sont dimensionnées pour :

- Angle maximum des élingues  $\alpha=60^\circ$ , contrôler la longueur des élingues (longueur entre le crochet et l'ancre  $\geq$  à la distance entre les ancres),
- Effort appliqué sur le crochet de l'appareil de levage strictement vertical,
- Aucun transport même à faible vitesse. Ces ancres sont uniquement destinées à la manutention sur le lieu de pose.

Il est strictement interdit :

- De lever l'élément en n'utilisant pas toutes les ancres disponibles,
- D'utiliser des élingues de longueur inférieure à la distance entre les 2 ancres les plus éloignées afin que l'angle entre les élingues soit toujours inférieur à  $60^\circ$ ,
- De casser le béton autour des ancres afin d'agrandir les réservations,
- De se servir des ancres pour emboîter les tuyaux,
- De manutentionner toute la colonne de regard par les ancres de l'élément de fond.

## **Consignes pour la manutention des éléments de boîte de branchement**

La manutention des éléments de boîte de branchement est réalisée avec des pinces spécialement conçues pour ce type d'application. Ces accessoires de levage doivent être conformes à la réglementation et il est indispensable de se référer aux consignes d'utilisation du fabricant.

## **Consignes générales pour le stockage des produits sur chantier**

Le déchargement et le stockage provisoire sur chantier doivent être effectués avec précaution afin de ne pas détériorer les produits, un soin tout particulier devant être porté aux abouts et aux portées de joint. L'entreprise de pose est responsable du bon déroulement de ces opérations.

La zone de stockage doit être horizontale, plane, stable, propre et donc exempte de point dur. Il convient de ne pas stocker les produits dans la boue afin d'éviter un effort de succion important lors de la reprise des produits, effort qui peut être encore augmenté en cas de gel.

Les produits doivent être posés sans brutalité. Maintenir un espace suffisant entre les produits et ne pas les stocker adossés aux clôtures ou aux murs pour ne pas les entrechoquer. Il est interdit de gerber des produits sur une hauteur supérieure à la hauteur du chargement du camion.

## **Consignes pour le stockage des tuyaux**

Si la place le permet, il est préférable de ne pas stocker les tuyaux en pile mais de les aligner en les déposant côté about femelle sur un chevron ou un merlon de terre, sable ou gravier. Il sera ainsi possible de glisser sous le corps du tuyau une sangle au niveau de la zone de préhension.

Si le chantier est trop exigü, le stockage des tuyaux en pile est possible à titre provisoire. Le premier lit de tuyaux est réalisé en déposant les tuyaux sur 2 madriers parallèles espacés d'environ 3/5 de la longueur des tuyaux. Le nombre de lits varie en fonction du diamètre des tuyaux. Il ne doit jamais être supérieur au nombre de lits du chargement sur le camion. Les tuyaux avec une tulipe sont stockés tête-bêche. Chaque tuyau sera parfaitement calé pour éviter tout déplacement. Ce calage doit permettre la reprise du tuyau par sangles ceinturant le tuyau et par pinces adaptées. Les tuyaux avec une cage d'armature elliptique doivent être stockés de manière à respecter l'axe vertical de pose en positionnant les ancrés de levage vers le haut.

## **Consignes pour le stockage des éléments de boîte de branchement**

Les éléments de boîte de branchement sont stockés sur palette. Les palettes ne doivent pas être gerbées sur plus de deux rangs.