



# NOTICE D'INSTALLATION

## SYSTÈMES DE TUYAUTERIE SOUS PRESSION EN PVC

SYSTÈMES MUNICIPAUX

**BRUTE BLEUE**<sup>MD</sup>

**BIONAX**<sup>MD</sup>

**CENTURION**<sup>MD</sup>

**TerraBrute**<sup>MD</sup> CR

**SÉRIE**<sup>MC</sup>

Nous fabriquons des  
produits résistants pour des  
environnements difficiles<sup>MD</sup>



**IPEX**  
par aliaxis

## TABLE DES MATIÈRES

<b>Introduction</b> .....	<b>3</b>
<b>Tuyaux et raccords conformes aux normes suivantes</b> ....	<b>4</b>
<b>Réception et manutention des tuyaux</b> .....	<b>5</b>
Avant acceptation des chargements .....	5
Manutention des tuyaux et raccords .....	5
Stockage sur le site .....	6
Temps froid .....	7
Empilage .....	7
Stockage à l'extérieur .....	7
<b>Préparation de la tranchée</b> .....	<b>8</b>
Sécurité .....	8
Excavation et préparation de la tranchée .....	8
Profondeur de la tranchée .....	9
Flottage .....	9
Fond de la tranchée .....	9
<b>Descente des tuyaux et raccords dans la tranchée</b> .....	<b>10</b>
Assemblage des joints IPEX .....	11
Préparation .....	11
Lubrification .....	12
Assemblage .....	12
Diamètres supérieurs à 36 pouces (900 mm) .....	13
<b>Courbure de la canalisation</b> .....	<b>14</b>
Usage des raccords en PVC .....	14
Déviation du joint .....	15
Cintrage du fût du tuyau .....	16
<b>Assemblage sur des accessoires en fonte</b> .....	<b>17</b>
Assemblage sur raccords en fonte .....	17
Assemblage sur robinets à papillon .....	17
<b>Usinage et chanfreinage d'un tuyaux</b> .....	<b>18</b>
Coupe .....	18
Schéma .....	18
<b>Dimensions</b> .....	<b>19</b>
Dimensions des tuyaux .....	19
Brute Bleue <sup>MD</sup> /IPEX Centurion <sup>MD</sup> .....	20
Systèmes de Tuyauteries de Type Série .....	20
Bionax en PVCO .....	22
<b>Remarques sur les diamètres extérieurs</b> .....	<b>22</b>
Tuyaux Brute Bleue et Centurion en PVC : CIOD .....	22
Tuyaux Type Série en PVC : IPS .....	23
Tuyaux Bionax en PVCO : CIOD .....	23
<b>Raccords moulés par injection en PVC CIOD</b> .....	<b>24</b>
Introduction .....	24
Dimensions .....	25

<b>Raccords moulés par injection en PVC D.E. IPS</b> . . . . .	<b>31</b>
Introduction . . . . .	31
Joint d'étanchéité . . . . .	32
Dimensions des raccords . . . . .	33
<b>Raccords en PVC à pression</b> . . . . .	<b>39</b>
<b>Bionax<sup>MD</sup> SR<sup>MC</sup> pour applications en zones sismiques</b> . . . . .	<b>39</b>
<b>Applications sans tranchée TerraBrute<sup>MD</sup> CR</b> . . . . .	<b>40</b>
Dimensions . . . . .	40
Rayon de cintrage minimal . . . . .	41
Rayon de déflexion aux joints et rayon minimal admissible . . . . .	41
Effort de traction maximal admissible . . . . .	41
Directives d'assemblage . . . . .	42
Recommandations générales . . . . .	42
<b>Absorption des poussées aux robinets et raccords</b> . . . . .	<b>46</b>
Introduction . . . . .	46
Capacité portante des sols naturels . . . . .	47
Sols de mauvaise qualité . . . . .	47
Poussées verticales . . . . .	49
Ancrage des tuyaux sur pentes raides . . . . .	49
Dispositifs mécaniques de verrouillage des joints . . . . .	50
Joints à brides . . . . .	50
<b>Tarudage et raccords de branchements</b> . . . . .	<b>51</b>
Branchements direct . . . . .	51
Selles de branchement . . . . .	51
Selle et robinet de tarudage . . . . .	52
Manchons tarudés . . . . .	53
<b>Remblayage</b> . . . . .	<b>54</b>
Remblayage initial . . . . .	54
Remblayage final . . . . .	54
Compactage . . . . .	55
Enfouissement à faible profondeur . . . . .	57
Tableaux de fléchissement en % du tuyau . . . . .	58
<b>Essais</b> . . . . .	<b>66</b>
Liste de vérification . . . . .	66
Plein de la canalisation . . . . .	66
Quantité d'eau nécessaire . . . . .	67
Essai d'étanchéité et épreuves hydrostatiques . . . . .	67
<b>Réparations</b> . . . . .	<b>71</b>
<b>Installation de conduite dans les gaines</b> . . . . .	<b>72</b>
Précautions . . . . .	72
Calibre des gaines . . . . .	72
Patins . . . . .	73
Bagues entretoises mécaniques . . . . .	73
Options d'entretoises . . . . .	74
Étanchéité des gaines . . . . .	74
<b>Utilisation de lubrifiant</b> . . . . .	<b>76</b>

## NOTICE D'INSTALLATION DES TUYAUX ET RACCORDS EN PVC IPEX POUR CANALISATIONS SOUS PRESSION

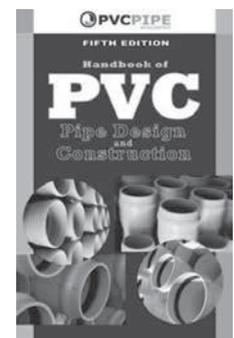
### Introduction

Cette notice répond aux questions des concepteurs de tuyauteries à la recherche de recommandations générales sur la pose des tuyaux et raccords en PVC avec joints d'étanchéité IPEX. Les situations particulières non traitées ici doivent être prises en main sur le site par le professionnel désigné ou ses surveillants. Il va de soi que, dans ces cas, IPEX peut toujours offrir ses conseils. L'objectif recherché consiste à promouvoir des méthodes d'installation procurant la durée de vie maximale aux conduites une fois posées.

Il revient au concepteur de la canalisation de définir comment elle doit être installée. Cette notice n'a donc pas été écrite avec l'intention de remplacer le professionnel désigné dans l'exercice de ses responsabilités, à moins d'indications contraires de la part de celui-ci.

Cette notice décrit aussi clairement que possible les méthodes d'installation recommandées, en se basant sur l'expérience d'IPEX, ainsi qu'un certain nombre de rapports publiés dans l'industrie. Le lecteur trouvera d'autres renseignements utiles dans le manuel AWWA M23 intitulé «PVC Pipe – Design and Installation», publié par l'American Water Works Association.

Nous invitons le lecteur à commander un exemplaire du manuel «Uni-Bell Handbook of PVC Pipe - Conception et construction ». Ce manuel de référence très complet, de plus de 474 pages, traite de tous les aspects de la conception et de l'installation des tuyaux et raccords en PVC. Appelez Uni-Bell au (972) 243-3902.



Les tuyaux et raccords pour canalisations sous pression sont conformes aux normes suivantes :

#### BNQ

NQ 3624-250, intitulée « Tuyaux et raccords en poly(chlorure de vinyle) non plastifié (PVC-U) - Tuyaux rigides pour pour adduction et distribution d'eau sous pression - Caractéristiques et méthodes d'essais »

NQ 3660-950, intitulée " Innocuité des produits et des matériaux en contact avec l'eau potable"

#### Association canadienne de normalisation

B137.2, intitulée « Polyvinylchloride (PVC) injection-molded gasketed fittings for pressure applications »

B137.3, intitulée « Rigid polyvinylchloride (PVC) pipe and fittings for pressure applications »

B137.3.1, intitulée « Molecularly oriented polyvinylchloride (PVCO) pipe for pressure applications »

#### ASTM

D2241 «Poly (Vinyl Chloride) (PVC) Pressure-Rated Pipe (SDR Series)»

F1483, intitulée « Oriented Polyvinyl Chloride, PVCO, Pressure Pipe » American Water Works Association

#### American Water Works Association

AWWA C900, intitulée « Polyvinyl Chloride (PVC) Pressure Pipe and Fabricated Fittings 4" through 60" (100mm through 1500mm) for Water Transmission and Distribution »

AWWA C907, intitulée « Polyvinyl Chloride (PVC) Pressure Fittings for Water - 4" through 12" (100 mm through 300 mm) »

AWWA C909, intitulée « Molecularly Oriented Polyvinyl Chloride (PVCO) Pressure Pipe, 4" through 24" (100 mm through 600 mm) for Potable Water, Wastewater, and Reclaimed Water Service »

## RÉCEPTION ET MANUTENTION DES CHARGEMENTS DE TUYAUX

### Avant acceptation des chargements

Les tuyaux et raccords IPEX sont fabriqués selon un certain nombre de normes, dont aucune n'est plus rigoureuse que les spécifications standards IPEX. L'inspection de la qualité des produits, avant leur sortie des usines IPEX, garantit des livraisons ne comportant que des produits de la plus haute qualité. Les tuyaux peuvent être endommagés ou il peut y avoir des manques : l'entrepreneur doit donc vérifier les chargements avant signature du bordereau de livraison.

1. Faire le tour du véhicule pour vérifier que le chargement ne s'est pas déplacé durant le transport. Si l'entrepreneur relève des indices de déplacement, il doit inspecter chaque article au fur et à mesure du déchargement.
2. Contrôler les quantités livrées par rapport au bordereau de livraison. L'entrepreneur doit noter tout manque sur le connaissance du camionneur.
3. Noter soigneusement tout dommage au tuyau, qu'il s'agisse de fissures, d'ébréchures ou autres dommages. Un dommage sur une profondeur supérieure à 10 % de l'épaisseur de paroi de tuyau est considéré comme significatif.
4. NE JETER AUCUN ARTICLE ENDOMMAGÉ. Le marquer soigneusement pour inspection future par le transporteur ou son représentant.
5. Commander de nouveau tout article en remplacement de ceux manquants ou endommagés.
6. Aviser immédiatement le transporteur et déposer une réclamation, selon ses instructions, pour les articles endommagés ou manquants.

### Manutention des tuyaux et raccords

Les tuyaux sont livrés au chantier par ballots de dimensions standards. Il est recommandé de décharger les tuyaux par ballots entiers, avec des engins de levage comme les chariots à fourche, engins élévateurs à nacelle ou chargeurs frontaux équipés de fourches. Ne pas faire glisser les fourches contre le dessous du tuyau dans un ballot car cela pourrait l'endommager par abrasion.

Lorsque les tuyaux sont déchargés par ballots entiers, stocker ces derniers sur un sol nivelé et ne pas en empiler plus de deux. Supporter les ballots par des cales, de la même façon que pendant le transport. Le poids de ces ballots doit être transmis aux cales plutôt qu'aux tuyaux.

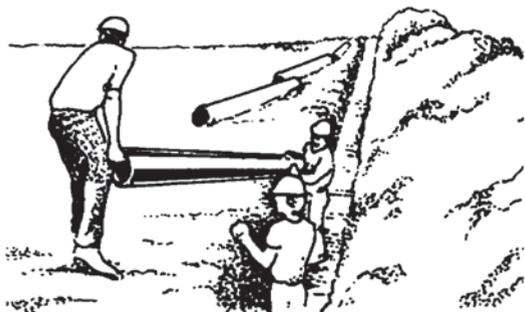
Ne pas soulever les ballots de tuyaux par de simples câbles ou chaînes. Ne pas se servir des châssis de bois contenant les ballots comme point de levage. Utiliser des sangles ou élingues maintenues écartées à 3,7 m (12 pi) par un palonnier et passées sous la charge.

Si on ne dispose pas d'engin de levage, faire particulièrement attention pendant le déchargement manuel des tuyaux. Chaque ballot ou caisse de tuyau a une largeur d'environ 1,2 m (4 pi) et une hauteur en fonction du diamètre des tuyaux. Lorsqu'un ballot comporte plusieurs rangées de tuyaux, elles sont maintenues par des sangles en acier. Une fois la sangle extérieure enlevée, on peut décharger manuellement les tuyaux de la rangée supérieure, les uns après les autres. Maintenir en place par des cales de bois la longueur de tuyau se trouvant derrière celle en cours de déchargement. En prenant des précautions, on peut descendre à la main les tuyaux les plus légers du dessus du chargement. Cependant, pour les tuyaux les plus lourds, il faut utiliser des cordes et des madriers inclinés. Au fur et à mesure du déchargement des rangées de tuyaux, couper les sangles intermédiaires pour libérer successivement les rangées du dessous.

### Stockage sur le site

Sur le site, il est recommandé de stocker les tuyaux tels qu'ils ont été expédiés, en ballots ou caisses.

Lorsqu'on aligne les tuyaux, les disposer le plus près possible de la tranchée, du côté opposé à celui qui reçoit les déblais. Placer les tuyaux de façon à pouvoir les descendre dans la tranchée avec un minimum de manutention supplémentaire.



### Par temps très froid

Bien que les tuyaux en PVC aient une bonne résistance aux chocs, ils durcissent à très basse température et leur résistance s'en trouve diminuée. Dans de telles conditions, il suffit de respecter les méthodes de manutention ci-dessus. Ne pas laisser de tuyaux tomber sur le sol. Les longueurs individuelles de tuyau ne devraient pas se heurter les unes aux autres au moment du déchargement ou de l'empilage.

### Empilage

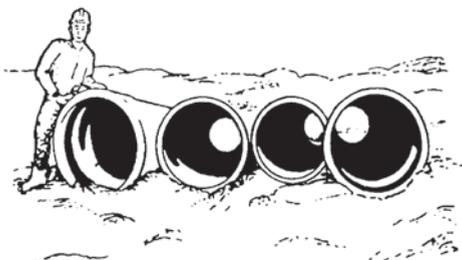
Une fois les longueurs de tuyaux retirées de leurs ballots ou caisses pour les empiler en vrac, se servir des madriers fournis avec le chargement pour séparer les tuyaux dans la pile. La hauteur d'une pile ne doit pas dépasser 1,5 m (5 pi).

### Stockage prolongé à l'extérieur

L'exposition prolongée des tuyaux en PVC aux rayons solaires ne les endommage pas. Une légère décoloration peut toutefois se produire : elle se traduit par l'apparition d'un film laiteux sur les surfaces exposées. Ce changement de couleur indique simplement qu'une transformation chimique sans danger s'est produite à la surface des tuyaux. Une légère diminution de la résistance aux chocs peut affecter les surfaces décolorées, mais cette diminution est trop faible pour causer des problèmes à l'installation. Pour plus de renseignements sur l'effet des rayons ultraviolets sur le PVC, demander un exemplaire de la brochure intitulée «The Effect of Ultraviolet Aging on PVC Pipe» publiée par l'Association Uni-Bell pour les tuyaux en PVC.

On peut éviter la décoloration des tuyaux en les mettant à l'ombre. Il suffit pour cela de recouvrir la pile de tuyaux d'un matériau opaque comme la toile de jute. Si le tuyau est recouvert, veiller à ce que l'air circule dans les tuyaux, afin d'éviter toute accumulation de chaleur par temps chaud. S'assurer que les tuyaux ne sont pas stockés près d'une source de chaleur : chaudière, conduite de vapeur, tuyau d'échappement de moteur, etc.

## PRÉPARATION DE LA TRANCHÉE



### Sécurité

Les tranchées peuvent être dangereuses. Il est de la responsabilité de l'entrepreneur de respecter l'ensemble des règlements applicables et de s'assurer de la protection de ses employés et ouvriers, ainsi que du public.

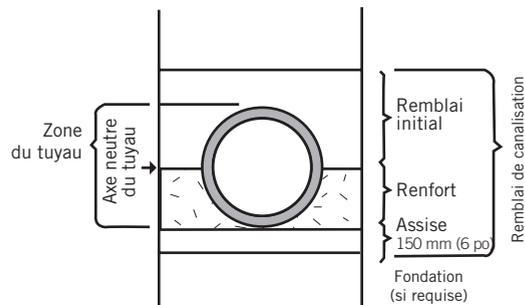
### Excavation et préparation de la tranchée

Les dessins et documents de soumission indiquent les profils et les pentes à respecter lors de l'excavation de la tranchée. Outre ces données d'ingénierie, il est dans les règles de l'art de prévoir une bonne assise, quel que soit le genre de tuyaux et ceux en PVC ne sont évidemment pas une exception.

La largeur de la tranchée, dans sa partie supérieure, est déterminée par les conditions rencontrées sur place. Cependant, au niveau des tuyaux, cette largeur ne doit pas descendre en dessous d'un minimum pratique.

En règle générale, la largeur au niveau de la génératrice supérieure des tuyaux ne doit pas dépasser leur diamètre extérieur augmenté de 600 mm (24 po). S'il n'est pas possible de maintenir la largeur au minimum, prévoir du remblai compacté de chaque côté des tuyaux, sur une largeur de 2 1/2 fois leur diamètre ou jusqu'à la paroi de la tranchée, pour des tuyaux de 250 mm (10 po) de diamètre maximal. Pour des tuyaux de diamètre supérieur, le remblai de calage compacté doit être mis en place de part et d'autre, sur une largeur d'un diamètre de tuyau ou 600 mm (24 po). La mise en place du remblai sur les flancs des tuyaux a une grande importance. C'est pourquoi il faut disposer d'un espace suffisant de chaque côté de la canalisation afin de pouvoir pousser le matériau de remblai dessous et le compacter. Prévoir un minimum de 200 mm (8 po) de chaque côté des tuyaux.

Exécuter les trois opérations de base dans un ordre serré : excavation, pose des tuyaux et remblayage. En maintenant la section de tranchée ouverte au minimum pratique, on limite les problèmes potentiels : venue d'eau, sol gelé, chocs mécaniques, flottage et circulation.



### Profondeur de la tranchée

Pour les canalisations d'adduction et de distribution d'eau, enfouir le dessus des tuyaux au moins à 150 mm (6 po) au-dessous du plus bas niveau de gel connu. S'il y a des charges en surface et qu'il n'y a pas de risque de gel, le recouvrement minimal au-dessus de la génératrice supérieure des tuyaux est de 300 mm (12 po). Avant de laisser passer des véhicules au-dessus d'une canalisation enterrée à faible profondeur, s'assurer que le remblayage est bien terminé et que le compactage est au minimum à 95% du Proctor standard.

### Flottage

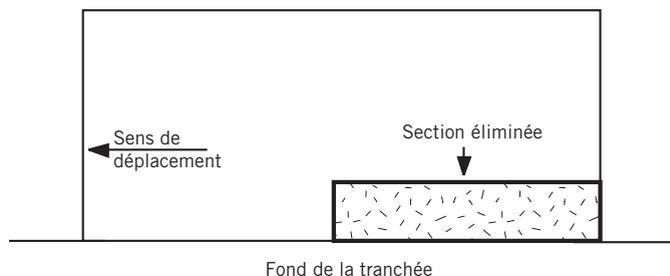
Lorsqu'il est impossible d'enlever l'eau accumulée dans la tranchée et que les tuyaux se trouvent submergés, il faut les maintenir en place par un recouvrement d'au moins deux fois leur diamètre.

### Fond de la tranchée

Le but de l'assise est de procurer à la canalisation un support continu selon le profil et la pente spécifiés. Ne pas utiliser de matériaux gelés pour supporter ou poser les tuyaux. En terrain rocheux, prévoir une assise d'au moins 100 mm (4 po) sous les tuyaux. L'assise peut être compactée ou non mais, en tout état de cause, il faut éviter de mettre sous contrainte la partie en saillie des emboîtures des tuyaux au fond des tranchées, en s'assurant que ces tuyaux reposent uniformément sur l'assise. Lorsque le fond de la tranchée est instable (présence de matériau organique, sable trop fluide ou autre matériau semblable), il faut excaver de nouveau et ramener ce fond au profil avec des matériaux approuvés.

De nos jours il arrive souvent que des codes du travail régionaux exigent l'utilisation d'un caisson d'étalement ou d'un rideau de palplanches pour soutenir les parois d'une tranchée ouverte. Le retrait de ces soutiens après l'installation

du tuyau peut réduire la force de soutien du matériel dans le remblai. C'est pourquoi il faut combler les cavités créées par ce retrait avec du remblai additionnel après le retrait de ces soutiens. Dans certains cas, il peut être préférable de laisser le rideau de planche en place, comme faisant partie intégrante du remblai de la canalisation, ou de se servir d'un caisson à base plus large tel que démontré ci-dessous.



### DESCENTE DES TUYAUX ET RACCORDS DANS LA TRANCHÉE

Descendre les tuyaux et raccords dans la tranchée avec des cordes et des madriers, des élingues fixées au godet d'une pelle rétrocaveuse ou à la main ne pas utiliser de chaîne.. Ne pas jeter les tuyaux et raccords dans la tranchée, ni laisser tomber les tuyaux de tout leur poids au fond de celles-ci. C'est alors le moment de procéder à l'inspection finale des tuyaux et autres accessoires. Pendant cette inspection, s'assurer de ne laisser passer aucun article endommagé. Placer le tuyau de façon à ce que l'écriture soit sur le dessus, ceci facilitera son identification lors d'interventions futures.

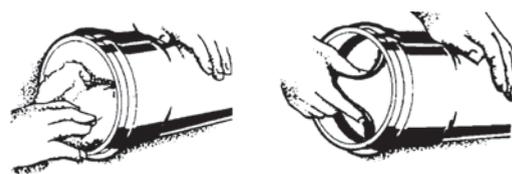


### ASSEMBLAGE DES JOINTS

#### Préparation

Les tuyaux et raccords en PVC IPEX se préparent en vue de l'assemblage comme suit :

L'extrémité unie et l'emboîture doivent demeurer propres. Une bonne pratique de pose d'une tuyauterie sous pression en PVC consiste à orienter les emboîtures vers l'avant de sorte que l'assemblage se fasse en repoussant les extrémités unies dans les emboîtures. On minimise ainsi la possibilité de contamination des surfaces par des corps étrangers. Les assemblages doivent être concentriques.



Utiliser uniquement le lubrifiant IPEX approuvé NSF et NQ3624-950 pour tuyaux en PVC. L'utilisation de lubrifiants de substitution risque de nuire à la qualité de l'eau ou d'endommager les joints d'étanchéité.

Sur la plupart des tuyaux, les joints d'étanchéité sont installés en usine.

Dans le cas où le joint d'étanchéité n'a pas déjà été installé, s'assurer, avant de l'insérer, qu'il est propre et que la rainure de l'emboîture est exempte de débris ou de saleté. Positionner ensuite avec soin le joint d'étanchéité dans la rainure. Les joints d'étanchéité ne sont pas interchangeables - UTILISER UNIQUEMENT LES JOINTS FOURNIS PAR IPEX.

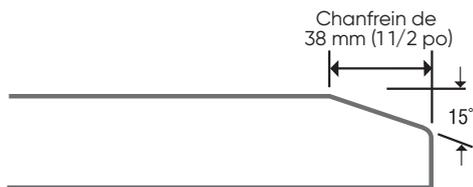
Dans le cas où le joint a déjà été installé, il n'est habituellement pas nécessaire de le retirer pour le nettoyer.

Nettoyer l'intérieur de l'emboîture (incluant la face du joint d'étanchéité) et l'extérieur de l'extrémité unie à l'aide d'un chiffon, d'une brosse ou d'une serviette en papier afin d'éliminer la saleté ou les corps étrangers avant l'assemblage.



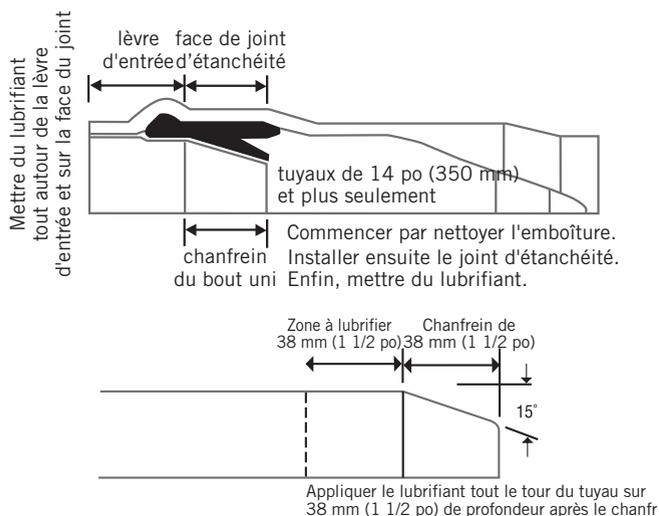
Un tuyau est livré avec un chanfrein sur l'extrémité du bout uni. En l'absence de chanfrein, en usiner un en suivant l'exemple d'un bout uni fabriqué en usine.

Usiner le chanfrein avec un outil à chanfreiner, une râpe manuelle ou une meule abrasive.



### Lubrification

Appliquer une mince couche de lubrifiant (d'une épaisseur de ce qui correspond à une couche appliquée au pinceau) avec un gant, chiffon ou pinceau. La zone à lubrifier est la suivante :



\*Pour l'utilisation du lubrifiant, se reporter à la page 80.

NOTE : les dessins de joints d'étanchéité n'ont qu'une valeur indicative. Les joints d'étanchéité réels peuvent différer.

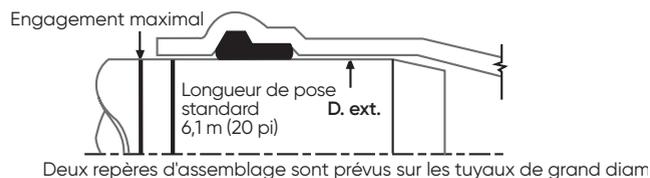
### Assemblage

En faisant attention de ne pas salir le bout uni, positionner celui-ci de sorte que le chanfrein repose sur le joint d'étanchéité situé dans l'emboîture. Pousser le bout uni dans l'emboîture jusqu'à ce que le repère d'assemblage du bout uni coïncide avec le bord de l'emboîture. S'il y a deux repères, le bord de l'emboîture doit se trouver entre les deux.

Dans les petits diamètres, l'effort d'assemblage peut s'exercer manuellement, en imprimant une rotation au bout uni au fur et à mesure qu'il pénètre dans l'emboîture, ou en se servant d'une barre et d'une cale. L'assemblage peut également être réalisé en utilisant des extracteurs à levier ou des vérins hydrauliques.

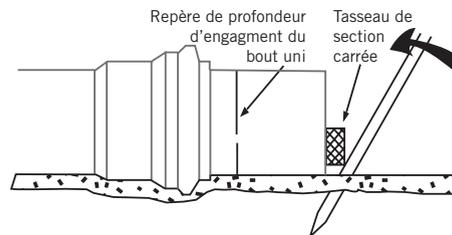
Lorsqu'on utilise des moyens mécaniques, ne pas appliquer la force nécessaire à l'assemblage directement sur le rebord des tuyaux. Interposer un madrier de deux par quatre pouces ou une planche entre le godet de la rétrocaveuse et le rebord des tuyaux. L'inconvénient de la rétrocaveuse, c'est que l'opérateur ne peut pas savoir exactement à quel moment l'assemblage est terminé. Il a donc besoin d'un aide qui observe le joint de raccordement et qui lui indique quand l'assemblage est fini.

**Note:** Les repères d'assemblage faits en usine sur le tuyau n'indiquent pas le bon assemblage pour un raccord.



TOUT ENGAGEMENT EXCESSIF DU BOUT UNI PEUT ENDOMMAGER LA BUTÉE DE L'EMBOÎTURE DE LA LONGUEUR CONSIDÉRÉE OU DES LONGUEURS ADJACENTES. S'ASSURER QUE LES JOINTS DÉJÀ RÉALISÉS NE SOIENT PAS TOUCHÉS.

*Si on perçoit une résistance lors de l'assemblage, le joint d'étanchéité est peut-être sorti de sa cavité. Si c'est le cas, démonter le joint de raccordement, nettoyer et reprendre l'assemblage en suivant les méthodes ci-dessus.*



**Note:** S'il n'y a pas de lignes de repères visibles sur le tuyau, les profondeurs d'engagement minimale et maximale décrites aux pages 20 et 21 devraient être inscrites sur le tuyau à la main.

### Diamètres supérieurs à 900 mm (36 po)

Dans ces diamètres, il peut être bon d'utiliser des palans à chaînes pour la réalisation des assemblage avec joints d'étanchéité. Utiliser une chaîne d'au moins 1/2 pouce (13mm) d'épaisseur.

## COURBURE DE LA CANALISATION

Il existe trois méthodes couramment utilisées pour effectuer des changements de direction dans le parcours de la canalisation sous pression : 1) usage de raccords en PVC; 2) déviation au joint; 3) cintrage du fût du tuyau.

### Usage de raccords en PVC

Il est possible d'introduire une courbure dans une canalisation par le biais de raccords en PVC. Les raccords moulés par injection incluent des coudes standards 11 1/4 deg, 22 1/2°, 45° et 90°. Les raccords Brute Bleue ou Systèmes de Tuyauteries de Type Série permettent un changement de direction de 1° à chaque emboîtement. Pour des changements de direction plus importants, IPEX offre des coudes à 5° (D<sub>ext</sub> fonte) de DR 18 jusqu'à 600 mm (24 po). Les longueurs coupées à dimension et les rayons sont les suivants :

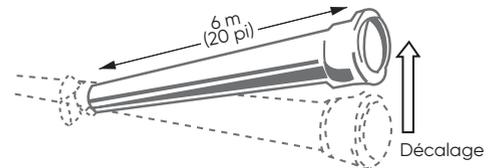
Diamètre		Longueur coupée		Rayon	
po	mm	po	mm	pi	m
6	150	36	910	22	6,7
8	200	36	910	21	6,3
10	250	42	1070	26	7,9
12	300	48	1220	30	9,2
14	350	60	1520	40	12,2
16	400	72	1830	48	14,6
18	450	74	1870	49	14,8
20	500	82	2080	54	16,5
24	600	98	2480	67	20,3



## Déviation du joint

La procédure de décalage d'un assemblage IPEX à joint d'étanchéité figure ci-dessous. Ne pas utiliser cette méthode en combinaison avec le cintrage du fût des tuyaux. (Bien que possible, IPEX ne recommande pas la déflexion des raccords de tuyaux Bionax SR)

1. Réaliser un assemblage concentrique mais limiter l'engagement du bout uni en s'arrêtant à 1/2 pouce (13 mm) du repère d'assemblage (du premier s'il y en a deux). Cet engagement permet d'augmenter le déplacement de l'extrémité du tuyau dans l'emboîture.
2. Sans attendre, déplacer l'emboîture libre de la longueur assemblée, mais sans dépasser les valeurs maximales recommandées ci-dessous. Utiliser uniquement un effort manuel.



VALEURS MAXIMALES DE DÉCALAGE RECOMMANDÉES, POUR OBTENIR UN RAYON DE COURBURE MINIMAL PAR DÉFLEXION D'UNE LONGUEUR DROITE DE TUYAU À UN JOINT (POUR TOUS LES PRODUITS)

Diamètre du tuyau		Décalage maximal		Déviation angulaire à une emboîture	Rayon de courbure obtenu au moyen de longueurs de 20 pi (6 m)	
po	mm	po	mm			
4 – 12	100 – 300	8	200	2,0°	573 pi	175 m
14 – 60	350 – 1500	4	100	1,0°	1146 pi	349 m
Raccords moulés en PVC (tous calibres)		4	100	1,0°**	1146 pi	349 m

\*\* Les raccords à extrémités à emboîtures, comme les tés et les manchons, permettent une déflexion de 2° par raccord. (La flexion de joint maximale des tuyaux Bionax SR est de 1,0° pour toutes les diamètres.)

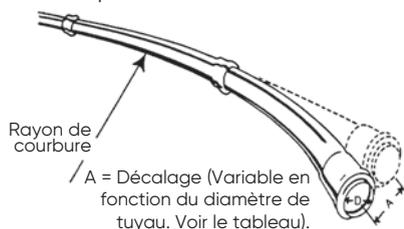
## Cintrage du fût du tuyau

Les tuyaux en PVC de petit diamètre peuvent être posés dans une tranchée courbe après cintrage des fûts. La procédure est la suivante :

1. Réaliser un assemblage par emboîtement par la méthode habituelle. Maintenir l'alignement entre le bout uni et l'emboîture.
2. Couvrir le joint assemblé de matériau de remblai compacté, afin de le bloquer.
3. Placer du remblai compacté du côté intérieur de la courbe à réaliser, au milieu de la longueur de tuyau, pour créer un point d'appui.
4. En utilisant uniquement un effort manuel, déplacer l'emboîtement du tuyau à cintrer d'une valeur maximale égale au décalage indiqué dans le tableau ci-après.
5. Ne pas réaliser de branchements de service sur un tuyau en PVC cintré.

**Note :** Les tuyaux cintrés doivent être clairement indiqués sur toute leur longueur afin d'éviter qu'ils soient taraudés dans le futur.

DÉCALAGE MAXIMAL RECOMMANDÉ, A, POUR OBTENIR LE RAYON DE COURBURE MINIMAL PAR CINTRAGE DU FÛT DU TUYAU D'UNE LONGUEUR DE 6,1 m (20 pi)



Tuyaux CIOD – Tuyaux Brute Bleue<sup>MD</sup>, Bionax<sup>MD</sup> SR<sup>MC</sup> et Bionax<sup>MD</sup> C909

Diamètre de tuyauterie D	Décalage maxi		Angle de déflexion	Rayon de courbure	
	po	mm		pi	m
4	100	24 600	5,7°	100	30
6	150	17 430	4,0°	144	44
8	200	12 300	3,0°	189	58
10	250	n/r n/r	-	-	-
12	300	n/r n/r	-	-	-

NOTE : le rayon minimal est d'environ 250 le D.E. nominal

Tuyaux de D.E. IPS – Systèmes de Tuyauteries de Type Série<sup>MC</sup> F1483

Diamètre de tuyauterie D	Décalage maxi		Angle de déflexion	Rayon de courbure	
	po	mm		pi	m
4	100	31 790	7,6°	75	23
6	150	22 560	5,2°	110	34
8	200	17 430	4,0°	144	44
10	250	13 330	3,2°	179	55
12	300	11 280	2,7°	213	65

NOTE : le rayon minimal est d'environ 200 le D.E. nominal

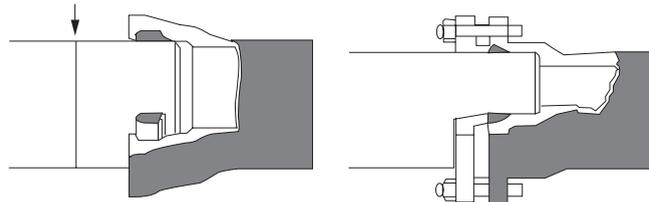
\* Le SDR et le DR se rapportent au diamètre extérieur du tuyau divisé par l'épaisseur de paroi du tuyau  $\frac{D.E.}{t}$

## ASSEMBLAGE SUR DES ACCESSOIRES EN FONTE

### Assemblage sur raccords en fonte

Les emboîtures des raccords en fonte, qu'elles soient à joints mécaniques ou à ajustement glissant, ont une profondeur de beaucoup inférieure à celle des emboîtures des tuyaux IPEX. C'est pourquoi le repère d'assemblage tracé sur le bout uni des tuyaux n'a aucune valeur dans le cas des assemblages sur des raccords en fonte. Pour un engagement complet dans le joint d'étanchéité des emboîtures à ajustement glissant en fonte, il faut pratiquement supprimer le chanfrein du bout uni des tuyaux en PVC. (Ne conserver qu'un chanfrein partiel d'un huitième de pouce environ.) Pour les assemblages sur joints mécaniques, supprimer entièrement les chanfreins et réduire les couples de serrage spécifiés pour les assemblages en fonte. Le joint d'étanchéité utilisé dans les raccords à joints mécaniques doit avoir une lèvre en bec de canard. Ne pas essayer de pratiquer de déviations aux joints sur les raccords en fonte.

Ne pas tenir compte du repère d'assemblage dans ces cas



Laisser un léger chanfrein sur les tuyaux en PVC assemblés sur des raccords en fonte à emboîture à ajustement glissant. Engager les tuyaux à fond dans les emboîtures.

Couper d'équerre l'extrémité des tuyaux en PVC assemblés sur des raccords en fonte à joints mécaniques.

#### Diamètre de tuyau

4 à 24 po (100 - 600mm)  
30 à 36 po (750 - 900mm)  
42 à 48 po (1050 - 1200mm)

#### Couple de serrage

70 à 80 lb pi (95-108N-m)  
90 à 100 lb pi (122-136N-m)  
125 à 150 lb pi (170-200N-m)

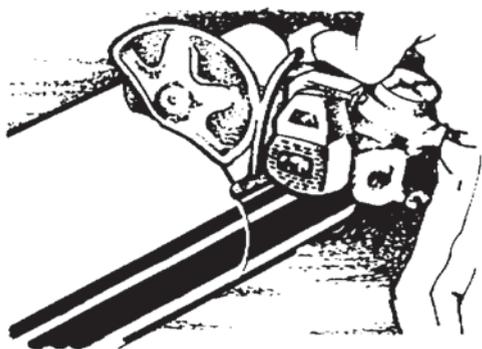
### Assemblage sur robinets à papillon

Lorsqu'on raccorde des tuyaux en PVC de forte épaisseur, un DR 14 par exemple, sur des robinets à papillon, il arrive parfois que le bord intérieur de ces tuyaux empêche le débatement du papillon. Dans ce cas, il suffit de prévoir un chanfrein de 13 mm (1/2 po) sur l'arête intérieure du bout uni des tuyaux pour créer le jeu nécessaire à son mouvement.

## USINAGE ET CHANFREINAGE D'UN TUYAU

### Coupe

Il est important d'avoir une coupe d'équerre. Pour les tuyaux de petit diamètre on peut se servir d'une scie manuelle et d'une boîte à onglets. Pour les tuyaux de grand diamètre, difficiles à soulever, choisir une surface plate puis faire rouler les tuyaux tout en traçant une ligne de coupe avec un crayon feutre. Tracer cette ligne avec soin, de manière à obtenir une coupe d'équerre. La rotation peut aussi être mise à profit pour faire progresser un outil mécanique le long de la ligne de coupe. Utiliser un disque abrasif ou une lame de scie et ne pas forcer l'avance de l'outil, afin de ne pas brûler le matériau.



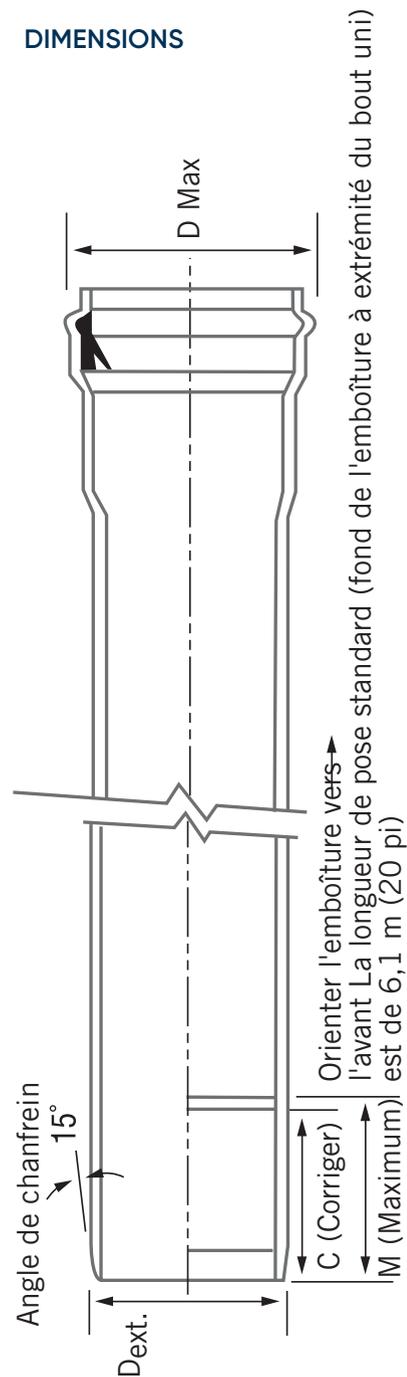
### Schéma

Les tuyaux sont livrés avec un chanfrein de 15°. En se servant d'un de ces tuyaux comme guide, chanfreiner la longueur coupée à peu près selon le même angle et sur la même longueur. Il y a plusieurs moyens de chanfreiner les tuyaux : avec une ponceuse mécanique ou un disque abrasif, un alésoir et enfin une râpe ou une lime. Pour les assemblages sur des raccords en fonte, il suffit d'un court chanfrein d'environ 3 mm (1/8 po) à l'extrémité coupée.

Pour assurer un assemblage correct des joints IPEX, tracer un repère d'assemblage sur les bouts unis avec un crayon feutre. Se servir des autres longueurs de tuyaux comme guide ou utiliser les dimensions des tableaux des pages ci-après.

## DIMENSIONS

### Dimensions des tuyaux



## Dimensions des tuyaux Brute Bleue Centurion CIOD (D.E. fonte)

Diamètre nominal		D ext. moyen		Insertion Maximum M1		Insertion Maximum M2		D max											
								DR 51		DR 41		DR 32,5		DR 25		DR 18		DR 14	
po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm
4	100	4,8	122	5,4	138	-	-	-	-	-	-	-	-	6,0	152,35	6,1	156,18	6,3	160,08
6	150	6,9	175	5,9	151	-	-	-	-	-	-	-	-	8,3	210,04	8,5	215,55	8,7	221,16
8	200	9,1	230	6,6	167	-	-	-	-	-	-	-	-	10,8	273,07	11,0	280,29	11,3	287,66
10	250	11,1	282	7	179	-	-	-	-	-	-	-	-	13,3	338,61	13,7	347,47	14,0	356,50
12	300	13,2	335	7,8	197	-	-	-	-	-	-	-	-	15,6	395,63	16,0	406,15	16,4	416,90
14	350	15,3	388,6	7,2	183	8,3	209	-	-	17,7	449,84	18,0	456,34	18,2	462,08	18,7	474,28	19,2	486,73
16	400	17,4	442,0	9,2	233	10,2	258	-	-	20,0	508,80	20,3	516,20	20,6	522,72	21,1	536,59	21,7	550,75
18	450	19,5	495,3	9,9	252	10,9	277	22,0	558,5	22,3	567,56	22,7	575,85	23,0	583,16	23,6	598,71	-	-
20	500	21,6	548,6	10,6	269	11,6	295	24,3	562,78	24,9	632,41	25,3	641,60	25,6	649,70	26,3	666,92	-	-
24	600	25,8	655,3	11,9	303	13	329	29,3	745,41	29,6	751,74	29,9	760,17	30,4	772,38	31,2	792,96	-	-
30	750	32,0	812,8	13,6	346	14,6	372	35,8	908,98	36,1	916,83	36,5	927,29	37,1	942,43	-	-	-	-
36	900	38,3	972,8	14,8	376	15,6	396	42,5	1 079,90	42,9	1 089,29	43,4	1 101,82	44,1	1 119,94	-	-	-	-
42	1050	44,5	1 130,3	16,7	425	17,7	450	48,8	1 240,0	49,4	1 255,0	50,0	1 270,0	50,9	1 293,0	-	-	-	-
48	1200	50,8	1 290,3	18,3	465	19,3	490	55,5	1 409,0	56,1	1 424,0	56,7	1 441,0	57,8	1 467,0	-	-	-	-
54	1350	57,6	1 462,0	20,3	515	21,3	540	62,5	1 587,8	63,1	1 603,4	64,0	1 625,0	-	-	-	-	-	-
60	1500	61,6	1 564,9	22,2	565	23,2	590	66,9	1 698,3	67,5	1 713,2	-	-	-	-	-	-	-	-

## Dimensions des tuyaux sous pression de Systèmes de Tuyauteries de Type Série IPS (D.E. acier)

Diamètre nominal		D ext. moyen		Insertion Maximum M1		Insertion Maximum M2		D max							
								DR 41		DR 32,5		DR 26		DR 21	
po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm
1-1/2	40	1,900	48,3	3,5	89	-	-	-	-	-	-	2,75	70,00	2,75	70,00
2	50	2,375	60,4	3,9	99	-	-	-	-	-	-	3,32	84,00	3,37	85,00
2-1/2	65	2,875	73,0	4,4	112	-	-	-	-	-	-	3,82	97,00	3,87	98,00
3	75	3,500	88,9	5	127	-	-	-	-	-	-	4,54	115,00	4,60	117,00
4	100	4,500	114,3	5	129	-	-	5,5	139,36	5,5	140,83	5,60	142,61	5,70	144,72
6	150	6,625	168,3	6,2	158	-	-	7,8	198,16	7,9	200,33	8,00	202,94	8,10	206,05
8	200	8,625	219,1	5,7	144	-	-	10,1	255,39	10,2	258,21	10,30	261,61	10,50	265,66
10	250	10,750	273,1	6,7	169	-	-	12,6	319,25	12,7	322,77	12,90	372,01	13,10	332,06
12	300	12,750	323,9	6,9	174	-	-	14,7	372,81	14,8	376,98	15,00	382,01	15,30	388,00
14	350	14,000	355,6	7	178	8	203	16,2	411,33	16,4	415,91	16,60	421,43	16,90	428,00
16	400	16,000	406,4	8,9	227	9,9	252	18,5	469,84	18,7	475,07	19,00	481,38	19,20	488,89
18	450	18,000	457,2	9,9	252	10,9	276	20,7	526,06	20,9	531,95	21,20	539,05	21,60	547,50
20	500	20,000	508,0	10,7	272	11,7	297	23,1	585,84	23,3	592,38	23,60	600,26	24,00	609,65
24	600	24,000	609,6	11,7	296	12,7	322	27,5	697,78	27,8	705,63	28,20	715,10	28,60	726,37

## Dimensions des tuyaux en PVC O Bionax et Bionax SR avec CIOD

### PC/PR 1 135 kPa (165 psi)

Dia. nominal		DO moyenne		Insertion		D max		DI moyenne	
po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm
14	350	15,30	389	9,06	230	17,64	448	14,57	370
16	400	17,40	442	10,51	267	20,04	509	16,57	421
18	450	19,50	495	11,32	288	22,40	569	18,54	471
20	500	21,60	549	12,15	309	24,57	624	20,59	523
24	600	25,80	655	13,42	341	29,33	745	24,53	623
30	750	32,00	813	15,63	397	35,98	914	30,43	773

### PC/PR 1 620 kPa (235 psi)

Dia. nominal		DO moyenne		Insertion		D max		DI moyenne	
po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm
4	100	4,80	122	5,63	143	6,10	155	4,48	114
6	150	6,90	175	6,22	158	8,49	216	6,44	164
8	200	9,05	230	6,93	176	10,83	275	8,45	215
10	250	11,10	282	7,87	200	13,33	339	10,37	263
12	300	13,20	335	8,39	213	15,60	396	12,33	313
14	350	15,30	389	9,06	230	17,99	457	14,33	364
16	400	17,40	442	10,51	267	20,39	518	16,30	414
18	450	19,50	495	11,32	288	22,76	578	18,23	463
20	500	21,60	549	12,15	309	24,96	634	20,16	512
24	600	25,80	655	13,42	341	29,76	756	24,02	610
30	750	32,00	813	15,63	397	36,57	929	29,84	758

### Bionax SR 1620 kPa (235 psi)

Dia. nominal		DO moyenne		Insertion		D max		DI moyenne	
po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm
6	150	6,90	175	7,68	195	8,49	216	6,44	164
8	200	9,05	230	9,25	235	10,83	275	8,45	215
10	250	11,10	282	9,65	245	13,33	339	10,37	263
12	300	13,20	335	12,00	305	15,60	396	12,33	313

## CONSIDÉRATIONS RELATIVES AU DIAMÈTRE EXTÉRIEUR

Les tuyaux sous pression IPEX sont offerts en deux catégories de diamètre extérieur dans la plupart des diamètres nominaux. Il s'agit du diamètre extérieur CIOD (identique à celui des tuyaux en fonte) et du diamètre extérieur IPS (Iron Pipe Size). Pour chaque catégorie, les dimensions sont indiquées dans les tableaux des pages 20, 21 et 22.

### Tuyaux Brute Bleue et Centurion en PVC : diamètre extérieur identique à celui des tuyaux en fonte (CIOD)

Ce sont les tuyaux et raccords habituellement associés aux normes de l'American Water Works Association C900 et C907. IPEX offre des diamètres CIOD de 4 po et 12 po (100 mm et 300 mm) dans les classes de pression (PC) 165 (DR25), PC 235 (DR18) et PC 305 (DR14). Tuyaux de diamètres CIOD de 14 po (350 mm) à 60 po (1 500 mm) également offerts en PC 80 (DR51), PC 100 (DR41), PC 125 (DR32,5 jusqu'à 54 po seulement), PC 165 (DR25 jusqu'à 42 po seulement) et PC 235 (DR18 jusqu'à 30 po seulement). Tous les tuyaux sous pression en PVC CIOD d'IPEX sont certifiés selon CSA B137.3 et sont conformes aux normes AWWA.

Les tuyaux de D.E. fonte (CIOD) s'adaptent directement aux raccords en PVC moulés ou préfabriqués, ainsi qu'aux raccords, robinets et autres accessoires en fonte. Dans le cas des raccords et robinets en fonte, la préparation de l'extrémité d'un tuyau en PVC doit tenir compte de la profondeur d'insertion réduite de ces composants.

### Tuyaux en PVC Systèmes de Tuyauteries de Type Série : diamètre extérieur de tuyau IPS (Iron Pipe Size)

Les tuyaux IPEX de type série à joints d'étanchéité de D.E. IPS (équivalents aux diamètres extérieurs des tuyaux d'acier) sont offerts dans les diamètres de 1 1/2 po (40 mm) à 24 po (600 mm). Les tuyaux IPEX de type série sont certifiés selon CSA B137.3 et sont entièrement conformes à ASTM D 2241. Ces tuyaux pour utilisation sous pression se montent directement dans les raccords moulés par injection Systèmes de Tuyauteries de Type Série de diamètre IPS. Ils se montent aussi dans les raccords Brute Bleue ou en fonte au moyen de joints d'étanchéité ou d'adaptateurs de transition. Ces adaptateurs, offerts avec extrémités à bout uni ou à emboîture, ont une longueur approximative de 24 po (600 mm).

### Tuyaux Bionax en PVCO : diamètre extérieur identique à celui des tuyaux en fonte (CIOD)

Ce sont des tuyaux relevant de la norme C909 de l'American Water Works Association. IPEX offre des diamètres CIOD de 4 po et 24 po (100 mm et 600 mm) dans les classes de pression 235. Ces tuyaux sont aussi offerts dans la classe de pression 165 dans les diamètres CIOD de 14 po et 30 po (350 mm et 750 mm). Les tuyaux sous pression Bionax et Bionax SR sont certifiés par tierce partie selon la norme AWWA C909.

Ces tuyaux relèvent également de la norme B137.3.1 de l'Association canadienne de normalisation (CSA). IPEX offre des diamètres CIOD de 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 24 et 30 po (100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 750 mm) dans les pressions nominales de 1 135 et 1 620 kPa. Les tuyaux sous pression CIOD Bionax et BIONAX SR sont certifiés par tierce partie selon la norme CSA B137.3.1.

Les tuyaux de D.E. fonte (CIOD) s'adaptent directement aux raccords en PVC moulés ou préfabriqués, ainsi qu'aux raccords, robinets et autres accessoires en fonte. Dans le cas des raccords et robinets en fonte, la préparation de l'extrémité d'un tuyau Bionax doit tenir compte de la profondeur d'insertion réduite de ces composants.

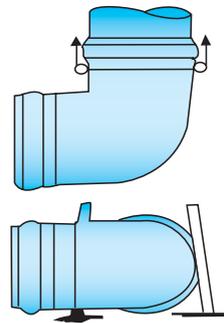
### RACCORDS MOULÉS PAR INJECTION EN PVC CIOD

#### Introduction

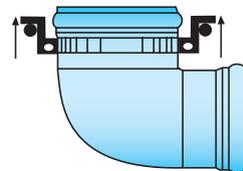
Des raccords moulés par injection en PVC IPEX Brute Bleue sont offerts pour utilisation avec des tuyaux CIOD de diamètres 4 po (100 mm) à 12 po (300 mm). L'assemblage direct des tuyaux CIOD avec ces raccords doit s'effectuer en respectant les principes énoncés dans les sections précédentes et en tenant compte des schémas ci-après. Ces raccords sont fournis avec des emboîtures contenant déjà le joint d'étanchéité. L'assemblage des raccords en PVC ne doit exiger qu'un effort manuel.

Des joints étanchéité de transition spéciaux permettent d'utiliser des tuyaux de D.E. IPS avec les raccords Brute Bleue d'IPEX. Les joints d'étanchéité fournis pour ces raccords ne sont pas interchangeables avec les joints fournis pour d'autres tuyaux et raccords.

NOTE : les repères d'assemblage tracés en usine sur le tuyau n'indiquent pas l'assemblage correct sur les raccords.



Mettre en place 2 barres derrière le logement du joint d'étanchéité et les saisir pour assembler. Amener le tuyau en butée au fond de l'emboîture puis le reculer d'environ 1/4 po (6 mm).

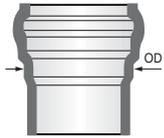


Un simple collier à charnière ou boulonné, fixé derrière le logement du joint d'étanchéité de l'emboîture du raccord, et muni de deux oreilles en saillie, permet d'avoir une meilleure prise sur les barres.

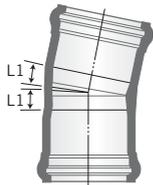
## Dimensions

Le DE de chaque raccord moulé Brute Bleue offert par IPEX est indiqué ci-dessous.

### DE emboîture pour sélection de dispositif de retenue de joint

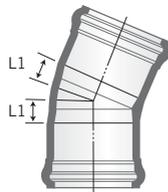


Diamètre nominal		Minimum		Maximum	
po	mm	po	mm	po	mm
4	100	5,44	138	5,61	142
6	150	7,84	199	8,03	204
8	200	10,29	261	10,55	268
10	250	12,63	322	12,96	329
12	300	15,07	383	15,46	393
14	350	17,28	439	17,73	450
16	400	19,64	448	20,17	512



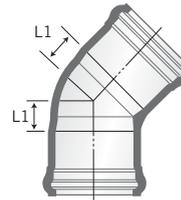
### Coude 11-1/4°

Diamètre nominal		L1	
po	mm	po	mm
4	100	3,0	75
6	150	0,8	20
8	200	0,9	23



### Coude 22-1/2°

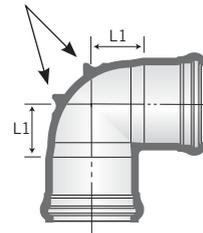
Diamètre nominal		L1	
po	mm	po	mm
6	150	1,0	25
8	200	1,1	28
10	250	1,7	43
12	300	1,9	48



### Coude 45°

Diamètre nominal		L1	
po	mm	po	mm
4	100	1,3	33
6	150	1,8	46
8	200	2,2	56
10	250	2,7	70
12	300	3,2	82

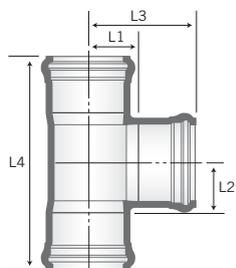
\*Les diamètres de 10 et 12 pouces ont des ergots extérieurs pour faciliter l'assemblage des leviers.



### Coude 90°

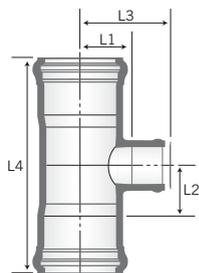
Diamètre nominal		L1	
po	mm	po	mm
4	100	2,6	67
6	150	4,3	108
8	200	5,5	140
10*	250	6,7	171
12*	300	7,7	195

## Té droit



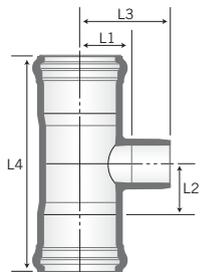
Diamètre nominal		L1		L2		L3		L4	
po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm
4 x 4 x 4	100 x 100 x 100	2,6	67	2,6	67	7,1	179	14,1	359
6 x 6 x 4	150 x 150 x 100	4,0	102	3,3	87	8,2	208	15,9	405
6 x 6 x 6	150 x 150 x 150	4,3	108	4,3	108	9,0	228	18,0	456
8 x 8 x 4	200 x 200 x 100	5,1	130	3,6	91	9,4	239	18,0	457
8 x 8 x 6	200 x 200 x 150	5,3	136	4,7	120	10,3	263	22,4	569
8 x 8 x 8	200 x 200 x 200	5,6	143	5,8	148	11,2	284	22,4	569
10 x 10 x 4	250 x 250 x 100	6,7	171	6,7	171	11,2	284	27,3	693
10 x 10 x 6	250 x 250 x 150	6,7	171	6,7	171	12,0	305	27,3	693
10 x 10 x 8	250 x 250 x 200	6,7	171	6,7	171	12,8	325	27,3	693
10 x 10 x 10	250 x 250 x 250	6,7	171	6,7	171	13,7	348	27,3	693
12 x 12 x 4	300 x 300 x 100	7,7	195	7,7	195	12,1	307	30,5	775
12 x 12 x 6	300 x 300 x 150	7,7	195	7,7	195	12,9	328	30,5	775
12 x 12 x 8	300 x 300 x 200	7,7	195	7,7	195	13,7	348	30,5	775
12 x 12 x 10	300 x 300 x 250	7,7	195	7,7	195	14,6	371	30,5	775
12 x 12 x 12	300 x 300 x 300	7,7	195	7,7	195	15,3	389	30,5	775

## Té anti-coups de bélier



Diamètre nominal		L1		L2		L3		L4	
po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm
12 x 12 x 6	300 x 300 x 150	7,7	195	7,7	195	12,9	328	30,5	775

## Té pour bouche d'incendie (sortie excentrique)

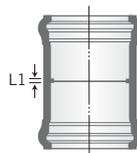


Diamètre nominal		L1		L2		L3		L4	
po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm
6 x 6 x 6	150 x 150 x 150	4,5	114	3,8	96	11,5	292	17,0	457
8 x 8 x 6	200 x 200 x 150	5,8	148	5,2	132	12,8	312	22,4	569
10 x 10 x 6	250 x 250 x 150	7,0	178	6,7	171	14,0	356	27,3	693
12 x 12 x 6	300 x 300 x 150	8,1	206	7,7	195	15,1	384	30,5	775

## Manchon réducteur (m-f)



Diamètre nominal		L1		L2	
po	mm	po	mm	po	mm
6 x 4	150 x 100	5,6	141	4,3	108
8 x 6	200 x 150	6,5	165	5,7	145
10 x 8	250 x 200	7,0	178	5,8	147
12 x 10	300 x 250	7,9	202	6,6	167



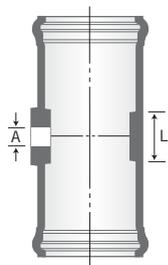
## Manchon (offert sans butoir pour réparation)

Diamètre nominal		L1	
po	mm	po	mm
4	100	0,2	5
6	150	0,3	8
8	200	0,3	7
* 10	250	0,5	13
* 12	300	0,5	13

\*Manchon usiné

Note : Robinets 20 mm (3/4 po) à 50 mm (2 po), Filetage : AWWA

## Manchon de branchement



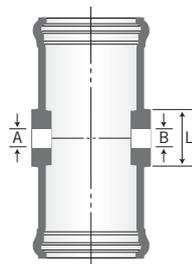
Diamètre nominal		A		L	
po	mm	po	mm	po	mm
4 x 4 x 3/4	100 x 100 x 20	3/4	20	2,0	50
4 x 4 x 1	100 x 100 x 25	1	25	2,0	50
6 x 6 x 3/4	150 x 150 x 20	3/4	20	3,0	76
6 x 6 x 1	150 x 150 x 25	1	25	3,0	76
6 x 6 x 1 1/4	150 x 150 x 32	1 1/4	32	3,0	76
6 x 6 x 1 1/2	150 x 150 x 40	1 1/2	40	3,0	76
8 x 8 x 3/4	200 x 200 x 20	3/4	20	3,0	76
8 x 8 x 1	200 x 200 x 25	1	25	3,0	76
8 x 8 x 1 1/4	200 x 200 x 32	1 1/4	32	3,0	76
8 x 8 x 1 1/2	200 x 200 x 40	1 1/2	40	3,0	76
* 8 x 8 x 2	200 x 200 x 50	2	50	3,0	76
* 10 x 10 x 3/4	250 x 250 x 20	3/4	20	3,0	76
* 10 x 10 x 1	250 x 250 x 25	1	25	3,0	76
* 12 x 12 x 3/4	300 x 300 x 20	3/4	20	3,0	76
* 12 x 12 x 1	300 x 300 x 25	1	25	3,0	76

Manchon usiné

Note : Robinets 20 mm (3/4 po) à 50 mm (2 po),

Filetage : AWWA

## Manchon de branchement double



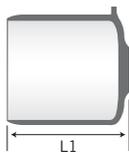
Diamètre nominal		A		B		L	
po	mm	po	mm	po	mm	po	mm
6 x 3/4 x 3/4	150 x 20 x 20	3/4	20	3/4	20	3,0	76
6 x 1 x 3/4	150 x 25 x 20	3/4	20	1	25	3,0	76
6 x 1 x 1	150 x 25 x 25	1	25	1	25	3,0	76
6 x 1 1/4 x 3/4	150 x 32 x 20	3/4	20	1 1/4	32	3,0	76
6 x 1 1/4 x 1	150 x 32 x 25	1	25	1 1/4	32	3,0	76
6 x 1 1/2 x 3/4	150 x 40 x 20	3/4	20	1 1/2	40	3,0	76
6 x 1 1/2 x 1	150 x 40 x 25	1	25	1 1/2	40	3,0	76
6 x 2 x 3/4	150 x 50 x 20	3/4	20	2	50	3,0	76
6 x 2 x 1	150 x 50 x 25	1	25	2	50	3,0	76
8 x 3/4 x 3/4	200 x 20 x 20	3/4	20	3/4	20	3,0	76
8 x 1 x 3/4	200 x 25 x 20	3/4	20	1	25	3,0	76
8 x 1 x 1	200 x 25 x 25	1	25	1	25	3,0	76
8 x 1 1/4 x 3/4	200 x 32 x 20	3/4	20	1 1/4	32	3,0	76
8 x 1 1/4 x 1	200 x 32 x 25	1	25	1 1/4	32	3,0	76
8 x 1 1/2 x 3/4	200 x 40 x 20	3/4	20	1 1/2	40	3,0	76
8 x 1 1/2 x 1	200 x 40 x 25	1	25	1 1/2	40	3,0	76
8 x 2 x 3/4	200 x 50 x 20	3/4	20	2	50	3,0	76
8 x 2 x 1	200 x 50 x 25	1	25	2	50	3,0	76

Note : Robinets 20 mm (3/4 po) à 50 mm (2 po)

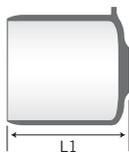
Filetage : AWWA

**Manchon à déflexion élevée**

Diamètre nominal		L1	
po	mm	po	mm
10	250	3,5	89
12	300	3,5	89

**Bouchon mâle**

Diamètre nominal		L1	
po	mm	po	mm
4	100	6,5	164
6	150	7,8	198
8	200	9,1	231
10	250	10,2	258
12	300	9,8	249

**Bouchon filetés (filets IPS)**

Diamètre nominal		L1	
po	mm	po	mm
4 x 3/4	100 x 20	6,5	164
4 x 1	100 x 25	6,5	164
4 x 1 1/2	100 x 40	6,5	164
4 x 2	100 x 50	6,5	164
6 x 3/4	150 x 20	7,8	198
6 x 1	150 x 25	7,8	198
6 x 1 1/2	150 x 40	7,8	198
6 x 2	150 x 50	7,8	198
8 x 3/4	200 x 20	9,1	231
8 x 1	200 x 25	9,1	231
8 x 1 1/2	200 x 40	9,1	231
8 x 2	200 x 50	9,1	231

**RACCORDS MOULÉS PAR INJECTION  
EN PVC D.E. IPS****Introduction**

Les raccords en PVC avec joint d'étanchéité, de diamètre IPS (équivalent au diamètre extérieur des tuyaux d'acier) sont offerts dans les diamètres de 40 mm (1 1/2 po) à 600 mm (24 po). Les diamètres 40 mm (1 1/2 po) à 200 mm (8 po) sont certifiés selon la norme CSA B137.2 alors que les diamètres supérieurs des raccords fabriqués sont aussi offerts certifiés CSA. Ces raccords de pression moulés par injection sont appelés Série 200. et sont composés d'une résine ayant un HDB de 4000 psi - le même que le tuyau. Ces raccords ne peuvent être utilisés directement avec un tuyau CIOD mais peuvent être adaptés à un tuyau Brute Bleue C900 ou C909 en utilisant un manchon de transition. Ces manchons sont offerts avec emboîture ou bout uni et sont d'une longueur approximative de 600 mm (24 po).

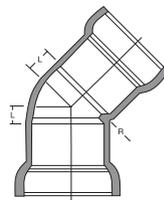
### Joint d'étanchéité

Les raccords Série 200 ont un joint d'étanchéité unique. Le raccord moulé est conçu pour supporter des milliers de cycles de pression tout en étant étanche. Les caractéristiques de ce joint d'étanchéité incluent :

1. Un épaulement souple transmet la pression hydrostatique au bout uni du tuyau, créant ainsi un joint exempt de fuite.
2. Importantes masses de caoutchouc se déformant sous une faible compression, procurant une étanchéité remarquable.
3. Moulage entièrement par injection pour un meilleur contrôle des tolérances et des dimensions.

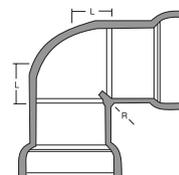
### Dimensions des raccords

Les dimensions ci-dessous sont celles du diamètre extérieur des raccords moulés de Systèmes de Tuyauteries de Type Série offert par IPEX.



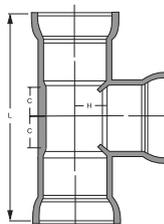
#### Coude 90° femelle

Diamètre nominal		L		R	
po	mm	po	mm	po	mm
2	50	1,18	29,5	0,75	18,8
2 1/2	65	1,80	45,0	1,00	25,0
3	75	2,00	50,0	1,00	25,0
4	100	2,20	55,0	1,00	25,0
6	150	2,80	70,0	1,25	31,3
8	200	4,87	121,8	1,50	37,5



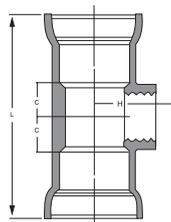
#### Coude 45° femelle

Diamètre nominal		L		R	
po	mm	po	mm	po	mm
2	50	0,60	15,0	0,75	18,8
2 1/2	65	1,80	45,0	1,00	25,0
3	75	1,12	28,0	1,00	25,0
4	100	1,10	27,5	1,00	25,0
6	150	1,60	40,0	1,25	31,3
8	200	2,40	60,0	1,50	37,5



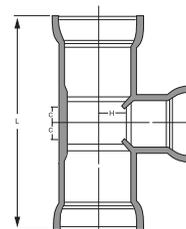
#### Té droit femelle

Diamètre nominal		C		H		L	
po	mm	po	mm	po	mm	po	mm
2	50	1,3	33	1,1	28	8,2	208
2 1/2	65	1,7	42	1,6	41	10,1	256
3	75	2,0	50	2,0	50	11,4	290
4	100	2,8	64	2,7	66	13,1	333
6	150	3,8	94	3,8	94	15,5	395
8	200	4,9	123	4,9	123	22,25	565



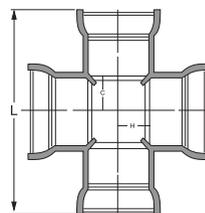
Manchon de branchement femelle (f-f-NPT)

Diamètre nominal		C		H		L	
po	mm	po	mm	po	mm	po	mm
2 x 1/2	50 x 15	1,4	35	2,2	54	7,1	178
2 x 3/4	50 x 20	1,4	35	2,2	54	7,1	178
2 x 1	50 x 25	1,4	35	2,2	54	7,1	178
2 x 1 1/4	50 x 32	1,4	35	2,2	54	7,1	178
2 x 1 1/2	50 x 40	1,4	35	2,2	54	7,7	196
2 1/2 x 1/2	65 x 15	1,5	36	2,5	63	7,9	198
2 1/2 x 3/4	65 x 20	1,5	36	2,5	63	7,9	198
2 1/2 x 1	65 x 25	1,5	36	2,5	63	7,9	198
2 1/2 x 1 1/4	65 x 32	1,5	36	2,5	63	7,9	198
2 1/2 x 1 1/2	65 x 40	1,5	36	2,5	63	7,9	198
2 1/2 x 2	65 x 50	1,5	36	2,5	63	8,5	216
3 x 1/2	75 x 15	1,5	38	2,7	68	9,8	244
3 x 3/4	75 x 20	1,5	38	2,7	68	9,8	244
3 x 1	75 x 25	1,5	38	2,7	68	10,4	263
3 x 1 1/4	75 x 32	1,5	38	2,7	68	10,4	263
3 x 1 1/2	75 x 40	1,5	38	2,7	68	10,4	263
3 x 2	75 x 50	1,5	38	2,7	68	10,4	263
4 x 1/2	100 x 15	1,6	39	3,1	78	10,2	254
4 x 3/4	100 x 20	1,6	39	3,1	78	10,2	254
4 x 1	100 x 25	1,6	39	3,1	78	10,8	274
4 x 1 1/4	100 x 32	1,6	39	3,1	78	10,8	274
4 x 1 1/2	100 x 40	1,6	39	3,1	78	10,8	274
4 x 2	100 x 50	1,6	39	3,1	78	10,8	274
6 x 1/2	150 x 15	1,8	45	4,0	99	13,0	325
6 x 3/4	150 x 20	1,8	45	4,0	99	13,0	325
6 x 1	150 x 25	1,8	45	4,0	99	13,6	345
6 x 1 1/4	150 x 32	1,8	45	4,0	99	13,0	325
6 x 1 1/2	150 x 40	1,8	45	4,0	99	13,6	345
6 x 2	150 x 50	1,8	45	4,0	99	13,6	345



Té droit réduit femelle

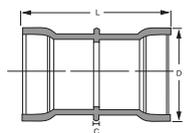
Diamètre nominal		C		H		L	
po	mm	po	mm	po	mm	po	mm
2 x 1 1/2	50 x 40	1,3	33	1,1	28	8,2	208
2 1/2 x 2	65 x 50	1,8	42	1,6	41	10,1	257
3 x 1 1/2	75 x 40	1,9	46	1,6	40	11,4	290
3 x 2	75 x 50	1,9	46	1,6	40	11,4	290
3 x 2 1/2	75 x 65	1,9	48	1,6	40	11,4	290
4 x 2	100 x 50	1,9	48	2,0	50	11,9	302
4 x 2 1/2	100 x 65	1,9	48	2,0	50	11,9	302
4 x 3	100 x 75	1,9	48	2,0	50	11,9	302
6 x 2	150 x 50	2,4	60	2,8	70	15,5	394
6 x 2 1/2	150 x 65	2,4	60	2,8	70	15,5	394
6 x 3	150 x 75	2,4	60	2,8	70	15,5	394
6 x 4	150 x 100	2,4	60	2,8	70	15,5	394
8 x 2	200 x 50	3,9	96	4,9	122	20,1	511
8 x 3	200 x 75	3,9	96	4,9	122	20,1	511
8 x 4	200 x 100	3,9	96	4,9	122	20,1	511
8 x 6	200 x 150	3,9	96	4,9	122	20,1	511



Croix (F x F x F x F)

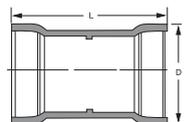
Diamètre nominal		C		H		L	
po	mm	po	mm	po	mm	po	mm
4	100	4,0	100	4,0	100	13,1	333
6	150	4,5	113	4,5	113	16,6	422

## Manchon femelle avec butoir



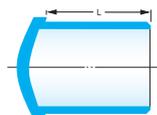
Diamètre nominal		L		D	
po	mm	po	mm	po	mm
2	50	8,3	210	3,4	84
2 1/2	65	9,0	229	4,2	104
3	75	9,5	241	5,0	125
4	100	11	279	6,1	153
6	150	12	305	8,7	218
8	200	12,3	308	10,6	266

## Manchon femelle de réparation



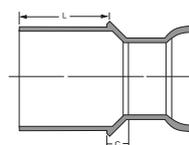
Diamètre nominal		L		D	
po	mm	po	mm	po	mm
2	50	8,3	210	3,4	84
2 1/2	65	9,0	229	4,2	104
3	75	9,5	241	5,0	125
4	100	11	279	6,1	153
6	150	12	305	8,7	218
8	200	12,3	308	10,6	266

## Bouchon mâle



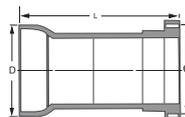
Diamètre nominal		L	
po	mm	po	mm
1 1/2	40	2,50	62,5
2	50	2,50	62,5
2 1/2	65	3,50	87,5
3	75	3,50	87,5
4	100	3,75	93,8
6	150	4,50	112,5

## Réduction (m-f)



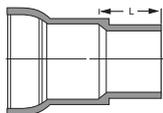
Diamètre nominal		L		D	
po	mm	po	mm	po	mm
1 1/2 x 2	40 x 50	2,40	60,0	0,20	5,0
2 x 2 1/2	50 x 65	2,40	60,0	0,20	5,0
2 x 3	50 x 75	3,40	85,0	0,55	13,8
2 1/2 x 3	65 x 75	3,40	85,0	0,38	9,5
2 x 4	50 x 100	3,00	75,0	0,40	10,0
2 1/2 x 4	65 x 100	3,00	75,0	0,40	10,0
3 x 4	75 x 100	3,00	75,0	0,40	10,0
2 x 6	50 x 150	4,30	107,5	0,50	12,5
2 1/2 x 6	65 x 150	4,30	107,5	0,50	12,5
3 x 6	75 x 150	4,30	107,5	0,50	12,5
4 x 6	100 x 150	4,30	107,5	0,50	12,5
4 x 8	100 x 200	5,10	127,5	0,60	15,0
6 x 8	150 x 200	5,10	127,5	0,60	15,0

## Adaptateur à bride (f-bride)

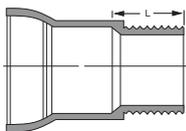


Diamètre nominal		C		D		L	
po	mm	po	mm	po	mm	po	mm
1 1/2	40	3,85	96,3	5,00	125,0	4,25	106,3
2	50	4,75	118,8	6,00	150,0	4,75	118,8
2 1/2	65	5,50	137,5	7,00	175,0	5,75	143,8
3	75	6,00	150,0	7,50	187,5	6,50	162,5
4	100	7,48	187,0	9,02	225,5	10,52	263,0
6	150	9,55	238,8	10,97	274,3	13,48	337,0
8	200	11,75	293,8	13,50	337,5	12,00	300,0

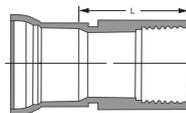
## Adaptateur mâle (f-m)



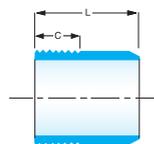
Diamètre nominal		L	
po	mm	po	mm
1 1/2	40	1,50	37,5
2	50	1,80	45,0
2 1/2	65	2,00	50,0
3	75	2,10	52,5
4	100	2,30	57,5
6	150	3,10	77,5

Adaptateur mâle (f-m<sub>fil.</sub>)

Diamètre nominal		L	
po	mm	po	mm
1 1/2	40	1,05	26,3
2	50	1,20	30,0
2 1/2	65	1,55	38,8
3	75	2,10	52,5
4	100	2,25	56,3
6	150	2,50	62,5

Adaptateur femelle (f-f<sub>fil.</sub>)

Diamètre nominal		L	
po	mm	po	mm
1 1/2	40	2,60	65,0
2	50	3,00	75,0
2 1/2	65	3,80	95,0
3	75	4,10	102,5
4	100	4,40	110,0
6	150	5,40	135,0

Adaptateur mâle (m<sub>fil.</sub>-m)

Diamètre nominal		L		C	
po	mm	po	mm	po	mm
3	75	4,30	107,5	2,00	50,0
4	100	4,40	110,0	2,25	56,3
6	150	5,90	147,5	2,50	62,5

## RACCORDS FAÇONNÉS EN PVC À PRESSION

Pour tous les diamètres de tuyaux à pression en PVC, aussi bien avec dimension fonte que dimension acier, on peut préfabriquer des raccords à partir de segments de tuyaux soudés, avec recouvrement de polyester renforcé de fibre de verre. Ces raccords sont dotés de la même emboîture que celui des tuyaux. Installer et assembler ces raccords façonnés selon les mêmes méthodes que pour les tuyaux.

## TUYAUX D'EAU BIONAX<sup>MD</sup> SR<sup>MC</sup> EN PVCO POUR APPLICATIONS EN ZONES SISMIQUES

Le tuyau Bionax SR est conçu pour résister à des séismes forts et à des déformations permanentes du sol. Certifié par la CSA et l'AWWA, ce tuyau en PVC-O possède des extrémités avec emboîtures allongées qui, lorsqu'elles sont correctement fixées, permettent à l'aqueduc de s'étirer comme une chaîne. En plus de ses joints uniques, le tuyau Bionax SR peut s'étirer, se comprimer et se plier comme aucun autre tuyau en existence.

C'est la combinaison de la conception des emboîtures et les propriétés du matériau qui font du tuyau Bionax SR le choix idéal pour les projets dans des régions vulnérables aux activités sismiques.

### Dimensions

Veillez vous reporter aux renseignements sur les dimensions à la page 22 de ce guide.

### Assemblage des joints

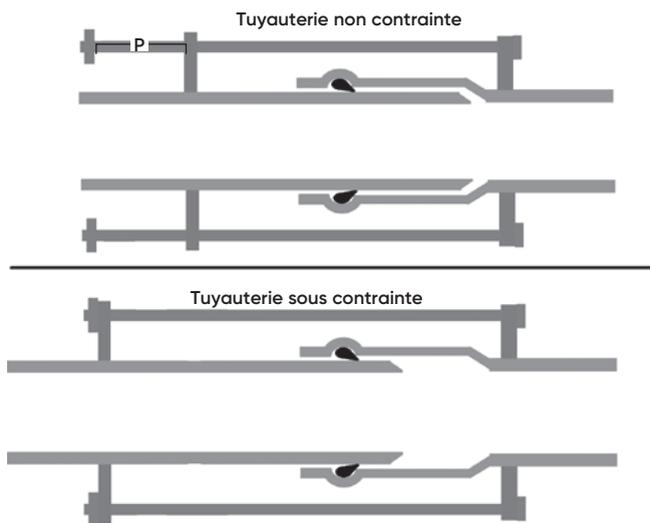
Les joints des tuyaux Bionax SR doivent être assemblés de la même manière que ceux des tuyaux Bionax standards en PVC. La procédure d'installation est décrite aux pages 11 à 13 de ce guide. S'il n'y a pas de ligne indiquant la profondeur d'insertion, il faut en tracer une comme suit :

Note: Ces lignes d'insertion ne sont pas applicables lors de l'installation avec des raccords ni pour les tuyaux Bionax standards.

Diamètre nominal		Profondeur d'insertion	
mm	po	mm	po
150	6	195	7,68
200	8	235	9,25
250	10	245	9,65
300	12	305	12,01

### Dispositifs de retenue

Il est courant d'installer des dispositifs de retenue sur tous les joints de tuyaux dans les zones à risque d'activité sismique ou de déformation permanente du sol. Cependant, pour maximiser l'efficacité des tuyaux Bionax SR à absorber les contraintes des réseaux d'aqueduc, il est souhaitable d'installer des dispositifs de retenue sur les joints afin de permettre une certaine ouverture des joints avant leur engagement. Lorsqu'ils sont installés correctement, les joints Bionax SR sont conçus pour maintenir l'étanchéité une fois les joints ouverts, comme décrit dans le tableau ci-dessous.



Diamètre nominal		Traction maximale sur les joints (P)	
mm	po	mm	po
150	6	76,2	3
200	8	76,2	3
250	10	76,2	3
300	12	101,6	4

L'installation de ces dispositifs de retenue est différente de celle des dispositifs de retenue standards. Veillez à toujours suivre attentivement les instructions d'installation du fabricant. Des dispositifs de retenue pour joints standards ou des butées en béton doivent être utilisés lorsque la configuration de l'aqueduc cause des forces de poussée. Les exigences de ce scénario sont décrites aux pages 47 à 51 de ce guide.

## APPLICATIONS SANS TRANCHÉE TERRABRUTE® CR

TerraBrute<sup>MD</sup> CR est un tuyau en PVC à joints retenus à emboîtures intégrales.

Il s'agit d'un tuyau AWWA C900 légèrement modifié, permettant un verrouillage des joints et la mise en œuvre de ce tuyau dans des applications faisant appel à une technique de « mise en place par tirage », comme le forage directionnel horizontal ou l'éclatement de tuyauterie.



Le système de verrouillage breveté du tuyau TerraBrute CR permet d'assembler une longueur à la fois, minimisant ainsi les perturbations de la zone avoisinante, ce qui fait de TerraBrute CR le choix par excellence pour les projets de FDH dans les zones exigües.

### Dimensions

Lors de la planification d'un projet de HDD ou d'éclatement de tuyauterie mettant en jeu des tuyaux TerraBrute CR, il faut ne pas oublier qu'il s'agit de tuyaux munis de joints d'étanchéité et de diamètre extérieur identique à celui des tuyaux en fonte (CIOD). Cela signifie que leur diamètre extérieur est supérieur à celui de tuyaux en PEHD IPSOD (D.E. IPS) de même diamètre nominal. En outre, le plus grand diamètre d'un tuyau correspond à celui de l'emboîture et il faut en tenir compte lors de la planification des travaux de forage.

### Dimensions

Code de produit	Diamètre nominal		Pression nominale (marge de sécurité de 2:1)	DE maximum (DE emboîture)		DI moyen	
	po	mm		po	mm	po	mm
070258	4	100	305	6,49	165	4,09	104
070259	6	150	305	9,06	230	5,87	149
070260	8	200	235	11,33	288	8,03	204
070261	10	250	235	14,00	355	9,84	250
070262	12	300	235	16,36	416	11,69	297
070270	14	350	235	19,20	488	13,50	343
070271	16	400	235	21,60	549	15,35	390
070272	18	450	235	24,10	612	16,66	423
070273	20	500	235	26,80	681	18,46	469
070274	24	600	235	31,70	805	22,02	559

### Déflexion admissible et rayon minimum admissible

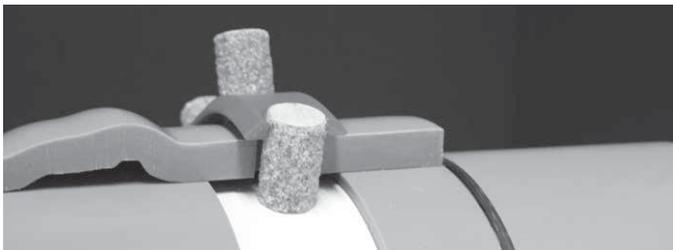
Diamètre nominal		Déflexion admissible degrés	Rayon min. admissible	
mm	po		m	pi
100	4	14,2	24,1	79,0
150	6	12,5	27,5	90,2
200	8	10,5	32,9	107,9
250	10	7,5	46,3	151,9
300	12	7,1	49,0	160,5
350	14	3,5	99,7	326,9
400	16	3	116,4	381,5
450	18	2,5	139,7	457,9
500	20	2	174,7	572,5
600	24	1	349,5	1145,4

### Effort de traction maximal admissible

Diamètre nominal		Effort de traction admissible	
mm	po	kN	lbf
100	4	50	11 200
150	6	110	24 700
200	8	115	25 800
250	10	187	42 100
300	12	275	61 800
350	14	356	80 000
400	16	445	100 000
450	18	578	130 000
500	20	712	160 000
600	24	867	195 000

### Directives d'assemblage

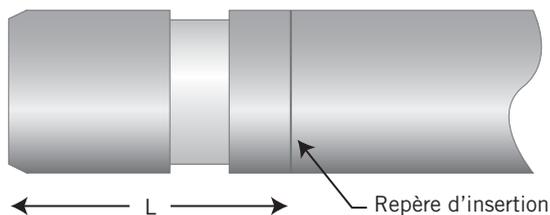
Le mécanisme de verrouillage TerraBrute CR a été conçu pour simplifier l'installation. En fait, il ne s'assemble pas très différemment d'un joint standard C 900.



### Recommandations générales :

Les joints de tuyauterie doivent être assemblés à la main (effort manuel) dans la mesure du possible. Cependant, lorsqu'une aide mécanique est nécessaire, utiliser une butée d'arrêt afin d'éviter une insertion sur une trop grande longueur. Une telle butée se réalise facilement en installant un anneau d'accrochage standard ou un collier aligné avec le repère d'insertion sur le bout uni.

- 1 Situer le repère d'insertion sur l'extrémité unie de chaque tuyau. Si le repère est absent, le marquer de la manière suivante. (Se reporter au tableau ci-dessous).



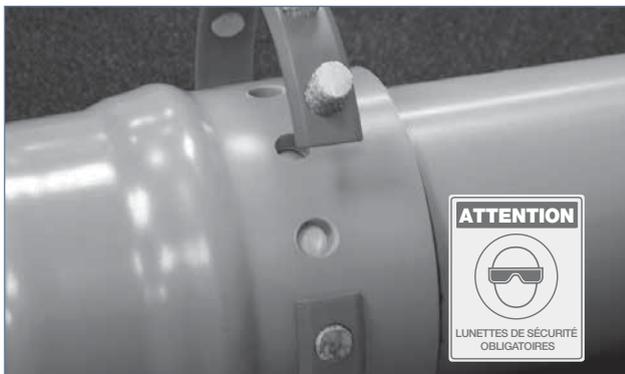
Diamètre de tuyauterie		Profondeur correspondant au repère d'insertion (L)	
mm	po	mm	po
100	4	195	7,7
150	6	218	8,6
200	8	253	10,0
250	10	268	10,6
300	12	293	11,5
350	14	318	12,5
400	16	372	14,6
450	18	397	15,6
500	20	422	16,6
600	24	432	17,0

- 2 Lubrifier le bout uni et le joint d'étanchéité comme vous le feriez normalement pour assembler un joint standard C900.
- 3 À l'aide d'une barre et d'un bloc pour les petits diamètres (4 po – 8 po [100 mm – 200 mm]) ou d'un dispositif mécanique pour les grands diamètres, aligner les deux tuyaux et repousser le bout uni dans l'emboîture. Repousser le tuyau jusqu'à ce que le repère marqué sur le bout uni soit aligné avec l'extrémité de l'emboîture. Faire attention de ne pas insérer le tuyau sur une trop grande longueur car les goupilles de verrouillage pourraient ne pas s'aligner avec la rainure intérieure.

S'il est facile de contrôler cette longueur d'insertion lorsqu'on travaille à la main, cela peut se compliquer lorsqu'on utilise un moyen mécanique comme une rétrocaveuse. Dans un tel cas, il est recommandé d'installer une « butée d'arrêt » sur le repère d'insertion pour éviter d'aller trop loin. Utiliser à cette fin un anneau de retenue standard que l'on peut retirer après assemblage.

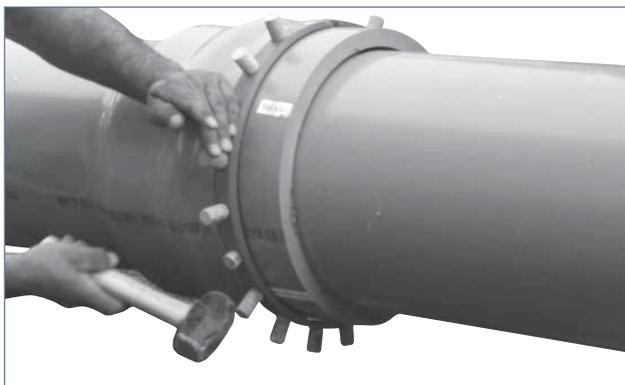


- 4 Une fois les orifices sur l'emboîture alignés avec la rainure intérieure, aligner les goupilles sur le demi-anneau extérieur avec les orifices dans l'emboîture, de sorte que le demi-anneau recouvre le côté gauche ou le côté droit du tuyau.



**\*\*PORTER OBLIGATOIREMENT DES LUNETTES DE SÉCURITÉ DURANT L'INSTALLATION DES GOUPILLES.**

- 5 À l'aide d'un marteau d'une livre, enfoncer les goupilles en partant du haut du tuyau puis en descendant. Frapper sur les goupilles jusqu'à ce qu'elles soient en butée au fond de la rainure intérieure et à affleurement avec l'anneau. Pour assurer un alignement adéquat, une bonne technique consiste à introduire chaque goupille sur l'anneau entre le quart et la moitié avant de l'enfoncer complètement au marteau. Lorsque les goupilles ne s'enfoncent pas entièrement, vérifier si les anneaux, les orifices et la rainure intérieure sont bien alignés de tous les côtés.

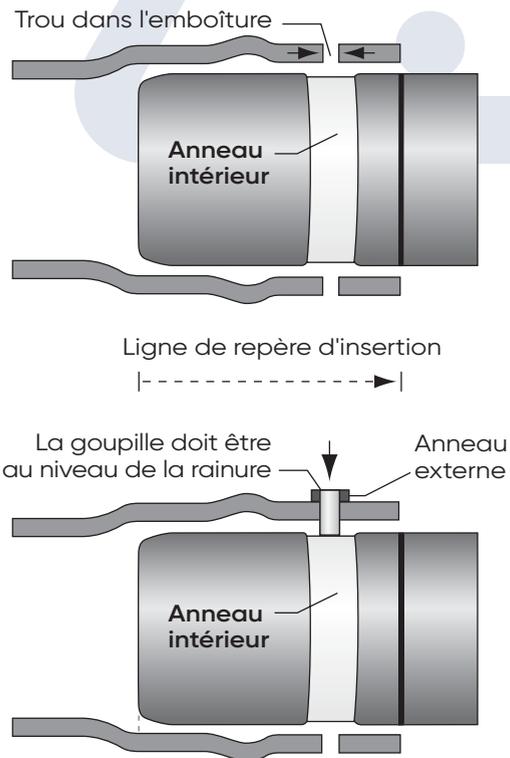


- 6 Vérifier que toutes les goupilles sont bien insérées à fond avant de passer au joint suivant.

## ATTENTION

Vérifier que la rainure intérieure est bien alignée avec les trous avant d'insérer les goupilles. Les goupilles doivent être au niveau de la rainure intérieure après insertion.

Lors d'un raccordement sur un tuyau ou un raccord C900, couper la partie rainurée et chanfreiner les extrémités du tuyau selon les indications du Manuel d'installation. **NE PAS** se servir du repère d'insertion TerraBrute CR comme guide lors de l'insertion dans un tuyau ou un raccord standard - il a été prévu pour l'emboîture allongée des produits TerraBrute CR.



## ABSORPTION DES POUSSÉES AUX ROBINETS ET RACCORDS

### Introduction

La poussée hydraulique dans une canalisation résulte de la pression interne dans celle-ci, ainsi que de la vitesse d'écoulement du fluide qui y circule. La valeur de cette poussée est également fonction du diamètre de la canalisation. Dans les conditions ci-après, il faut prévoir des butées ou des dispositifs mécaniques d'entrave des joints pour vaincre la poussée du fluide.

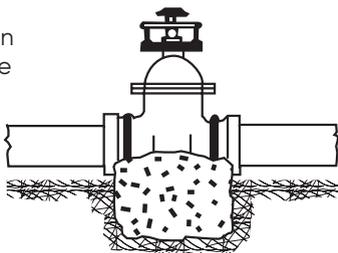
#### • Aux robinets

Tous les robinets doivent être ancrés. Ceci inclut les robinets installés dans des chambres ou directement sur les canalisations, qu'ils soient manoeuvrés fréquemment ou seulement une fois par an.

Installer des tiges d'ancrage autour du corps des robinets ou les faire passer dans les oreilles de fixation, puis les encastrer dans un bloc de béton coulé sous ces robinets. Du fait que les tuyaux en PVC sont légers et que leur paroi est lisse, les robinets peuvent se déplacer sous l'effet de la poussée hydraulique due à leur fermeture. Il faut également ancrer les robinets installés dans des chambres.

#### • Aux changements de direction (Verticaux ou horizontaux)

Au niveau des raccords créant un changement dans la direction de l'écoulement dans une colonne d'eau, comme les coudes, tés ou composants en bout de conduite, il faut absorber les forces dues à la pression interne et à la vitesse du fluide.



#### • Aux réductions de diamètre

La valeur de la poussée aux réductions de diamètre dépend de l'importance de ces réductions et doit être équilibrée adéquatement.

En chaque point d'une canalisation où une force de poussée hydraulique apparaît, couler un massif de béton entre le raccord et le sol naturel des flancs de la tranchée. Utiliser des feuilles de contreplaqué pour le coffrage et surveiller la coulée, afin de s'assurer que la surface de contact avec le sol naturel soit suffisante pour constituer le support nécessaire.

### Capacité portante des sols naturels

Les valeurs de capacité portante indiquées ne sont qu'approximatives et conservatrices. Pour plus de précision nous recommandons que des essais de sol soient effectués par des professionnels.

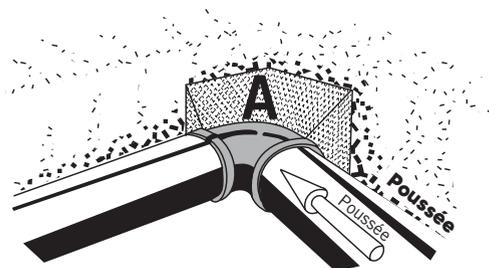
Organic Material (such as Peat, etc.)	0 lb/pi2
Argile meuble	500 lb/pi2
Sable	1000 lb/pi2
Sable et gravier	1500 lb/pi2
Sable et gravier avec argile	2000 lb/pi2
Sable et gravier consolidés par de l'argile	4000 lb/pi2
Sol dense	5000 lb/pi2

La surface portante engendrée par la coulée de béton peut être calculée par le concepteur. Généralement cette surface se calcule en évaluant la poussée engendrée au niveau du raccord. Divisez tout simplement la poussée (lb) par la capacité portante du sol (tableau). Le résultat de ce calcul est la surface de butée requise pour résister à la poussée (A). Cette surface est celle qui sera en appui sur la tranchée (l'arrière de la butée).

**Note:** Les butées en béton prémoulé ne devraient pas être placées directement contre les raccords en PVC.

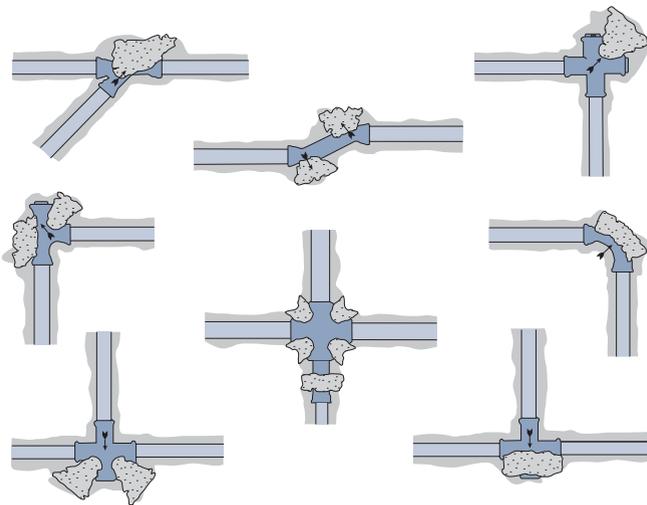
### Sols de mauvaise qualité

Lorsqu'une canalisation passe dans un sol ayant peu ou pas de capacité portante, il est possible d'équilibrer les forces de poussée hydraulique en encastrant les raccords dans du béton coulé en quantité suffisante pour obtenir une butée monolithique dont l'inertie puisse résister à cette poussée. Une autre solution consiste à passer des tiges d'ancrage autour des raccords et à les encastrer dans des blocs de béton situés en amont et en travers de la tranchée, dans un sol plus stable.



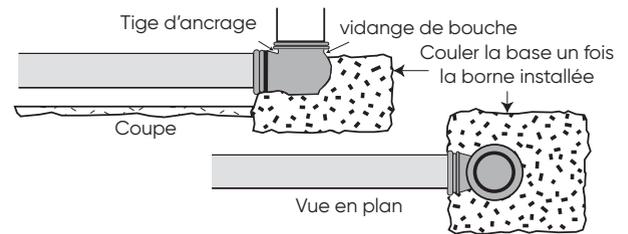
$$\text{surface A} = \frac{\text{Poussée hydraulique}}{\text{Capacité portante du sol}}$$

Poussée (lb) due à une pression de 100 psi						
Diam. du tuyau		Robinets et cul-de-sac, tés	Coudes 90°	Coudes 45°	Coudes 22½°	Coudes 11¼°
po	mm					
4	100	1810	2560	1390	635	320
6	150	3740	5290	2860	1370	690
8	200	6430	9100	4920	2320	1170
10	250	9680	13680	7410	3610	1820
12	300	13690	19350	10470	5080	2550
14	350	18380	25990	14100	6100	3080
16	400	23780	33630	18280	7960	4020
18	450	29860	42230	22970	10060	5080
20	500	36640	51820	28180	12440	6280
24	600	52280	73930	40200	17940	9060
30	750	80425	113737	61557	31500	15800
36	900	115200	162929	88181	45000	22600
42	1050	155500	219950	119000	60700	30500
48	1200	202700	286700	155200	79000	39800
54	1350	260100	367696	199059	101979	50985
60	1500	298000	421393	228056	116262	58412



Emplacements caractéristiques de butées en béton. Dégager jusqu'au sol naturel la surface portante de la tranchée, avec des outils manuels.

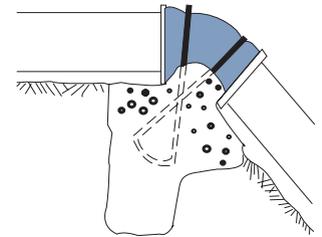
On peut également utiliser des dispositifs mécaniques de verrouillage des joints.



Ce type de fondation de bouche d'incendie agit comme une butée, un ancrage contre les déplacements dus au gel et empêche toute érosion due aux vidanges.

### Poussées verticales

Quand une canalisation doit descendre pour passer sous un ruisseau, une voie de circulation, etc., une poussée vers le haut s'exerce au niveau des raccords. Ancrer ces raccords comme des robinets et s'assurer que la butée de béton est bien implantée dans le sol naturel.



Les sangles doivent avoir une largeur minimale de 50 mm (2 po)

### Ancrage des tuyaux sur pentes raides

Pour les canalisations installées sur une pente, il suffit de suivre les pratiques habituelles de remblayage pour éviter qu'elles glissent et que les joints se déboîtent. Lorsque la hauteur de couverture est inférieure à 1,8 m (6 pi), que la qualité du sol est douteuse et que la pente dépasse 200 (36%), il peut être souhaitable de recourir à une méthode d'ancrage spéciale. L'une des méthodes recommandées consiste à orienter les emboîtures vers le haut de la pente, puis à couler derrière chacune d'elles des butées en béton ancrées dans le sol naturel des flancs de la tranchée. Il suffit généralement d'ancrer de cette façon une longueur de tuyau sur trois pour stabiliser la canalisation. On peut également envisager le collage au solvant de courtes sections de canalisation sur des pentes raides.

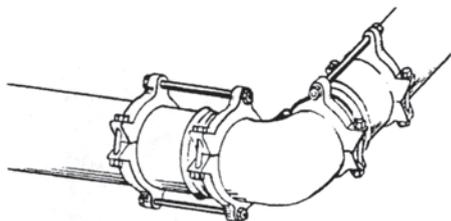
### Dispositifs mécaniques de verrouillage des joints

Il existe plusieurs dispositifs mécaniques d'entrave des joints, comprenant un collier fixé à la paroi des tuyaux et un collier fixé sur les raccords ou les emboîtures des tuyaux, ces deux colliers étant reliés par des tirants. Ces dispositifs suffisent à équilibrer la poussée au niveau des raccords, dans les diamètres ne dépassant pas 1 500 mm (60 po). On peut aussi utiliser plusieurs dispositifs mécaniques d'entrave pour relier deux ou trois longueurs de tuyau de chaque côté des raccords, afin de tirer partie de l'effet de friction que procure le remblai autour des fûts des tuyaux. Sur une tuyauterie en matière plastique, un dispositif de retenue n'est efficace que s'il y a déformation de la tuyauterie. Cette déformation se matérialise par des marques de dents sur le diamètre extérieur ainsi que par des entailles à l'intérieur. Sur une tuyauterie en matière plastique de couleur, la paroi intérieure blanchit au voisinage des dispositifs de retenue (d'accrochage).

Dans une matière plastique, les contraintes se relâchent avec le temps, d'où une réduction des effets à long terme des déformations. L'expérience montre que ces déformations ne représentent pas un problème sur les tuyauteries en PVC et PVCO, moyennant une installation adéquate des dispositifs de retenue.

Lorsqu'on utilise des dispositifs mécaniques de verrouillage, la pression maximale dans la canalisation (habituellement la pression d'épreuve hydraulique) ne doit pas dépasser la pression nominale de ces dispositifs.

Un tableau de sélection des dispositifs de retenue à joint extérieur d'emboîture est présenté aux pages 26 de ce guide.



### Joints à brides

Les tuyaux en PVC peuvent se raccorder sur des composants à brides au moyen d'adaptateurs à brides. Quel que soit le matériau des tuyaux, les joints à brides ne sont pas recommandés pour les installations enterrées excepté à l'intérieur de la chambre des vannes.

## TARAUDAGE ET RACCORDS DE BRANCHEMENTS

En plus des manchons taraudés IPEX (se reporter à la brochure sur les raccords Brute Bleue), il existe d'autres moyens de réaliser des raccordements de branchements de service sur les tuyauteries en PVC et PVCO. Veuillez vous renseigner auprès de votre municipalité pour savoir quelles sont les méthodes approuvées pour votre projet.

### Branchements directs

Cette méthode convient aux tuyauteries en PVC DR18 et DR14 de diamètres de 6 po (150 mm) à 12 po (300 mm), conformes aux normes AWWA C900 et CSA B137.3. Dans certaines zones désignées, pour lesquelles des dispositions particulières ont été prises, il est possible de modifier les restrictions relatives au diamètre ci-dessus. Consulter IPEX.

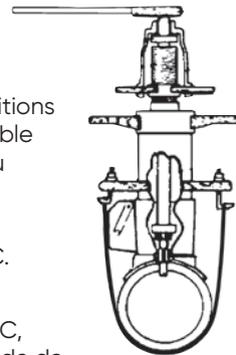
Il n'y a pas de limite de froid pour le branchement des canalisations en PVC.

Pour avoir un guide complet sur les branchements directs sur tuyaux en PVC, demander notre brochure intitulée «Mode de taraudage du tuyau Brute Bleue». L'association Uni-Bell pour les tuyaux en PVC offre également un film vidéo intitulé «Taraudage des tuyaux de pression en PVC», qu'on peut obtenir auprès d'IPEX pour 15 \$ seulement.

Cette méthode ne s'applique pas aux tuyauteries Bionax en PVCO conformes aux normes AWWA C909 et CSA B137.3.1.

### Selles de branchement

Les selles de branchement s'utilisent sur les tuyauteries sous pression en PVC et PVCO, aussi bien IPS que CIOD, pour le raccordement de sorties de diamètre inférieur ou égal à 2 po (50 mm). Choisir une selle munie d'un collier de serrage (bande ou sangle) d'au moins 2 po (50 mm) de largeur sur tout le périmètre de la tuyauterie. Dans les grands diamètres, utiliser deux ou plusieurs colliers. La largeur de collier ne doit pas être inférieure à 2 po (50 mm).



### Selle et robinet de taraudage

Utilisable pour réaliser des branchements de grand diamètre sur une tuyauterie sous pression en PVC ou en PVCO pour laquelle le manchon est offert, cette méthode permet de raccorder un branchement de diamètre identique à celui de la conduite.

La mise en œuvre des manchons de branchement peut devenir suffisamment sophistiquée pour avoir à retenir les services d'un entrepreneur expert ayant la capacité de fournir le matériel nécessaire. Citons quelques précautions recommandées :

1. Prendre les dispositions voulues pour supporter les composants lourds de l'ensemble manchon et robinet de branchement (piquage).
2. Ce type de raccordement génère une poussée. Veiller à ce que l'assemblage fini soit adéquatement bloqué contre la paroi de la tranchée.
3. Les fabricants de manchons produisent des raccords pour différents diamètres extérieurs. À la commande du manchon, préciser s'il s'agit d'un diamètre IPS ou CIOD.
4. Indiquer la pression nominale de la tuyauterie lors de la commande. Lorsqu'on ne dispose pas d'un dispositif de retenue adéquat pour absorber les forces de poussée du côté opposé au manchon, immobiliser le robinet par un ancrage.

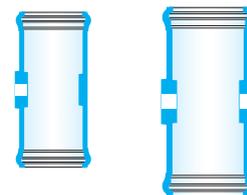
Suivre ces procédures pour réaliser un branchement (piquage) en charge avec manchon :

1. Installer le manchon sur la tuyauterie recevant le piquage selon les directives du fabricant. Serrer les boulons de fixation selon les exigences du fabricant. Un excès de serrage des boulons engendre des contraintes dans la tuyauterie recevant le piquage. Le fait de ne pas lubrifier un joint d'étanchéité de « type toile (mat) » engendre des contraintes dans la tuyauterie recevant le piquage.
2. Fixer le robinet pour piquage en charge sur le manchon de piquage. Le robinet pour branchement (piquage) en charge est un appareil à usage spécialisé muni d'un raccordement à bride avec joint côté sortie et d'un raccordement de type joint mécanique (MJ) côté machine à percer les conduites.
3. Supporter le manchon et le robinet de piquage en charge indépendamment de la tuyauterie. Les supports demeurent en place après la réalisation du piquage.
4. Fixer l'outil de coupe pour PVC et la quincaillerie de support.
5. Fixer la machine à percer les conduites sur le robinet pour piquage.

6. Installer des supports temporaires sous la machine à percer les conduites pour un supportage indépendant de la tuyauterie, du manchon et du robinet.
7. Ouvrir le robinet pour branchement en charge.
8. Approcher l'outil de coupe de la tuyauterie recevant le branchement.
9. Insérer l'outil et découper le trou de piquage. Dans le cas d'une machine électrique, régler la vitesse d'avance, la vitesse de coupe et la valeur de la course selon les recommandations du fabricant. Si le modèle est manuel, s'assurer d'avoir une vitesse d'avance, une vitesse de coupe et une valeur de course adéquates.
10. Une fois le trou découpé, rétracter l'outil, fermer le robinet pour piquage et retirer la machine à percer les conduites.
11. Raccorder la nouvelle conduite.

### Manchons taraudés

IPEX propose des manchons taraudés en PVC, un moyen simple d'élimination des selles. Ces manchons reçoivent des robinets de prise en charge standards. Des manchons à double sortie taraudée permettent maintenant de réaliser simultanément des branchements de service des deux côtés de la conduite principale.



L'installation s'effectue comme suit :

- Étape 1:** Inspecter l'intérieur des manchons de branchement et les joints, en vérifiant qu'ils sont propres.
- Étape 2:** Enrouler le ruban de téflon, dans le sens des aiguilles d'une montre, autour des filets d'entrée coniques des robinets de prise. Faire deux tours complets. Ne pas utiliser de pâte de téflon ou de téflon liquide.
- Étape 3:** Visser les robinets de prise dans les manchons jusqu'au inscrit sur le manchon.
- Étape 4:** S'assurer que l'écrou de raccordement et de protection est bien vissé sur les filets de sortie et que le robinet est fermé. Installer le manchon dans la tranchée, le robinet de prise étant positionné pour recevoir le branchement de service.

## REMBLAYAGE

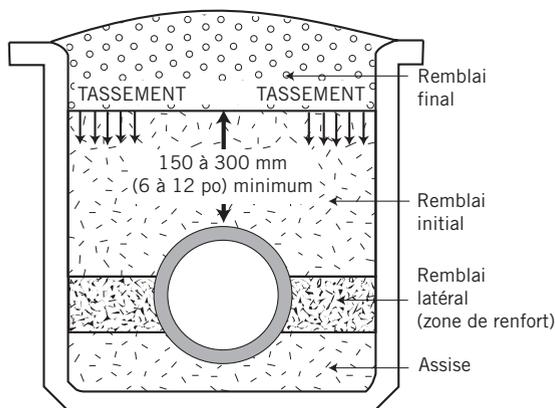
Le matériau mis en place de part et d'autre de la canalisation, entre l'assise et le voisinage de l'axe neutre (axe longitudinal), permet à cette canalisation de supporter les charges verticales. C'est souvent un matériau dont la granulométrie ne dépasse pas 38 mm (1 1/2 po).

### Remblayage initial

Le matériau placé au-dessus de la canalisation, sur une hauteur de 150 – 300 mm (6 – 12 po) au-dessus de la génératrice supérieure, constitue le remblai initial. La taille maximale des particules contenues dans le remblai initial, en l'absence d'autres directives, ne doit pas dépasser 38 mm (1 1/2 po). Sauf indication contraire, les déblais de la tranchée peuvent servir de remblai initial, pourvu qu'ils ne contiennent pas de pierres, ne soient pas gelés et soient exempts de corps étrangers et matières organiques. Le remblai initial a pour fonction de protéger la canalisation du remblai final.

### Remblayage final

Le matériau mis en place par-dessus le remblai initial pour terminer le remplissage de la tranchée constitue le remblai final. À moins d'indication contraire, le matériau du remblayage final peut contenir des roches jusqu'à 100 mm (4 po) de diamètre et peut être composé du matériel d'origine.



## Compactage

Compacter les remblais latéral, initial et final en respectant les prescriptions du cahier des charges. Prendre les précautions suivantes.

1. Dans le cas d'un matériau «à auto-densification», comme la pierre concassée, s'assurer qu'il n'y a pas d'effet de voûte ou de pontage sous la hanche de la conduite. Éliminer toute cavité avec une pelle.



Éliminer toute cavité sous le tuyau

2. Lors du compactage du matériau sous la hanche de la conduite, faire attention de ne pas heurter celle-ci avec la machine ou l'outil utilisés.
3. Lorsqu'un compactage supérieur à 85% du Proctor standard est demandé dans la zone de remblayage latéral, faire attention de ne pas déplacer la conduite ni d'en modifier la pente. En cas de déplacement au compactage, ramener la canalisation au bon niveau.
4. Il n'est pas nécessaire de compacter le remblai initial immédiatement au-dessus de la canalisation, afin de ne pas altérer la densité du remblai initial. Cependant, un compactage au-delà peut quand même être nécessaire pour conserver le compactage de la structure de chaussée.
5. On peut utiliser avec profit divers mélanges de matériaux d'enrobage avec les conduites en PVC. Se reporter aux tableaux ci-après pour les fléchissements prévus en fonction de matériaux d'enrobage donnés, compactés à diverses densités.
6. Tel que démontré dans les tableaux des pages suivantes, le compactage à des hauteurs de remblai normales de moins de 16 pi est utilisé uniquement pour prévenir l'affaissement de la tranchée.

## NOTES

### Enfouissement à faible profondeur

Tuyaux sous pression en PVC (DR14, DR18, DR21, DR25, DR26 et DR32.5), en PVCO PC235 (classe de pression 235) ainsi que les tuyaux d'égout en PVC dont la rigidité annulaire minimale est de 46 psi (320 kPa) (DR35), peuvent être enfouis avec une hauteur de couverture ne dépassant pas 12 pouces (300 mm) et quand même résister à des charges dues à la circulation H-20. Dans ces conditions, on recommande un module de réaction du sol  $E' = 1\ 000$  psi au minimum, dans la zone de la tranchée située au niveau de la tuyauterie.

Pour les tuyaux à pression et les tuyaux d'égout en PVC dont la rigidité annulaire minimale est inférieure à 46 psi (DR41 et DR51) on recommande une hauteur de couverture minimale de 24 pouces (600 mm), ainsi qu'un module de réaction du sol  $E' = 1\ 000$  psi au minimum, dans la zone de la tuyauterie.

Bien qu'il ne soit pas nécessaire de compacter le matériau de remblayage au-dessus de la tuyauterie pour préserver la résistance structurale de cette dernière, il peut être préférable d'assurer l'intégrité de la chaussée (surface de roulement de la route). Les exigences minimales de compactage entre le fond de la tranchée et le dessous de la chaussée sont les suivantes : compactation à 85% de densité Proctor standard pour une chaussée rigide et à 95% de densité Proctor standard pour une chaussée flexible.

## Fléchissement en % du TUYAU BRUTE BLEUE

Classification ASTM des matériaux de remblayage		Densité AASHTO T-99	E' psi (kPa)	DR	Hauteur de couverture (pi)														
					1	2		4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50
					Fléchissement en %														
Gravier concassé	Classe I	90%	3 000 (20 700)	25	0,7	0,5		0,3	0,3	0,4	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1
				18	0,6	0,4		0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8
				14	0,4	0,3		0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,4
Sable et gravier propres	Classe II	90%	2 000 (13 800)	25	1,0	0,7		0,4	0,5	0,5	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	2,9
				18	0,8	0,5		0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,2	1,4	1,7	1,9	2,1	2,4
				14	0,6	0,4		0,3	0,3	0,3	0,3	0,5	0,7	0,9	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7
		80%	1 000 (7 000)	25	1,7	1,1		0,8	0,8	0,9	1,0	1,6	2,1	2,6	3,1	3,6	4,2	4,7	5,2
				18	1,2	0,8		0,5	0,6	0,6	0,7	1,1	1,4	1,8	2,2	2,5	2,9	3,3	3,6
				14	0,7	0,5		0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3
Sable et gravier avec particules fines	Classe III	90%	1 000 (7 000)	25	1,7	1,1		0,8	0,8	0,9	1,0	1,6	2,1	2,6	3,1	3,6	4,2	4,7	5,2
				18	1,2	0,8		0,5	0,6	0,6	0,7	1,1	1,4	1,8	2,2	2,5	2,9	3,3	3,6
				14	0,7	0,5		0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3
		85%	500 (3 500)	25	n/r	1,9		1,3	1,3	1,4	1,7	2,5	3,3	4,2	5,0	5,9	6,7	7,5	8,4
				18	n/r	1,1		0,7	0,8	0,8	1,0	1,5	2,0	2,5	2,9	3,4	3,9	4,4	4,9
				14	n/r	0,6		0,4	0,4	0,5	0,5	0,8	1,1	1,4	1,6	1,9	2,2	2,5	2,7
Limon et argile	Classe IV	85%	400 (2 760)	25	n/r	2,1		1,4	1,5	1,6	1,9	2,9	3,8	4,8	5,7	6,7	7,6	8,6	9,5
				18	n/r	1,2		0,8	0,8	0,9	1,1	1,6	2,1	2,6	3,2	3,7	4,2	4,8	5,3
				14	n/r	0,6		0,4	0,5	0,5	0,6	0,9	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9

Classification ASTM des matériaux de remblayage		Densité AASHTO T-99	E' kPa (psi)	DR	Hauteur de couverture (mètres)														
					0,3	0,6		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	
					Fléchissement en %														
Gravier concassé	Classe I	90%	20 700 (3 000)	25	0,7	0,5		0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	2,0
				18	0,6	0,4		0,3	0,3	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,7
				14	0,5	0,3		0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,3
Sable et gravier propres	Classe II	90%	13 800 (2 000)	25	1,0	0,7		0,5	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	1,9	2,1	2,9
				18	0,8	0,5		0,4	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,3
				14	0,6	0,4		0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,7
		80%	7 000 (1 000)	25	1,7	1,2		0,8	0,8	1,0	1,4	1,7	2,0	2,4	2,7	3,1	3,4	5,1	
				18	1,2	0,8		0,6	0,6	0,7	0,9	1,2	1,4	1,7	1,9	2,1	2,4	3,6	
				14	0,8	0,5		0,4	0,4	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	2,2	
Sable et gravier avec particules fines	Classe III	90%	7 000 (1 000)	25	1,7	1,2		0,8	0,8	1,0	1,4	1,7	2,0	2,4	2,7	3,1	3,4	5,1	
				18	1,2	0,8		0,6	0,6	0,7	0,9	1,2	1,4	1,7	1,9	2,1	2,4	3,6	
				14	0,8	0,5		0,4	0,4	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	2,2	
		85%	3 500 (500)	25	n/r	1,9		1,3	1,4	1,6	2,2	2,7	3,3	3,8	4,4	4,9	5,5	8,2	
				18	n/r	1,1		0,8	0,8	1,0	1,3	1,6	1,9	2,3	2,6	2,9	3,2	4,8	
				14	n/r	0,6		0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,6	1,8	2,7	
Limon et argile	Classe IV	85%	2 760 (400)	25	n/r	2,1		1,5	1,6	1,9	2,5	3,1	3,8	4,4	5,0	5,6	6,3	9,4	
				18	n/r	1,2		0,8	0,9	1,0	1,4	1,7	2,1	2,4	2,8	3,1	3,5	5,2	
				14	n/r	0,6		0,4	0,5	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,8	

## Fléchissement en % du TUYAU CENTURION

Classification ASTM des matériaux de remblayage		Densité AASHTO T-99	E' psi (kPa)	DR	Hauteur de couverture (pi)															
					1	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50		
					Fléchissement en %															
Gravier concassé	Classe I	90%	3 000 (20 700)	51	n/r	0,5			0,3	0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,6	1,8	2,0	2,3
				41	n/r	0,5			0,3	0,4	0,4	0,4	0,7	0,9	1,1	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2
				32,5	0,7	0,5			0,3	0,3	0,4	0,4	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,2
				25	0,7	0,5			0,3	0,3	0,4	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,9	2,1
Sable et gravier propres	Classe II	90%	2 000 (13 800)	51	n/r	0,7			0,5	0,5	0,6	0,7	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4
				41	n/r	0,7			0,5	0,5	0,6	0,7	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,6	3,0	3,3
				32,5	1,0	0,7			0,5	0,5	0,5	0,6	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2
				25	1,0	0,7			0,4	0,5	0,5	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	2,9
	Classe II	80%	1 000 (7 000)	51	n/r	1,5			1,0	1,1	1,1	1,3	2,0	2,6	3,3	4,0	4,6	5,3	5,9	6,6
				41	n/r	1,4			1,0	1,0	1,1	1,3	1,9	2,6	3,2	3,8	4,5	5,1	5,8	6,4
				32,5	2,0	1,3			0,9	1,0	1,0	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0
				25	1,7	1,1			0,8	0,8	0,9	1,0	1,6	2,1	2,6	3,1	3,6	4,2	4,7	5,2
Sable et gravier avec particules fines	Classe III	90%	1 000 (7 000)	51	n/r	1,5			1,0	1,1	1,1	1,3	2,0	2,6	3,3	4,0	4,6	5,3	5,9	6,6
				41	n/r	1,4			1,0	1,0	1,1	1,3	1,9	2,6	3,2	3,8	4,5	5,1	5,8	6,4
				32,5	2,0	1,3			0,9	1,0	1,0	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0
				25	1,7	1,1			0,8	0,8	0,9	1,0	1,6	2,1	2,6	3,1	3,6	4,2	4,7	5,2
	Classe III	85%	500 (3 500)	51	n/r	n/r			1,9	2,0	2,2	2,6	3,8	5,1	6,4	7,7	8,9	10,2	11,5	12,8
				41	n/r	n/r			1,8	1,9	2,1	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4	9,6	10,8	12,0
				32,5	n/r	2,4			1,6	1,7	1,8	2,1	3,2	4,3	5,3	6,4	7,5	8,5	9,6	10,7
				25	n/r	1,9			1,3	1,3	1,4	1,7	2,5	3,3	4,2	5,0	5,9	6,7	7,5	8,4
Classe IV	85%	400 (2 760)	51	n/r	n/r			2,4	2,5	2,7	3,1	4,7	6,3	7,9	9,4	11,0	12,6	14,1	15,7	
			41	n/r	n/r			2,2	2,3	2,5	2,9	4,4	5,8	7,3	8,8	10,2	11,7	13,1	14,6	
			32,5	n/r	2,8			1,9	2,0	2,2	2,5	3,8	5,1	6,3	7,6	8,9	10,1	11,4	12,7	
			25	n/r	2,1			1,4	1,5	1,6	1,9	2,9	3,8	4,8	5,7	6,7	7,6	8,6	9,5	

Classification ASTM des matériaux de remblayage		Densité AASHTO T-99	E' kPa (psi)	DR	Hauteur de couverture (mètres)														
					0,3	0,6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15		
					Fléchissement en %														
Gravier concassé	Classe I	90%	20 700 (3 000)	51	n/r	0,5			0,4	0,4	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,1	2,2
				41	n/r	0,5			0,3	0,4	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	2,2
				32,5	0,7	0,5			0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,4	2,0
				25	0,7	0,5			0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	2,0
Sable et gravier propres	Classe II	90%	13 800 (2 000)	51	n/r	0,7			0,5	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	3,3
				41	n/r	0,7			0,5	0,5	0,6	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	3,2
				32,5	1,0	0,7			0,5	0,5	0,6	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	3,1
				25	1,0	0,7			0,5	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	1,9	2,9
	Classe II	80%	7 000 (1 000)	51	n/r	1,5			1,0	1,1	1,3	1,7	2,2	2,6	3,0	3,5	3,9	4,3	6,5
				41	n/r	1,4			1,0	1,0	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,4	3,8	4,2	6,3
				32,5	2,0	1,3			0,9	1,0	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,5	3,9	5,9
				25	1,7	1,2			0,8	0,8	1,0	1,4	1,7	2,0	2,4	2,7	3,1	3,4	5,1
Sable et gravier avec particules fines	Classe III	90%	7 000 (1 000)	51	n/r	1,5			1,0	1,1	1,3	1,7	2,2	2,6	3,0	3,5	3,9	4,3	6,5
				41	n/r	1,4			1,0	1,0	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,4	3,8	4,2	6,3
				32,5	2,0	1,3			0,9	1,0	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,5	3,9	5,9
				25	1,7	1,2			0,8	0,8	1,0	1,4	1,7	2,0	2,4	2,7	3,1	3,4	5,1
	Classe III	85%	3 500 (500)	51	n/r	n/r			2,0	2,1	2,5	3,3	4,2	5,0	5,9	6,7	7,5	8,4	12,6
				41	n/r	n/r			2,0	2,4	3,1	3,9	4,7	5,5	6,3	7,1	7,9	11,8	
				32,5	n/r	2,4			1,7	1,7	2,1	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7,0	10,5
				25	n/r	1,9			1,3	1,4	1,6	2,2	2,7	3,3	3,8	4,4	4,9	5,5	8,2
Classe IV	85%	2 760 (400)	51	n/r	n/r			2,4	2,6	3,1	4,1	5,2	6,2	7,2	8,3	9,3	10,3	15,5	
			41	n/r	n/r			2,3	2,4	2,9	3,8	4,8	5,7	6,7	7,7	8,6	9,6	14,4	
			32,5	n/r	2,8			2,0	2,0	2,5	3,3	4,1	5,0	5,8	6,7	7,5	8,3	12,4	
			25	n/r	2,1			1,5	1,6	1,9	2,5	3,1	3,8	4,4	5,0	5,6	6,3	9,4	

## Fléchissement en % du SYSTÈMES DE TUYAUTERIES DE TYPE SÉRIE

Classification ASTM des matériaux de remblayage		Densité AASHTO T-99	E' psi (kPa)	DR	Hauteur de couverture (pi)																
					1	2	4	6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50			
					Fléchissement en %																
Gravier concassé	Classe I	90%	3 000 (20 700)	41	n/r	0,5			0,3	0,4	0,4	0,4	0,7	0,9	1,1	1,3	1,6	1,8	2,0	2,2	
				32,5	0,7	0,5			0,3	0,3	0,4	0,4	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0	2,2	
				26	0,7	0,5			0,3	0,3	0,4	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	1,9	2,1	2,1
				21	0,6	0,4			0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	1,9
Sable et gravier propres	Classe II	90%	2 000 (13 800)	41	n/r	0,7			0,5	0,5	0,6	0,7	1,0	1,3	1,7	2,0	2,3	2,6	3,0	3,3	
				32,5	1,0	0,7			0,5	0,5	0,5	0,6	1,0	1,3	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	
				26	1,0	0,7			0,5	0,5	0,5	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,0
	21	0,9	0,6			0,4	0,4	0,5	0,5	0,8	1,1	1,3	1,6	1,9	2,1	2,4	2,7	2,7			
		80%	1 000 (7 000)	41	n/r	1,4			1,0	1,0	1,1	1,3	1,9	2,6	3,2	3,8	4,5	5,1	5,8	6,4	
				32,5	2,0	1,3			0,9	1,0	1,0	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	
26				1,7	1,2			0,8	0,9	0,9	1,1	1,6	2,1	2,7	3,2	3,7	4,3	4,8	5,3		
21	1,4	1,0			0,7	0,7	0,8	0,9	1,3	1,8	2,2	2,7	3,1	3,5	4,0	4,4	4,4				
Sable et gravier avec particules fines	Classe III	90%	1 000 (7 000)	41	n/r	1,4			1,0	1,0	1,1	1,3	1,9	2,6	3,2	3,8	4,5	5,1	5,8	6,4	
				32,5	2,0	1,3			0,9	1,0	1,0	1,2	1,8	2,4	3,0	3,6	4,2	4,8	5,4	6,0	
				26	1,7	1,2			0,8	0,9	0,9	1,1		2,1	2,7	3,2	3,7	4,3	4,8	5,3	
	21	1,4	1,0			0,7	0,7	0,8	0,9	1,3	1,8	2,2	2,7	3,1	3,5	4,0	4,4				
		85%	500 (3 500)	41	n/r	n/r			1,8	1,9	2,1	2,4	3,6	4,8	6,0	7,2	8,4	9,6	10,8	12,0	
				32,5	n/r	2,4			1,6	1,7	1,8	2,1	3,2	4,3	5,3	6,4	7,5	8,5	9,6	10,7	
26				n/r	1,9			1,3	1,4	1,5	1,8	2,6	3,5	4,4	5,3	6,1	7,0	7,9	8,8		
21	n/r	1,4			1,0	1,0	1,1	1,3	2,0	2,6	3,3	3,9	4,6	5,2	5,9	6,5	6,5				
Limon et argile	Classe IV	85%	400 (2 760)	41	n/r	n/r			2,2	2,3	2,5	2,9	4,4	5,8	7,3	8,8	10,2	11,7	13,1	14,6	
				32,5	n/r	2,8			1,9	2,0	2,2	2,5	3,8	5,1	6,3	7,6	8,9	10,1	11,4	12,7	
				26	n/r	2,2			1,5	1,6	1,7	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	
				21	n/r	1,6			1,1	1,2	1,2	1,4	2,2	2,9	3,6	4,3	5,1	5,8	6,5	7,2	

Classification ASTM des matériaux de remblayage		Densité AASHTO T-99	E' kPa (psi)	DR	Hauteur de couverture (mètres)																
					0,3	0,6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15				
					Fléchissement en %																
Gravier concassé	Classe I	90%	20 700 (3 000)	41	n/r	0,5			0,3	0,4	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	1,5	2,2	
				32,5	0,7	0,5			0,3	0,4	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,4	2,1	
				26	0,7	0,5			0,3	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1	1,2	1,4	1,4	2,0	2,0
				21	0,6	0,4			0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,3	1,9	1,9
Sable et gravier propres	Classe II	90%	13 800 (2 000)	41	n/r	0,7			0,5	0,5	0,6	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	3,2		
				32,5	1,0	0,7			0,5	0,5	0,6	0,8	1,0	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	3,1		
				26	1,0	0,7			0,5	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,9	2,9	
	21	0,9	0,6			0,4	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,6	2,6				
		80%	7 000 (1 000)	41	n/r	1,4			1,0	1,0	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,4	3,8	4,2	6,3		
				32,5	2,0	1,3			0,9	1,0	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,5	3,9	5,9		
26				1,7	1,2			0,8	0,9	1,0	1,4	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,5	5,3			
21	1,4	1,0			0,7	0,7	0,9	1,2	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	4,3	4,3					
Sable et gravier avec particules fines	Classe III	90%	7 000 (1 000)	41	n/r	1,4			1,0	1,0	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,4	3,8	4,2	6,3		
				32,5	2,0	1,3			0,9	1,0	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,5	3,9	5,9		
				26	1,7	1,2			0,8	0,9	1,0	1,4	1,8	2,1	2,5	2,8	3,1	3,5	5,3		
	21	1,4	1,0			0,7	0,7	0,9	1,2	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6	2,9	4,3					
		85%	3 500 (500)	41	n/r	n/r			1,9	2,0	2,4	3,1	3,9	4,7	5,5	6,3	7,1	7,9	11,8		
				32,5	n/r	2,4			1,7	1,7	2,1	2,8	3,5	4,2	4,9	5,6	6,3	7,0	10,5		
26				n/r	1,9			1,4	1,4	1,7	2,3	2,9	3,5	4,0	4,6	5,2	5,7	8,6			
21	n/r	1,4			1,0	1,1	1,3	1,7	2,1	2,6	3,0	3,4	3,9	4,3	6,4	6,4					
Limon et argile	Classe IV	85%	2 760 (400)	41	n/r	n/r			2,3	2,4	2,9	3,8	4,8	5,7	6,7	7,7	8,6	9,6	14,4		
				32,5	n/r	2,8			2,0	2,1	2,5	3,3	4,1	5,0	5,8	6,7	7,5	8,3	12,4		
				26	n/r	2,2			1,6	1,6	2,0	2,6	3,3	4,0	4,6	5,3	5,9	6,6	9,9		
				21	n/r	1,6			1,1	1,2	1,4	1,9	2,4	2,8	3,3	3,8	4,3	4,7	7,1		

### Fléchissement en % des TUYAUX TUYAUX EN PVC BIONAX et BIONAX SR, CIOD

Classification ASTM des matériaux de remblayage	Densité AASHTO T-99	E' psi (kPa)	PC/PR (psi)	Hauteur de couverture (pi)															
				1	2	4			6	8	10	15	20	25	30	35	40	45	50
				Fléchissement en %															
Classe I	90%	3 000	235	0,7	0,4	0,3			0,3	0,4	0,4	0,6	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1
Classe II	90%	2 000	235	1,0	0,5	0,5			0,5	0,5	0,6	0,9	1,2	1,6	1,9	2,2	2,5	2,8	3,1
	80%	1 000	235	1,8	1,0	0,8			0,9	1,0	1,1	1,7	2,3	2,9	3,4	4,0	4,6	nr	nr
Classe III	90%	1 000	235	1,8	1,0	0,8			0,9	1,0	1,1	1,7	2,3	2,9	3,4	4,0	4,6	nr	nr
	85%	500	235	3,1	1,7	1,4			1,5	1,7	2,0	2,9	3,9	4,9	nr	nr	nr	nr	nr
Classe IV	85%	400	235	3,7	2,0	1,7			1,8	2,0	2,3	3,4	4,6	nr	nr	nr	nr	nr	nr

Classification ASTM des matériaux de remblayage	Densité AASHTO T-99	E' kPa (psi)	PC/PR (psi)	Hauteur de couverture (mètres)															
				0,3	0,6	1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15
				Fléchissement en %															
Classe I	90%	20 700	1 620	0,7	0,4	0,3			0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,7	2,1
Classe II	90%	13 800	1 620	1,0	0,5	0,4			0,5	0,7	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,4	3,1
	80%	7 000	1 620	1,8	1,0	0,8			0,9	1,2	1,5	1,9	2,2	2,6	3,0	3,4	3,7	4,5	n/r
Classe III	90%	7 000	1 620	1,8	1,0	0,8			0,9	1,2	1,5	1,9	2,2	2,6	3,0	3,4	3,7	4,5	n/r
	85%	3 500	1 620	3,1	1,7	1,3			1,6	2,1	2,6	3,2	3,9	4,5	n/r	n/r	n/r	n/r	n/r
Classe IV	85%	2 800	1 620	3,7	2,0	1,5			1,9	2,4	3,0	3,7	4,5	n/r	n/r	n/r	n/r	n/r	n/r

PC/PR (psi) = PC/PR (classe de pression/pression nominale) (psi)

## ESSAIS

### Liste de vérification

Le simple fait de remplir d'eau la canalisation à la pression de la ville engendre des contraintes dans celle-ci et ses accessoires. Voici une liste de points à vérifier avant de remplir la canalisation.

1. A-t-on prévu suffisamment de temps pour la prise du béton des butées?
2. A-t-on placé assez de remblai au-dessus de la canalisation pour l'immobiliser pendant l'essai? On recommande une hauteur minimale de une fois et demi le diamètre.
3. A-t-on prévu les dispositions nécessaires pour purger l'air des points hauts de la canalisation pendant son remplissage?
4. Si la canalisation n'est pas entièrement terminée, a-t-on installé un moyen de caler le bouchon d'obturation utilisé pour l'essai? Même lorsque la pression d'essai est basse, la poussée hydraulique engendrée dans les canalisations de grand diamètre peut être énorme.

Neutraliser la poussée hydraulique pendant l'essai.



### Plein de la canalisation

Dans la plupart des cas, l'évacuation de l'air aux points hauts de la canalisation a été prévue au stade de la conception. Des purgeurs d'air auront été installés. Dans le cas contraire, installer des robinets de prise aux points hauts du système, afin d'assurer l'évacuation de l'air pendant le remplissage. Si possible, introduire l'eau de remplissage au point le plus bas, à un débit correspondant de préférence à une vitesse de 0,3 m/s (1 pi/s), sans dépasser 0,6 m (2 pi/s). Un

Diamètre nominal		Vitesse de remplissage maximale	
po	mm	gpm	L/s
4	100	40	2,5
6	150	87	5,5
8	200	157	9,9
10	250	245	15
12	300	353	22
14	350	480	30
16	400	627	39
18	450	793	50
20	500	979	61
24	600	1 410	89
30	750	2 203	139
36	900	3 173	200
42	1 050	4 318	272
48	1 200	5 640	355
54	1 350	7 342	465
60	1 500	8 405	532

débit de remplissage trop élevé peut s'accompagner d'un entraînement d'air qui peut être à l'origine de dangereux coups de bélier.

### Quelle est la quantité d'eau nécessaire au remplissage de 30 m (100 pi) de tuyauterie?

Une formule simple permet de calculer le volume d'eau nécessaire au remplissage de 30 m (100 pi) de tuyauterie. Premièrement, trouver le diamètre extérieur du tuyau (OD) en pouces. Sachant le DR, calculer :

$$\text{Gallon US requis} = 4,08 \left[ \text{OD} - 2 \left( \frac{\text{OD}}{\text{DR}} \right) \right]^2$$

Gal. US/100 pi

Note: 1 gal. US = 3,79 litres

1 mètre cube = 1 000 litres

### Essai d'étanchéité et épreuves hydrostatiques

#### ! AVERTISSEMENT

- NE JAMAIS utiliser d'air ou de gaz comprimés dans des tuyaux et raccords municipaux IPEX.
- NE JAMAIS utiliser d'air ou de gaz comprimés, ni de dispositif de surpression pneumatique, pour les essais de tuyaux et raccords municipaux IPEX.



L'utilisation d'air ou de gaz comprimés dans des tuyaux et raccords municipaux IPEX peut provoquer une rupture par explosion et causer des blessures graves ou mortelles.

Bien que leur objectif soit différent, il est de pratique courante d'effectuer les essais d'étanchéité et de pression hydrostatique en une seule opération afin de s'assurer que la tuyauterie IPEX est bien étanche.

L'épreuve hydrostatique permet de confirmer la qualité des conduites et de leurs accessoires. Un essai de pression réussi donne l'assurance au professionnel désigné et au maître de l'ouvrage que les canalisations pourront supporter la pression de service ainsi que les surpressions occasionnelles normalement rencontrées en cours d'exploitation.

La pression d'essai hydrostatique ne doit pas être plus élevée que celle nécessaire. De façon générale, l'épreuve de pression se déroule à la pression maximale de service plus 345 kPa (50 psi). Bien se rappeler que tous les éléments du système, butées de béton comprises, sont soumis à la pression d'épreuve.

Une tuyauterie sous pression IPEX en PVC et PVCO, souterraine, peut être soumise à un essai aux pressions indiquées dans le tableau ci-dessous. La pression d'essai est supérieure de 25 % à la classe de pression/pression nominale de la tuyauterie.

#### Pressions maximales d'essai recommandées pour une tuyauterie en PVC

Rapport dimensionnel DR	Pression d'épreuve maximale	
	psi	kPa
14	380	2 630
18	295	2 025
21	250	1 725
25	205	1 420
26	200	1 380
32,5	155	1 080
41	125	860
51	100	690

#### Pressions maximales d'essai recommandées pour les tuyaux PVCO Bionax

Classe de pression/ pression nominale PC/PR	Pression d'épreuve maximale	
	psi	kPa
PC/PR 235	295	2025

#### Note:

- Assurez-vous que la pression d'essai ne dépasse pas les pressions nominales des équipements et dispositifs de verrouillage.
- Il est possible de dépasser la pression d'essai sous certaines conditions spécifiques. Contacter IPEX pour plus de détails.

Pour une tuyauterie qui a subi un taraudage direct la pression d'essai doit être égale à la pression nominale (multiplicateur de 0,8).

L'installateur doit être avisé que ces pressions peuvent excéder la pression nominale des équipements du système (vannes, bouche d'incendie et raccords). Une pression excessive d'essai aura pour conséquence d'accroître en dimensions les butées ou la quantité de dispositifs de verrouillage requis. Les coûts de construction se verraient ainsi augmentés.

La présence d'air dans les canalisations pendant un essai de pression peut faire penser à un échec. Si la quantité d'eau d'appoint nécessaire à l'obtention de la pression voulue diminue à chaque fois, c'est un signe évident de présence d'air. Il faut alors purger cet air avant de poursuivre l'épreuve.

Sauf indications contraires, on recommande des essais d'étanchéité et de pression combinés de deux heures. L'épreuve d'étanchéité peut aussi s'effectuer séparément, à une pression généralement égale à la pression de service.

Comme la canalisation comporte de nombreux accessoires, en plus des joints de raccordement entre les tuyaux, il est normal d'avoir un certain débit de fuite. Pour les canalisations en PVC, le débit de fuite admissible se calcule par la formule ci-après :

$$(gallons\ US)\ L = \frac{N\ D\ \sqrt{P}}{7400} \quad \text{ou} \quad (Litres)\ L = \frac{N\ D\ \sqrt{P}}{128\ 650}$$

où, L = débit de fuite admissible en GUS (ou litres)

N = nombre de joints

D = diamètre nominal du tuyau, pouces (ou mm)

P = pression d'épreuve, psi (ou kPa)

Ou, le débit de fuite admissible pour un diamètre particulier, la pression d'épreuve et la longueur de tuyau de PVC peuvent être trouvés en utilisant l'un des tableaux suivants :

#### Débits de fuite admissibles en gallons US à l'heure, pour 1000 pi (50 joints)

Diam.		Pression d'épreuve (psi)					
po	mm	50	100	150	200	250	300
4	100	0,19	0,27	0,33	0,38	0,43	0,47
6	150	0,29	0,41	0,50	0,57	0,64	0,70
8	200	0,38	0,54	0,66	0,76	0,85	0,94
10	250	0,48	0,68	0,83	0,96	1,07	1,18
12	300	0,57	0,81	0,99	1,15	1,28	1,41
14	350	0,67	0,95	1,16	1,34	1,50	1,65
16	400	0,76	1,08	1,32	1,53	1,71	1,88
18	450	0,86	1,22	1,49	1,72	1,92	2,12
20	500	0,96	1,35	1,66	1,91	2,14	2,35
24	600	1,15	1,62	1,99	2,29	2,56	2,82
30	760	1,43	2,03	2,48	2,87	3,21	3,53
36	915	1,72	2,43	2,98	3,44	3,85	4,24
42	1 070	2,01	2,84	3,48	4,01	4,49	4,94
48	1 220	2,30	3,25	3,98	4,58	5,13	5,65
54	1 350	2,58	3,65	4,47	5,16	5,77	6,32
60	1 500	2,87	4,05	4,97	5,73	6,41	7,02

Débits de fuite admissibles en litres à l'heure, pour 305 mètres (50 joints)						
Diam. mm	Pression d'épreuve (kPa)					
	350	700	1 050	1 400	1 750	2 100
100	0,73	1,03	1,26	1,46	1,63	1,78
150	1,09	1,54	1,89	2,18	2,44	2,67
200	1,45	1,54	2,52	2,91	3,25	3,56
250	1,82	2,57	3,15	3,64	4,07	4,45
300	2,18	3,09	3,78	4,37	4,88	5,35
350	2,54	3,60	4,41	5,09	5,69	6,23
400	2,91	4,12	5,04	5,82	6,51	7,13
450	3,27	4,63	5,67	6,55	7,32	8,01
500	3,64	5,14	6,30	7,28	8,14	8,90
600	4,36	6,18	7,56	8,74	9,76	10,70
750	5,46	7,71	9,45	10,92	12,21	13,35
900	6,54	9,26	11,34	13,10	14,64	16,02
1 050	7,64	10,80	12,23	15,29	17,09	18,70
1 200	8,72	12,36	15,12	17,48	19,52	21,40
1 350	9,82	13,88	17,00	19,63	21,95	24,04
1 500	10,91	15,42	18,89	21,81	24,39	26,72

Il arrive souvent, dans le cas d'une tuyauterie en PVC avec joints de raccordement à joints d'étanchéité, qu'il ne soit pas nécessaire d'ajouter d'eau; autrement dit, la pression ne diminue absolument pas durant les deux heures de l'essai. Si toutefois il faut ajouter un peu d'eau, cela ne veut pas nécessairement dire que la tuyauterie fuit. Une chute de pression peut s'être produite pour l'une ou plusieurs des raisons suivantes :

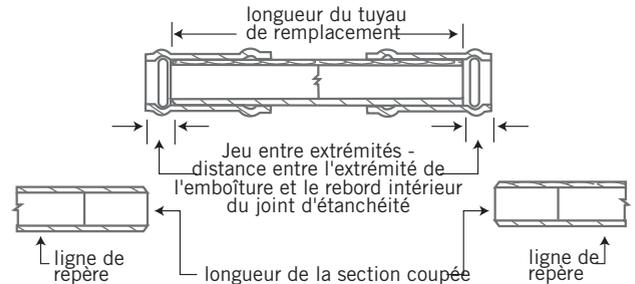
- emprisonnement d'air dans la conduite
- dilatation radiale de la tuyauterie
- glissement initial des dispositifs de retenue mécaniques

Si la quantité d'eau à ajouter dépasse les valeurs admissibles indiquées dans le tableau, il y a probablement une fuite dans le système. L'installateur doit alors repérer les fuites éventuelles, excaver et réparer avant de reprendre l'essai de la conduite.

Il est conseillé de commencer par vérifier les raccords et les accessoires de la conduite, comme les tés, les coudes, les robinets, les soupapes de décharge et les raccordements de branchements. Historiquement, la mauvaise étanchéité de ces types de raccordements a souvent été mise en cause en cas de fuite dans un système.

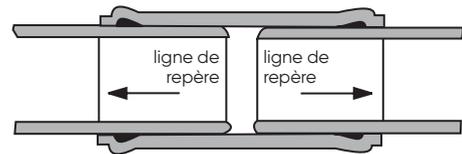
## Réparations

Si une section de tuyau doit être remplacée, IPEX a prévu un manchon de réparation pour simplifier et accélérer le travail. La section de remplacement peut comprendre une longueur droite à deux bouts unis et deux manchons de réparation ou encore une longueur de tuyau à un bout uni et une emboîture, ainsi qu'un manchon.



En coupant la section endommagée, s'assurer que tous les défauts sont effectivement enlevés. S'assurer, d'autre part, qu'il y a assez de place pour effectuer les réparations.

1. Déterminez la longueur de la section de remplacement en suivant les indications de la figure ci-dessus
2. Chanfreiner les extrémités de la conduite et de la section de remplacement. Tracer les lignes de repère sur les extrémités.
3. Monter les manchons selon les indications de la figure ci-dessus ou directement sur les extrémités de la conduite, en l'absence de section de réparation.
4. Mettre en place la longueur de remplacement sur la conduite et amener les manchons en position selon l'illustration ci-dessous. Les manchons doivent être centrés sur les extrémités et se trouver à mi-chemin entre les lignes de repère.



Dans le cas d'une section avec emboîture, il peut être nécessaire d'exposer une longueur de conduite plus importante, afin de pouvoir effectuer une déviation et ainsi aligner le joint de remplacement. Dans le calcul de la longueur de la section de remplacement, ne tenir compte du jeu entre extrémités que d'un seul côté. Commencer par insérer l'emboîture de la section de remplacement, puis glisser le manchon en place.

## INSTALLATION DE CONDUITE DANS LES GAINES

### Précautions

Lorsque le parcours de la canalisation croise des zones de grande circulation, protégées ou paysagères, il peut alors devenir nécessaire de procéder à un tubage de protection. Dans ce cas, c'est la gaine qui supporte la charge du sol et les charges routières qui, autrement, seraient transmises à la canalisation de PVC. Quatre précautions importantes sont à prendre lors de la conception des gaines et du tubage :

1. Choisir le bon calibre de gaine.
2. Installer des entretoises et des patins sur la conduite en PVC.
3. Minimiser les forces de frottement pendant le tirage et éviter des emboîtements trop profonds.
4. Installer un joint perméable à l'eau aux extrémités des gaines.

### Calibre des gaines

Le diamètre des gaines doit être suffisant pour laisser passer facilement les emboîtures des tuyaux, à leur point de diamètre maximal, ainsi que les patins, mais pas trop grand afin d'éviter que la canalisation prenne une courbe sinuose lors de la mise sous pression. Nous recommandons les diamètres de gaines ci-après :

#### Diamètres minimums de gaines

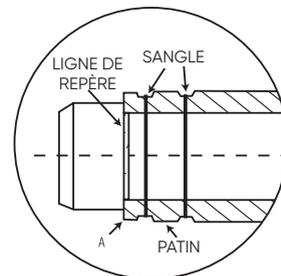
Diam. nominal de tuyau		Dia. minimum de gaines (Diam. intérieurs)	
po	mm	po	mm
4	100	8	200
6	150	10	250
8	200	14	350
10	250	16	400
12	300	18	450
14	350	24	600
16	400	28	710
18	450	30	760
20	500	32	810
24	600	36	910
30	750	44	1120
36	900	48	1220
42	1050	54	1350
48	1200	60	1500
54	1350	66	1650
60	1500	72	1800

Pour le diamètre maximal d'emboîture (D maxi), se reporter aux pages 20-22.

### Patins

Une fois installées dans les gaines, les canalisations ne doivent pas reposer sur les emboîtures. Des longerons, ou patins, doivent être fixés sur le fût des tuyaux avec des sangles d'acier, sur une longueur suffisante pour éviter tout contact avec les gaines. Les tuyaux d'un diamètre inférieur ou égal à 300 mm (12 po) doivent être munis de quatre patins disposés à 90° les uns des autres sur leur périmètre. Les tuyaux de diamètre supérieur à 300 mm (12 po) ne requièrent,

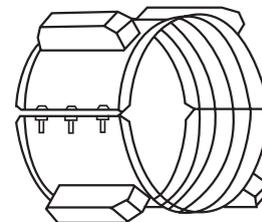
dans certains cas, que six patins disposés à 60° les uns des autres sur leur périmètre pourvu qu'ils soient placés à des intervalles tels qu'il n'y ait aucun contact entre les tuyaux ou la partie emboîture et les gaines. Pour éviter tout excès de pénétration dans les emboîtures durant le tubage des tuyaux dans les gaines, fixer un jeu de longerons de façon à ce que leurs extrémités coïncident avec la ligne de repère tracée sur le bout uni des tuyaux (en A).



Le bois constituant les patins ne doit pas avoir été créosoté, car le créosote endommage les tuyaux.

### Bagues entretoises mécaniques

Des bagues entretoises sont disponibles afin de pourvoir une protection isolante entre le tuyau porteur et le tubage. Ces bagues sont faites de polyéthylène, d'acier inoxydable ou d'acier. Elles sont livrées avec des patins qui assurent un écart suffisant entre le tuyau porteur et l'emboîtement. On doit communiquer avec le fabricant relativement à la position et le nombre de bagues requises.



### Options d'entretoises

Les tuyaux de 100 mm (4 po) et de 150 mm (6 po) installés en gaines courtes sont les plus faciles à tirer ou à pousser par vérin. Le câble de tirage part du treuil situé à la sortie de la gaine et passe dans la gaine puis dans la première longueur de tuyau. À l'extrémité du câble de tirage, on fixe une croix (de préférence en madriers de bois de 2 x 4 po), disposés en travers de l'emboîture. L'effort de traction doit être lent et régulier, sans saccades. Envelopper le bout uni de la première longueur de tuyau, afin de ne pas érafler l'intérieur de la gaine. L'assemblage s'effectue de la manière habituelle, en vérifiant que le bout uni est bien engagé jusqu'à la ligne de repère tracée dessus. On passe ensuite le câble sur le tirage dans la longueur suivante et on poursuit le tirage jusqu'à ce que la section de canalisation soit terminée.

### Étanchéité des gaines

Après épreuve et acceptation de la canalisation, l'espace compris entre celle-ci et la gaine doit être rendu étanche par un coulis perméable, à l'entrée et à la sortie. Le matériau choisi doit être mis en place de sorte que le remblai ne pénètre pas dans la gaine, tout en permettant l'évacuation de l'eau. Au cas où l'entrepreneur devrait quand même injecter un coulis de ciment, il ne devrait pas dépasser les pressions maximales d'injection recommandées ci-dessous.

### Pressions maximales d'injection de coulis recommandées pour une tuyauterie en PVC

DR	Pression maximale d'injection de coulis (psi)*
51	non recommandé
41	non recommandé
32,5	15
26	30
25	34
21	58
18	95
14	210

Ces pressions maximales sont établies en considérant que la température dans la paroi de la tuyauterie ne dépasse pas 73 °F (23 °C). Réduire les pressions maximales d'injection de coulis lorsque la température dans la paroi de tuyauterie augmente.

NOTE : pour une marge de sécurité de 2,0 à une température de 73 °F (23 °C). Réduire les pressions d'injection de coulis lorsque la température dans la paroi de tuyauterie augmente.

### Pressions maximales d'injection de coulis recommandées pour une tuyauterie Bionax en PVCO

Classe de pression / Pression nominale PC/PR psi	Pression maximale d'injection de coulis psi
Pression nominale 160	non recommandé
Classe de pression / Pression nominale 235	21

Pression maximale d'injection de coulis basée sur une marge de sécurité de 2:1.

## UTILISATION DE LUBRIFIANT JOINTS PAR CONTENANT

Diam. du tuyau		Nombre moyen de joints par contenant					
Nominal	Métrique	250 g	516 g	1 kg	4 kg	11 kg	23 kg
po	mm						
1 1/2	40	42	85	160	640	1840	3680
2	50	35	70	140	560	1610	3220
2 1/2	65	30	60	120	480	1380	2760
3	75	25	50	100	400	1150	2300
4	100	17	34	70	280	805	1610
5	125	14	28	56	225	645	1290
6	150	10	20	40	160	460	920
8	200	7	14	28	110	320	640
10	250	5	10	20	80	230	460
12	300	3	7	14	55	160	320
14	350	2	5	10	40	115	230
15	375	2	4	8	32	87	175
16	400	2	3	6	24	70	140
18	450	1	2	4	16	45	90
20	500	1	2	3	12	35	70
21	525	1	2	3	12	35	70
24	600	1	1	2	8	22	45
27	675		1	2	6	17	35
30	750			1	4	12	25
36	900				3	7	15
42	1050				2	5	10
48	1200				1	3	7
54	1350				1	2	5
60	1500					1	3

Comment utiliser le tableau :

$$\frac{\text{\# de mètres de tuyau par diam.}}{\text{longueur utile (m)}} = \text{\# de joints}$$

ou

$$\frac{\text{\# de pieds de tuyau par diam.}}{\text{longueur utile (pi)}} = \text{\# de joints}$$

$$\frac{\text{\# de joints}}{\text{joints par contenants}} = \text{\# de contenants}$$

# CENTRE DE SERVICE À LA CLIENTÈLE

Clients, appelez IPEX Inc.

Sans frais : 866-473-9462

[ipexna.com](http://ipexna.com)

## À propos d'IPEX par Aliaxis

À l'avant-garde des fournisseurs de systèmes de tuyauteries thermoplastiques, IPEX par Aliaxis offre à ses clients des gammes de produits parmi les plus vastes et les plus complètes au monde. La qualité des produits d'IPEX par Aliaxis repose sur une expérience de plus de 50 ans. Grâce à des usines de fabrication et à des centres de distribution à la fine pointe de la technologie dans toute l'Amérique du Nord, nous avons acquis une réputation en matière d'innovation, de qualité, d'attention portée à l'utilisateur et de performance.

Les marchés desservis par IPEX par Aliaxis sont :

- Systèmes électriques
- Télécommunications et systèmes de tuyauteries pour services publics
- Tuyaux et raccords en PVC, PVCC, PP, PVDF, PE, ABS et PEX
- Systèmes de tuyauteries de procédés industriels
- Systèmes de tuyauteries pour installations municipales sous pression et à écoulement par gravité
- Systèmes de tuyauteries mécaniques et pour installations de plomberie
- Systèmes par électrofusion pour le gaz et l'eau
- Colles pour installations industrielles, de plomberie et électriques
- Systèmes d'irrigation

Les produits sont fabriqués par IPEX, Inc.

BIONAX<sup>MD</sup>, BIONAX<sup>MD</sup> SR<sup>TM</sup>, Systèmes de Tuyauteries de Type Série<sup>MD</sup>, IPEX Centurion<sup>MD</sup> en TerraBrute CR<sup>MD</sup> sont des marques de commerce d'IPEX Branding Inc.

[i p e x n a . c o m](http://ipexna.com)

Cette documentation est publiée de bonne foi et elle est censée être fiable. Cependant, les renseignements et les suggestions contenus dedans ne sont ni représentés ni garantis d'aucune manière. Les données présentées résultent d'essais en laboratoire et de l'expérience sur le terrain.

Une politique d'amélioration continue des produits est mise en œuvre. En conséquence, les caractéristiques et/ou les spécifications des produits peuvent être modifiées sans préavis.