



Notice d'installation

Ultra-Rib^{MD}

Ecolotube^{MD} **Ring-Tite**^{MD}

M U N I C I P A L S Y S T E M S

TUYAU ET RACCORDS EN PVC POUR
CANALISATIONS D'ÉGOUTS

100 mm à 1 500 mm (4 à 60 po)



IPEX
par **aliaxis**

Nous fabriquons des produits résistants pour
des environnements difficiles^{MD}

TABLE DES MATIÈRES

Préparation des Travaux	4
Réception et manutention	4
Déchargement	5
Manutention par temps froid	6
Empilage	6
Résistance aux intempéries	7
Répartition le long de la tranchée	8
Chargement des camions de transfert	9
Joints d'étanchéité	9
Excavation	9
Direction et pente	10
Largeur de la tranchée	10
Installation	11
Zones de la tranchée	11
Matériaux de remblayage	12
Sélection des matériaux de remblayage	13
Préparation du fond de la tranchée	13
Coffrage des tranchée	14
Descente des tuyaux dans la tranchée	15
Dimensions des tuyaux	16
Assemblage des tuyaux	18
Lubrifiant	21
Courbure des canalisations	22
Coupe sur le chantier	24
Raccordements aux regards	25
Branchements	27
Branchement latéral	30
Les problèmes de colonnes montantes exigent une attention particulière	30
Remblayage et compactage	32
Équipement de damage et compactage	33
Épreuve des Canalisations d'Égouts	34
Essai d'étanchéité aux joints	34
Essais de fléchissement	38
Films vidéos	40

Applications Particulières	40
Installation des canalisations dans des gaines	40
Calibre des gaines	41
Matériau de gaine	42
Patins	42
Bagues entretoises mécaniques	43
Tirage des tuyaux dans le gaines	43
Étanchéité des gaines	43
Enfouissement profond	44
Enfouissement à faible profondeur	45
Fléchissement (%) des tuyaux Ring-Tite, Écolotube et Ultra-Rib	46
Fléchissement (%) du tuyau IPEX Centurion	46
Raccordements finals	48
Réparations	49
Tuyau et Raccords assemblés par collage au solvant	50
Collage au Solvant	51
Principes de base du collage au solvant	51
Directives de collage au solvant	52
Manutention	52
Conditions d'entreposage	52
Mesures de sécurité	53
Temps froid	53
Préparation	53
Temps de prise de la colle à solvant	57
Temps de durcissement recommandé	58
Renseignements Supplémentaires	59
Normes	59
Abréviations	57
Adresses	60
Conversions d'unités	62

NOTICE D'INSTALLATION DES TUYAUX EN PVC IPEX POUR CANALISATIONS D'ÉGOUT RING-TITE, ÉCOLOTUBE ET ULTRA-RIB

INTRODUCTION

Cette notice a été écrite à l'intention de l'installateur et de tous ceux qui ont la responsabilité de la manutention et de l'installation des tuyaux IPEX Ring-Tite, Écolotube et Ultra-Rib en PVC pour canalisations d'égouts par gravité. En outre, cette notice n'a pas la prétention de fournir toutes les données nécessaires à la conception, ni d'assumer les responsabilités du concepteur dans la rédaction des procédures les mieux adaptées au projet envisagé pour obtenir les performances attendues.

Les concepteurs, surintendants, entrepreneurs, chefs d'équipe, surveillants de chantier et équipes de pose trouveront dans cette notice bon nombre de suggestions utiles. Elle servira aussi de guide au moment de la commande des tuyaux et raccords.

PRÉPARATION DES TRAVAUX

Réception et manutention

Inspecter soigneusement chaque chargement de tuyaux et raccords dès leur arrivée. Les raccords ont été chargés avec soin à l'usine, selon une procédure acceptée par le transporteur, à qui revient la responsabilité de les livrer en bon état. **Il est du ressort de la personne chargée de la réception de s'assurer qu'il n'y a eu ni pertes ni dommages au cours du transport.**

La feuille de connaissance qui accompagne chaque chargement fournit une liste de tous les articles. Bien vérifier le chargement par rapport à cette feuille et signaler immédiatement toute anomalie au transporteur. Ne pas oublier d'annoter en conséquence le bordereau de livraison.

Voici une liste des points à vérifier à la réception des chargements:

1. Procéder à un examen de l'ensemble du chargement. S'il est intact, l'inspection habituelle en cours de déchargement doit suffire à obtenir l'assurance que les tuyaux sont arrivés en bon état.
2. Si le chargement s'est déplacé ou s'il présente des traces de dommages, inspecter soigneusement chaque pièce, afin de vérifier leur état.
3. Vérifier les quantités de chaque article par rapport à la feuille de connaissance (tuyaux, joints d'étanchéité, raccords, lubrifiants, etc.).
4. Tout article endommagé ou manquant doit être inscrit sur le bordereau de livraison et renvoyé à la société de transport.
5. Avertir le transporteur sans délai et effectuer une réclamation selon ses directives.
6. Ne jeter aucun article endommagé. Le transporteur vous indiquera la procédure à suivre.
7. Les articles manquants ou les composants endommagés ne sont pas réexpédiés automatiquement. Pour les remplacer, repasser une commande auprès de votre distributeur ou représentant IPEX.

Déchargement

Il appartient au client de décider des moyens de déchargement des tuyaux d'égouts en PVC sur le chantier, et d'en prendre la responsabilité.

Afin d'améliorer la sécurité des travailleurs et de prévenir l'endommagement des tuyaux, les directives suivantes doivent être respectées pour faciliter le processus de déchargement :

- a. Enlever les attaches de fixation de la partie supérieure du chargement : ce sont normalement des courroies de 32 mm (1 1/4 po).
- b. Si nécessaire, enlever les planches de 25 mm x 100 mm (1 po x 4 po) disposées transversalement sur le dessus et verticalement sur les côtés du chargement.
- c. Ne retirer les sangles que des paquets de tuyaux en cours de déchargement et enlever un tuyau à la fois.
- d. Se servir d'un chariot à fourches (ou d'un chargeur frontal équipé de fourches) pour décharger les paquets du dessus un par un. Commencer par les paquets de derrière. Ne pas avancer les fourches trop loin sous le paquet en cours de déchargement, car les extrémités de celles-ci pourraient heurter les tuyaux adjacents et les endommager.
- e. Si on ne dispose pas de chariot à fourches, on peut utiliser un palonnier sur le dessus et des élingues en nylon de capacité suffisante pour la charge. Écarter les élingues de 2,5 m (8,2 pi) et les faire passer sous le paquet. Les câbles doivent être doublés de tuyaux en caoutchouc ou autre matériau souple, afin de ne pas égratigner les tuyaux.
- f. En cours de déchargement et de manutention, faire bien attention de ne rien heurter. Tout choc important peut causer des dommages, particulièrement lors d'installations par temps très froid.
- g. Ne pas :
 - i. Manipuler les paquets avec des chaînes ou des câbles simples.
 - ii. Lever les paquets en fixant les câbles aux châssis.
- h. Les paquets doivent être :
 - i. Entreposés et placés sur un sol de niveau.
 - ii. Empilés par deux au maximum.

- iii. Protégés par les même madriers de bois que ceux utilisés lors du chargement sur le camion. Ces madriers doivent supporter le poids de paquets de telle sorte que les longueurs de tuyaux n'aient pas à porter les paquets du dessus.
- i. Décharger les paquets du dessous en suivant la même procédure (étapes (a) à (h)).
- j. Dans des tuyaux Ultra-Rib, si les nervures sont toutes cassées sur une longueur de 300 mm (12 po) ou plus, ne pas utiliser la longueur de tuyau en cause.

Il est préférable de procéder au déchargement par paquets. Si on ne dispose pas de matériel de déchargement, on peut retirer les tuyaux un par un après avoir coupé les sangles retenant les rangées du dessus à celles du dessous. Faire attention de ne pas laisser tomber ou endommager les tuyaux. Comme les sangles sont très serrées, les tuyaux peuvent avoir tendance à se déplacer au moment de la coupe. Veiller à ce que le camion soit stationné sur un sol de niveau et qu'il n'y ait personne à côté : un tuyau pourrait en effet rouler du camion et présenter un danger. Ne pas rester sur le tuyau dont on coupe la sangle de fixation.

Manutention par temps froid

La manutention par temps froid doit s'effectuer avec plus de précautions. Au fur et à mesure que la température descend sous le point de congélation, la résistance aux chocs du PVC diminue.

Les tuyaux situés au bas d'un paquet peuvent présenter une légère ovalisation, à cause du poids des tuyaux qui se trouvent au-dessus d'eux. Aux températures ordinaires, cette ovalisation disparaît d'elle-même en peu de temps, une fois la charge enlevée. Par contre, par temps froid, la section des tuyaux peut mettre plusieurs heures à retrouver sa forme circulaire.

Empilage

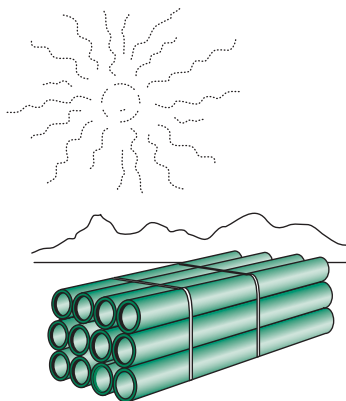
L'empilage doit toujours se faire sur une base plane. Si on utilise un équipement mécanique pour la manutention des paquets, les pièces d'appui constituent une excellente base. En cas de déchargement manuel, fabriquer une base en assemblant deux madriers. Les disposer sur une surface plane en les espaçant de la même manière qu'à l'usine. Réaliser un empilage identique à celui prévu pour l'expédition, en transférant les madriers et les cales du chargement vers la pile.

Ne pas empiler les longueurs individuelles de tuyaux sur une hauteur de plus de 1,5 m (5 pi).

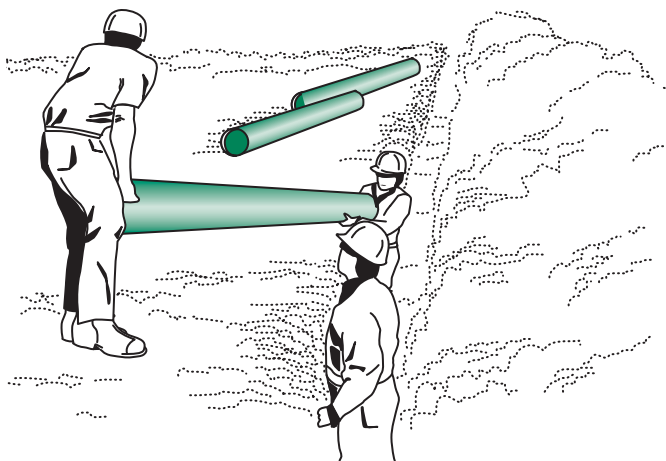
Résistance aux intempéries

Noter que les tuyaux en PVC entreposés à l'extérieur avec exposition prolongée (plus de six mois) aux rayons solaires, peuvent subir une décoloration en surface. Cela correspond simplement à un durcissement sur quelques centièmes de millimètre (millièmes de pouce) de la couche externe du plastique. La décoloration en surface n'affecte pas les propriétés physiques

des tuyaux en PVC, comme la rigidité et la résistance à la rupture. La résistance aux chocs peut toutefois diminuer légèrement. En conséquence, il faut prendre des précautions supplémentaires durant l'installation et le remblayage.



Une méthode de protection des tuyaux en PVC, exposés de façon prolongée aux rayons solaires, consiste à les recouvrir d'un matériau opaque, comme par exemple une toile. Laisser l'air circuler sous la toile de protection. Pour les installations aériennes, une peinture au latex, après un léger ponçage, protège efficacement les tuyaux contre les rayons solaires.



Répartition le long de la tranchée

En répartissant les tuyaux en PVC le long de la tranchée, tenir compte des points suivants :

1. Poser les tuyaux aussi près que possible de la tranchée, pour éviter toute manutention inutile.
2. Si la tranchée est déjà creusée, il est préférable de répartir les tuyaux du côté opposé à celui où se trouvent les déblais.
3. Si la tranchée n'est pas encore creusée, déterminer de quel côté les déblais seront rejetés. Aligner ensuite les tuyaux du côté opposé.
4. Disposer les tuyaux de sorte qu'ils soient à l'abri de la circulation et des véhicules du chantier. De plus, les protéger contre d'éventuels dynamitages.
5. Les rayons solaires peuvent provoquer une courbure des tuyaux par échauffement de la partie exposée. Si cela se produit, orienter la partie froide vers le soleil ou mettre les tuyaux à l'ombre pour éviter ce phénomène de courbure.
En laissant les tuyaux en PVC en paquets, on réduit la courbure due aux rayons solaires.
6. La pratique courante consiste à répartir les tuyaux en orientant les emboîtures vers l'amont. Cependant, cette pratique n'est pas une règle fixe.

Chargement des camions de transfert

Se servir de camions avec châssis suffisamment long pour que les longueurs de tuyaux ne dépassent pas 600 mm (24 po). S'assurer que la plate-forme des camions est bien plane, sans arêtes transversales, ni têtes de boulons, ni autres protubérances susceptibles d'endommager les tuyaux.

Disposer la première rangée de manière à ce que les emboîtures soient en porte-à-faux; éviter de faire glisser les tuyaux et de les érafler. On peut mettre en place les rangées suivantes en les faisant glisser. Les emboîtures doivent dépasser par rapport à la couche du dessous.

Les camions à châssis court peuvent s'utiliser à condition qu'ils soient équipés d'étagères supportant les tuyaux à l'horizontale, les points d'appui étant espacés d'un mètre au maximum sur la longueur des tuyaux. Garnir les surfaces de contact d'un matériau souple pour éviter tout dommage.

Joints d'étanchéité

Les tuyaux pour canalisations d'égouts Ring-Tite, Écolotube, Ultra-Rib et Centurion sont équipés de joints d'étanchéité en élastomère installés en usine, ce qui évite d'avoir à les poser au chantier. Dans le cas des tuyaux Ring-Tite, Écolotube et Centurion, le joint est placé dans l'emboîture. Celle-ci peut ainsi recevoir le bout uni à paroi lisse lors de l'assemblage. Les tuyaux Ultra-Rib ont un joint installé à l'extérieur de l'extrémité mâle, pour assemblage dans l'emboîture à surface intérieure lisse.

Les joints d'étanchéité normalement fournis avec les tuyaux d'égouts en PVC IPEX sont fabriqués à partir d'un élastomère couramment utilisé : le styrène-butadiène (SBR). D'autres matériaux de joints, comme le néoprène ou le nitrile, sont offerts, au cas où l'emboîture devrait résister à certains produits chimiques. Consulter IPEX pour recommandations.

Excavation

En règle générale, ne pas creuser la tranchée trop loin devant les derniers tuyaux posés sur le sol. En évitant d'avoir de trop grandes longueurs de tranchées ouvertes, on retire les avantages suivants :

- a. diminution des besoins en pompage et coffrage
- b. réduction des risques d'inondation des tranchées

- c. réduction des éboulements par les eaux souterraines
- d. moins de risque de gel du fond de tranchée et du matériau de remblai
- e. diminution des dangers pour les ouvriers et la circulation

Pour les projets de canalisations d'égouts qui mettent en oeuvre des tranchées très profondes, les tuyaux Ring-Tite, Écolotube et Ultra-Rib sont offerts en longueurs plus courtes. Communiquer avec IPEX pour plus de détails sur la disponibilité et les délais de livraison de ces produits faisant l'objet de commandes spéciales.

Direction et pente

Les changements brusques de direction des canalisations d'égouts sont réalisés dans la plupart des cas au moyen de regards. En plus de constituer un puits d'accès aux canalisations, les regards jouent aussi le rôle de boîtes de jonction directionnelles pour les tuyaux posés en ligne droite.

La pente selon laquelle les tuyaux doivent être installés est généralement indiquée sur les plans de conception relatifs au projet. Plutôt que de fixer une pente minimale à utiliser avec les tuyaux pour canalisations d'égouts IPEX, il est recommandé d'avoir une pente suffisante pour que la vitesse d'écoulement soit de 0,6 m/s (2,0 fps). On s'assure ainsi que l'intérieur des canalisations se nettoie automatiquement (curage) sous l'effet de l'écoulement.

Largeur de la tranchée

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 pouces). 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 2,5 fois leur diamètre ou jusqu'à la paroi de la tranchée, pour des tuyaux de 250 mm (10 pouces) 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 pouces). 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 pouces) 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.

INSTALLATION

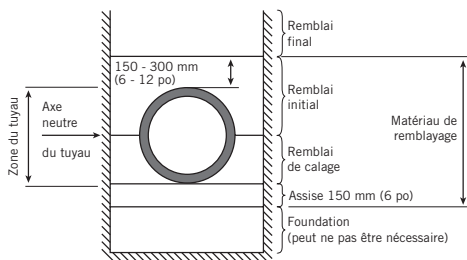
Il est essentiel que l'installateur comprenne bien la terminologie des canalisations flexibles. La classe de sol et la densité obtenue dans les zones de l'assise, du remblai de calage au remblai initial constituent des paramètres importants dans la réussite d'une construction de canalisation en PVC.

La plus grande partie des renseignements se trouve également dans la norme B182.11 de l'Association canadienne de normalisation (CSA) intitulée «Recommended Practice for the Installation of Thermoplastic Drain, Storm and Sewer Pipe and Fittings» ou dans la norme D2321 de l'ASTM intitulée, «Underground Installation of Thermoplastic Pipe for Sewers and Other Gravity Flow Applications.»

Zones de la tranchée

La figure ci-après a pour but d'illustrer la signification et les limites des différentes zones considérées dans la terminologie des conduits flexibles.

Terminologie des zones entourant la canalisation



Fondation – une fondation est nécessaire lorsque le fond de tranchée est instable. Toute fondation pouvant supporter une canalisation rigide sans affecter la pente, ni provoquer de rupture, est plus que suffisante pour les canalisations en PVC.

Assise – l'assise située directement sous la canalisation ne sert qu'à donner la bonne pente au fond de la tranchée. Cette assise ne doit pas être épaisse ou molle à un point tel que les tuyaux s'affaissent et que la pente soit diminuée. La seule raison d'être de l'assise est de procurer à la canalisation un appui ferme, stable et uniforme. Dans la plupart des cas, une épaisseur d'assise de 10 mm (4 po) suffit. Cette assise peut être augmentée à 150 mm (6 po) par le concepteur, lorsque le fond de la tranchée se trouve sur du roc.

Calage – cette zone joue le rôle le plus important dans la limitation du fléchissement vertical d'une canalisation flexible. Dans cette zone, l'appui de la canalisation s'obtient par compactage du sol de part et d'autre de celle-ci, jusqu'aux flancs de tranchée en sol naturel.

Remblayage initial – cette zone débute au-dessus de l'axe neutre et se termine à une distance de 150 mm (6 po) à 300 mm (12 po) au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation. Le compactage de cette zone ne renforce que très peu l'appui latéral de la canalisation, mais peut servir à stabiliser les surfaces de circulation (comme par exemple, les trottoirs et les routes).

Remarque : le diamètre des particules constituant les matériaux des trois zones décrites ci-dessus ne doit pas en principe dépasser 38 mm (1,5 po), aussi bien pour les tuyaux Ring-Tite, Écolotube, Ultra-Rib que Centurion.

Remblayage final – le matériau de remblayage au-dessus du remblai initial ne procure aucun appui à une canalisation en PVC. Celui-ci ne doit pas contenir de pierres de plus de 150 mm (6 po). Le compactage peut être exigé pour d'autres raisons que l'appui de la canalisation, car cette zone revêt une grande importance pour le soutien de la surface du sol (comme par exemple, les routes et les autoroutes).

Matériaux de remblayage

Les sols utilisés dans le remblayage d'une tranchée pour canalisation enterrée doivent obéir à quelques règles générales : ils ne doivent pas contenir d'objets coupants, de bâtons, de gros blocs de terre, de terre gelée, de matériaux organiques et de rochers.

La plupart des sols courants peuvent être classés dans l'une des catégories suivantes, extraites de la norme ASTM D2487.

Classe 1 : Pierre graduée à arêtes vives, de 6 mm à 38 mm (1/4 – 1 1/2 po), contenant une certaine quantité de matériaux de remplissage, comme le corail, les scories, le mâchefer, de la pierre concassée ou des débris coquilliers.

Classe 2 : Graviers et sables grossiers contenant des éléments d'un diamètre maximal de 38 mm (1 1/2 po), ainsi que divers graviers et sables gradués renfermant un faible pourcentage de particules fines, généralement granulaires et sans cohésion.

Classe 3 : Sable fin et graviers argileux, contenant des sables fins, des mélanges sable-argile et gravier-argile.

Classe 4 : Limon, argiles limoneuses et argiles contenant des argiles et limons inorganiques de plasticité moyenne à forte, et atteignant même la limite supérieure de plasticité.

Classe 5 : Contient des sols organiques comme de la terre gelée, des débris et autres corps étrangers. Il n'est pas recommandé d'utiliser ces matériaux dans les zones du lit de pose, de calage ou de remblayage initial.

Note : les performances d'une canalisation flexible ne dépendent pas uniquement de la classe des matériaux utilisés pour le remblayage, mais surtout de la densité obtenue par compactage du matériau de calage.

Sélection des matériaux de remblayage

La densité du sol utilisé dans la zone correspondant à la canalisation doit conserver la valeur spécifiée. Par exemple, si on utilise un matériau grossier pour l'assise, il faut également l'utiliser dans la zone de calage, jusqu'à l'axe neutre de la canalisation. Sinon, l'appui latéral peut être affecté par la migration des matériaux de calage vers les matériaux d'assise.

En sélectionnant les matériaux de remblayage, s'assurer qu'il ne peut pas y avoir migration du sol naturel à partir des flancs de tranchée. En choisissant un matériau granulaire bien gradué et compacté, on évite ce phénomène. Dans les tranchées susceptibles d'être inondées, ce matériau granulaire doit être compacté à un minimum de 85% du Proctor normal.

Préparation du fond de la tranchée

La préparation du fond de la tranchée représente le point de départ d'une construction de canalisation d'égouts satisfaisante et sûre. Le fond de la tranchée doit être lisse et exempt de grosses pierres, de mottes de terre et de

tout matériau gelé, conformément à l'approbation du concepteur. Pour la plupart des installations de réseaux d'égouts, la solution économique consiste à creuser le fond de la tranchée à la machine, puis à lui donner la pente désirée par apport de matériau granulaire.

Si le matériau de remblayage sélectionné est un matériau à granules séparées, comme le sable, on peut poser la canalisation directement dessus. Si, au contraire, ce matériau est dur et compacté, il faut prévoir l'excavation de trous pour recevoir les emboîtures, de manière à ce que chaque tuyau repose uniformément sur toute sa longueur.

Le plus souvent, les matériaux granulaires les plus économiques sont le sable grossier et la pierre concassée, car ils se compactent facilement. Quel que soit le type de sol, on doit éliminer les vides sous la moitié inférieure de la canalisation et autour de celle-ci, en poussant les matériaux granulaires à la pelle.

On peut utiliser du sol provenant de l'excavation au fond des tranchées, pourvu qu'il soit débarrassé des grosses pierres, des mottes dures et des débris, et qu'il se compacte correctement par damage. S'assurer que le matériau de remblayage ne soit pas de matière organique.

Dans les tranchées rocheuses, prévoir une couche minimale de 100 mm (4 po) de matériau de remblayage sélectionné pour servir d'assise à la canalisation. Commencer par excaver la fondation rocheuse à 100 mm (4 po) au moins sous le radier final de la canalisation. Tout tuyau enterré, quel qu'en soit le matériau, qui repose à même le roc peut finir par se casser sous le poids du sol et/ou l'effet des charges utiles.

Lorsqu'un fond de tranchée est instable et semble ne pas pouvoir supporter la canalisation de façon adéquate, le concepteur peut exiger que ce fond soit excavé et remblayé jusqu'au niveau de la canalisation avec un matériau de fondation et d'assise approuvé. Cette couche de matériau doit être compactée à un minimum de 85% du Proctor normal.

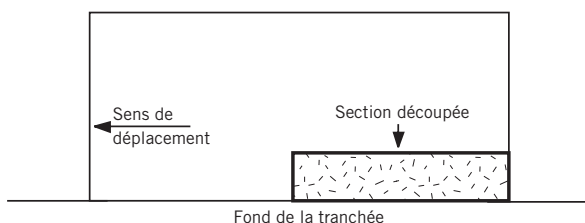
Coffrage des tranchées

Il est dans les règles de l'art d'utiliser des coffrages mobiles (boîte d'étañonnement), lorsque c'est possible, lors de l'installation de canalisations dans des tranchées sous le niveau du sol. Ces coffrages jouent un rôle de support latéral et protègent ainsi les ouvriers contre d'éventuels

éboulements. Ces dispositifs sont souvent exigés par les codes du travail locaux.

Afin de ne pas compromettre l'intégrité de l'installation d'une canalisation en PVC, deux options principales sont offertes dans l'utilisation d'un coffrage de tranchée :

1. Placer le coffrage à même la fondation de la tranchée, après avoir coupé une portion des coins inférieurs situés de chaque côté du coffrage. Cela permet la mise en place et le compactage adéquats du matériau de remblayage dans la zone de la canalisation. Déplacer régulièrement le coffrage dans le sens de l'excavation, la section découpée se trouvant à l'extrémité arrière (voir l'illustration ci-dessous).



2. On peut utiliser un coffrage complet, à condition de le poser sur des marches ou étagères taillées dans les flancs de la tranchée. Ces marches doivent se trouver au-dessus de l'axe neutre des tuyaux. On crée ainsi une tranchée secondaire dans la tranchée, ce qui permet un compactage optimal autour de la canalisation en PVC. Un coffrage suspendu à l'aide de poutres transversales ou de roues en appui sur le bord de la tranchée peut être utilisé.

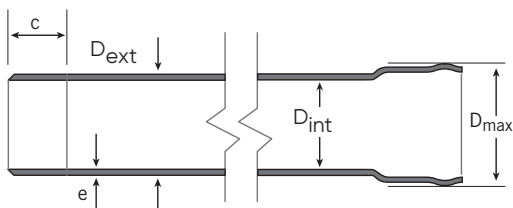
Descente des tuyaux dans la tranchée

Les tuyaux d'égouts en PVC d'un diamètre maximal de 375 mm peuvent se manipuler et se descendre manuellement dans la tranchée. Les tuyaux de plus grand diamètre doivent être descendus en utilisant des cordes et des glissières, ou encore le godet d'un excavateur et des élingues. Ne pas pousser ou laisser tomber de tuyaux en PVC dans la tranchée.

Inspecter les tuyaux et raccords, à la recherche de défauts ou de dommages, avant de les descendre. Remplacer tout tuyau défectueux ou endommagé. Retirer les corps étrangers de l'intérieur des tuyaux, avant de les descendre dans la tranchée. Dans le cas des tuyaux Ultra-Rib, la longueur maximale admissible sur laquelle toutes les nervures peuvent être cassées, est de 300 mm.

Dimensions des tuyaux

1. Ring-Tite et Écolotube



où,	D_{ext}	=	diamètre extérieur moyen
	D_{int}	=	diamètre intérieur moyen
	e	=	épaisseur minimale de paroi
	D_{max}	=	diamètre extérieur approximatif de l'emboîture
	c	=	profondeur d'emboîtement

Note : Les dimensions de l'emboîture sont à titre d'information seulement. Les dimensions actuelles peuvent varier.

Écolotube est offert dans tous les diamètres DR28 et dans les diamètres DR35 de 100 à 375 mm.

dimension du tuyau		D_{ext}		D_{int}		e		D_{max}		C	
mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po

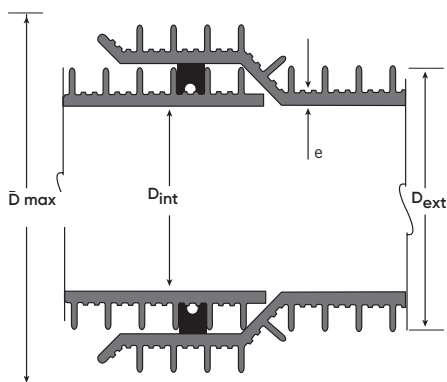
DR28

100	* 4	107	4,2	99	3,9	3	0,15	135	5,3	71	2,8
125	* 5	143	5,6	132	5,2	5	0,20	173	6,8	72	2,8
150	* 6	159	6,2	147	5,8	5	0,22	191	7,5	89	3,5

DR35

100	4	107	4,2	100	3,9	3	0,12	133	5,2	71	2,8
125	5	143	5,6	134	5,3	4	0,16	171	6,7	72	2,8
150	6	159	6,2	149	5,8	4	0,18	189	7,4	89	3,5
200	8	213	8,4	200	7,8	6	0,24	245	9,6	100	3,9
250	10	266	10,5	250	9,8	7	0,30	310	12,2	115	4,5
300	12	317	12,5	298	11,7	9	0,36	364	14,3	125	4,9
375	15	388	15,3	365	14,3	11	0,44	442	17,4	145	5,7
450	18	475	18,7	448	17,5	13	0,53	550	21,6	286	11,3
525	21	560	22,0	528	20,7	16	0,63	640	25,2	317	12,5
600	24	630	24,8	594	23,3	18	0,71	700	27,5	343	13,5
675	27	710	27,9	669	26,2	20	0,80	800	31,5	343	13,5
750	30	812	32,0	763	30,0	23	0,91	926	36,4	356	14,0
900	36	972	38,3	914	36,0	27	1,09	1108	43,6	406	16,0
1050	42	1130	44,5	1062	41,8	32	1,27	1265	49,8	406	16,0
1200	48	1290	50,7	1216	47,8	36	1,45	1435	56,5	457	18,0
1350	54	1462	57,5	1378	54,2	41	1,64	1617	63,7	508	20,0
1500	60	1564	61,6	1475	58,0	44	1,76	1728	68,1	560	22,0

2. Ultra-Rib

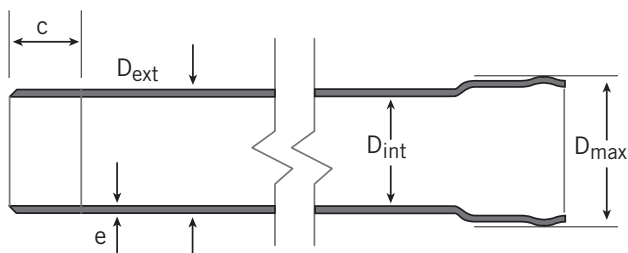


où,

 D_{ext} = diamètre extérieur moyen D_{int} = diamètre intérieur moyen e = épaisseur minimale de paroi D_{max} = diamètre extérieur approximatif de l'emboîture

dimension du tuyau		D_{ext}		D_{int}		e		D_{max}	
mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po
200	8	224	8,8	200	7,8	2	0,09	248	9,8
250	10	280	11,0	251	9,8	2	0,09	311	12,2
300	12	333	13,1	298	11,7	2	0,10	371	14,6
375	15	408	16,1	365	14,3	2	0,11	453	17,8
450	18	497	19,6	448	17,6	3	0,13	556	21,9
525	21	584	23,0	527	20,7	4	0,16	665	26,2
600	24	660	26,0	597	23,5	4	0,18	724	28,5

3. IPEX Centurion



où,

- D_{ext} = diamètre extérieur moyen
- D_{int} = diamètre intérieur moyen
- e = épaisseur minimale de paroi
- D_{max} = diamètre extérieur approximatif de l'emboîture
- c = profondeur d'emboîtement

Note : Les dimensions de l'emboîture sont à titre d'information seulement. Les dimensions actuelles peuvent varier.

dimension du tuyau	D_{ext}		D_{int}		e		D_{max}		c	
	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po

DR41

600	24	655	25,8	623	24,5	16	0,63	752	29,6	330	13,0
750	30	813	32,0	773	30,4	19	0,78	917	36,1	368	14,5
900	36	973	38,3	925	36,4	23	0,93	1089	42,9	393	15,5
1050	42	1130	44,5	1075	42,2	27	1,09	1255	49,4	406	16,0
1200	48	1290	50,8	1227	48,2	31	1,24	1424	56,1	432	17,0

DR51

600	24	655	25,8	630	24,8	12	0,50	745	29,3	330	13,0
750	30	813	32,0	781	30,7	15	0,63	909	35,8	368	14,5
900	36	973	38,3	935	36,8	19	0,75	1080	42,5	393	15,5
1050	42	1130	44,5	1086	42,8	22	0,87	1240	48,8	406	16,0
1200	48	1290	50,8	1240	48,8	25	1,00	1409	55,5	432	17,0

Note : Les recommandations d'installation contenues dans cette notice pour Ring-Tite et Écolotube sont généralement valides pour IPEX Centurion lorsqu'il est utilisé dans des applications pour système d'égout par gravité. Pour des recommandations plus spécifiques, veuillez contacter votre bureau des ventes IPEX.

Assemblage des tuyaux

Les tuyaux Ring-Tite, Écolotube et Ultra-Rib s'assemblent au moyen d'emboîtement avec joint dans une ouverture évasée, l'emboîture. Dans le cas des tuyaux Ring-Tite, et Écolotube, le joint d'étanchéité est bloqué en place à l'intérieur de l'emboîture, tandis que le bout uni est

chanfreiné en usine pour faciliter l'assemblage. Les tuyaux Ultra-Rib sont différents, car le joint d'étanchéité se trouve à l'extérieur du bout mâle, entre les deuxième et troisième nervures, pour engagement dans l'emboîture à surface intérieure lisse. Les procédures d'assemblage sont pratiquement identiques.

Étapes d'assemblage

1. S'assurer que l'intérieur de l'emboîture et l'extérieur du bout mâle sont propres et exempts de corps étrangers susceptibles de nuire à l'étanchéité de l'emboîtement.

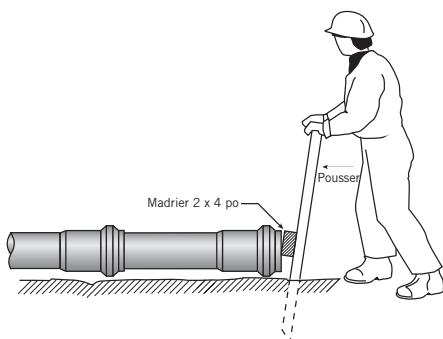
Note : les tuyaux Ring-Tite, et Écolotube en PVC sont livrés avec un chanfrein sur le bout mâle. S'il n'a pas de chanfrein, en usiner un avec un outil à chanfreiner, une râpe manuelle, une meule abrasive ou une toupie, en s'inspirant des chanfreins réalisés sur les bouts unis en usine.

2. Appliquer le lubrifiant IPEX au tuyau de la manière suivante :
 - a. **Tuyaux Ring-Tite et Écolotube** – Appliquer le lubrifiant uniquement sur le bout mâle. La couche de lubrifiant doit s'étendre sur une distance de 50 à 75 mm (2 à 3 po) du bord et sur toute la circonférence. L'intérieur de l'emboîture n'a pas besoin d'être lubrifié.
 - b. **Tuyau Ultra-Rib** – Appliquer le lubrifiant sur toute la circonférence intérieure de l'emboîture et sur la moitié de sa profondeur. Enduire également d'une légère couche de lubrifiant l'extérieur du joint d'étanchéité prévu sur le bout mâle.

Le lubrifiant peut s'appliquer avec une brosse, un chiffon, un gant, une éponge ou un tampon.

3. Engager le bout mâle Ring-Tite ou Écolotube dans l'emboîture jusqu'à ce qu'il soit en contact avec l'anneau en caoutchouc ou, dans le cas de Ultra-Rib, jusqu'à ce que le joint d'étanchéité soit en contact avec l'extrémité de l'emboîture.
4. Tout en maintenant les longueurs de tuyaux bien alignées, bloquer l'emboîture et pousser le bout mâle dedans. **Enfoncer ce bout mâle jusqu'à ce que le repère d'assemblage, prévu sur le fût du tuyau, coïncide avec le bord de l'emboîture.**

Note : Si on ressent une résistance anormale lors de l'assemblage, démonter le joint, nettoyer et recommencer en suivant le mode ci-dessus. Les joints d'étanchéité sortis de leur logement peuvent se réinstaller sur le bout mâle des tuyaux Ultra-Rib et Centurion ou dans l'emboîture des tuyaux Ring-Tite, Écolotube et Centurion, mais pas sur les tuyaux avec joint torique coincé. Si, lors du remontage, il y a encore une résistance trop forte, **ne pas essayer de forcer**. Contacter IPEX immédiatement pour assistance.



Dans les diamètres inférieurs ou égaux à 375 mm (15 po), les tuyaux s'assemblent normalement à la main ou à l'aide de barres et de madrier. Pour des diamètres plus grands, il peut être nécessaire d'utiliser des palans à leviers, vérins hydrauliques ou godets de pelles rétrocaveuses.

Lorsqu'on utilise de tels moyens mécaniques, ne pas appliquer les forces nécessaires 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. Comme il ne peut pas apprécier l'effort d'assemblage et voir si le bout uni est à la bonne position, il a besoin d'un aide pour observer le joint de raccordement et lui indiquer quand l'assemblage est fini.

Note : la profondeur d'engagement peut varier selon les divers fabricants de tuyaux. En conséquence, le plus grand soin doit être pris lors de l'assemblage de tuyaux IPEX avec une autre marque.

La profondeur d'engagement des autres marques doit être mesurée et indiquée sur le bout mâle IPEX. Si le bout mâle d'une autre marque doit être assemblé dans une emboîture IPEX, se référer à la dimension «c» de la page 14 pour la profondeur d'emboîtement IPEX.

Attention : tout engagement excessif du bout mâle des tuyaux d'égouts en PVC peut être à l'origine d'un ou plusieurs des problèmes suivants :

- La flexibilité du joint peut être affectée et il peut donc y avoir fuite dans le cas d'un tassement inégal du sol.
- La réduction du diamètre intérieur peut être telle qu'elle soit interprétée comme un excès de fléchissement lors d'un essai de mesure du fléchissement avec mandrin.

Lubrifiant

Pour l'assemblage des tuyaux d'égouts en PVC de IPEX, l'installateur ne doit utiliser que du lubrifiant de IPEX. La quantité adéquate de lubrifiant peut être calculée en utilisant le tableau ci-dessous. Si les conditions de travail sont difficiles, comme par temps très froid ou lorsque la nappe phréatique est élevée, une quantité supplémentaire de lubrifiant doit être utilisée.

Utilisation de Lubrifiant – Joints par contenant

Dia. Nominal du tuyau		Nombre moyen de joints par contenant					
mm	(po)	250 g	516 g	1 kg	4 kg	11 kg	23 kg
100	4	17	34	70	280	805	1 610
125	5	14	28	56	225	645	1 290
150	6	10	20	40	160	460	920
200	8	7	14	28	110	320	640
250	10	5	10	20	80	230	460
300	12	3	7	14	55	160	320
375	15	2	4	8	32	87	175
450	18	1	2	4	16	45	90
500	20	1	2	3	12	35	70
525	21	1	2	3	12	35	70
600	24	1	1	2	8	22	45
675	27		1	2	6	17	35
750	30			1	4	12	25
900	36				3	7	15
1050	42				2	5	10
1200	48				1	3	7

Comment utiliser ce tableau :

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

ou

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

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

Courbure des canalisations

Solutions de remplacement économiques par rapport aux regards, les changements de direction, lors de l'installation des tuyaux d'égouts en PVC de IPEX, peuvent s'effectuer de façon progressive par l'une des méthodes suivantes :

- cintrage du tuyau (Ring-Tite et Écolotube de IPEX seulement)
- déviations des joints
- utilisation de raccords en PVC de IPEX

A. Cintrage du fût du tuyau

Les tuyaux en PVC Ring-Tite et Écolotube de IPEX de petit diamètre, jusqu'à 300 mm (12 po), peuvent être posés dans des tranchées courbes après cintrage des fûts.

Ne pas utiliser cette méthode avec les tuyaux Ultra-Rib et Centurion.

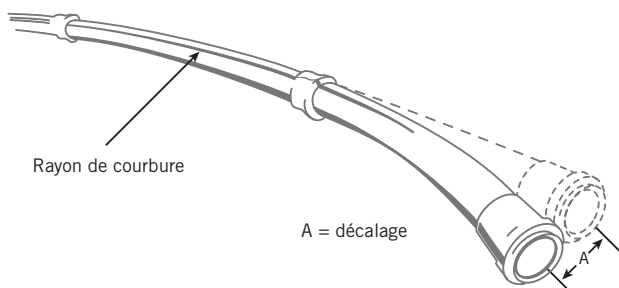
La procédure recommandée est la suivante :

- Réaliser un assemblage concentrique par la méthode habituelle. Maintenir l'alignement entre le bout uni et l'emboîture évasée.
- Enrober l'emboîtement assemblé de matériau de remblai compacté, afin de la bloquer lors du cintrage.
- 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.
- En exerçant un effort uniquement manuel**, déplacer l'emboîture du tuyau à cintrer d'une valeur maximale égale au décalage indiqué dans le tableau ci-après.

Le tableau suivant indique le rayon de courbure obtenu par cintrage des tuyaux Ring-Tite et Écolotube de IPEX, ainsi que le décalage maximal correspondant pour des longueurs standards de 4 m (13 pi).

Dimension du tuyau		Rayon de courbure minimal		Décalage maximal, A	
mm	po	m	pi	mm	po
100	4	13	43	600	24
125	5	18	57	450	18
150	6	19	64	400	16
200	8	26	86	300	12
250	10	33	107	240	9
300	12	39	128	200	8

Note : Le cintrage n'est pas recommandé pour les tuyaux Ring-Tite et Écolotube d'un diamètre supérieur à 300 mm (12 po) ou pour tout tuyau Ultra-Rib et Centurion.



B. Déviation aux joints

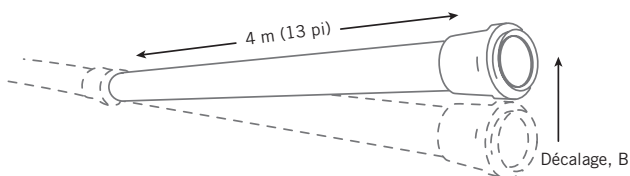
Les joints de raccordement étanches des tuyaux et raccords d'égouts en PVC de IPEX sont suffisamment flexibles pour procurer une déviation, une fois assemblés. Voici la procédure recommandée pour obtenir une courbure dans une canalisation par déviation aux joints :

1. Réaliser un assemblage concentrique mais limiter l'engagement du bout uni en s'arrêtant à 13 mm (1/2 po) du repère d'assemblage. Ce type d'engagement permet d'augmenter le déplacement de l'extrémité du tuyau dans l'emboîtement.
2. Déplacer l'extrémité libre de la longueur assemblée de la valeur maximale recommandée ci-après.
3. Ne pas utiliser cette procédure en combinaison avec la méthode A (cintrage du fût des tuyaux).

Le tableau ci-dessous indique la déviation angulaire maximale admissible à l'emboîture des tuyaux en PVC de IPEX pour canalisations d'égouts, ainsi que le décalage maximal correspondant pour les longueurs standards de 4 m (13 pi).

Dimension du tuyau		Angle de déviation à une emboîture degrés (°)	Décalage maximal, B		Rayon de courbure	
mm	po		mm	po	m	pi
Ring-Tite et Écolotube						
100 – 300	4 – 12	5	350	13,7	46	150
375 – 600	15 – 24	3	210	8,2	76	250
675 – 1500	27 – 60	1,5	105	4,1	150	490
Ultra-Rib						
200 – 600	8 – 24	5	350	13,7	46	150
Ultra-X2						
750 – 900	30 – 36	3	210	8	76	249

Note : Si on utilise des longueurs de tuyaux de 2 mètres (6,5 pi), il faut diviser les valeurs ci-dessus par 2.



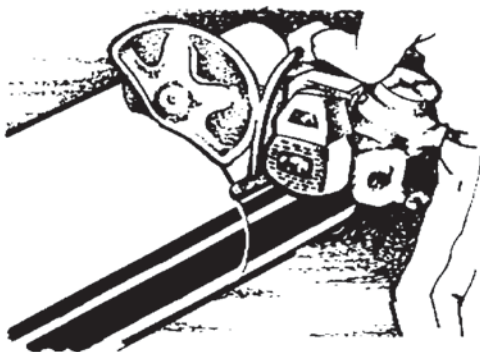
C. Utilisation des raccords en PVC

IPEX offre des coudes à court ou grand rayon, de $11\frac{1}{4}^\circ$, $22\frac{1}{2}^\circ$, 45° ou 90° . Les coudes en PVC peuvent aussi être fabriqués, sur demande, à n'importe quel angle, autre que ceux indiqués ci-dessus, pour tout diamètre de tuyau Ring-Tite, Écolotube, Centurion et Ultra-Rib. Ces raccords sont assemblés de la même façon que le tuyau.

Coupe sur le chantier

Avant d'effectuer l'assemblage d'un tuyau en PVC pour canalisation d'égout, coupé sur le chantier, suivre les directives ci-dessous :

- a. **Tuyaux Ring-Tite, Écolotube et Centurion** – Chanfreiner le bout mâle sur environ la moitié de l'épaisseur de la paroi, à un angle de 15 degrés. Tracer ensuite un repère d'assemblage afin de minimiser toute possibilité d'engagement excessif. La dimension (C), (page 14), indiquée dans le tableau intitulé «Dimensions des tuyaux», que l'on trouve dans cette notice, peut servir de référence. L'installateur peut également déterminer la bonne position du repère d'assemblage à partir d'une longueur non coupée du même diamètre.



- b. **Tuyau Ultra-Rib** – Un joint d'étanchéité doit être mis en place au chantier, entre la deuxième et la troisième nervure du bout mâle. Marquer le repère d'assemblage en se servant du tableau ci-dessous comme guide.

Dimension du tuyau		Repère d'assemblage (entre les nervures)
mm	po	
200	8	4 et 5
250	10	5 et 6
300	12	5 et 6
375	15	5 et 6
450	18	5 et 6
525	21	6 et 7

Raccordement aux regards

Très souvent, les raccordements des tuyaux en PVC, pour canalisations d'égouts, aux regards requièrent un joint étanche. Les méthodes suivantes vous permettent d'atteindre cet objectif.

Ring-Tite et Écolotube

1. **Sorties avec joints d'étanchéité** – Les fabricants offrent habituellement des regards en béton avec base préfabriquée munie d'une sortie avec joint d'étanchéité s'adaptant aux tuyaux en PVC Ring-Tite et Écolotube à paroi lisse. (Le diamètre extérieur du tuyau IPEX Centurion doit être spécifié avant la commande). Il suffit à l'installateur de préciser le diamètre extérieur du tuyau, pour s'assurer que le joint du diamètre adéquat sera bien mis en place dans le regard. Chanfreiner et lubrifier les tuyaux Ring-Tite et Écolotube avant engagement.
2. **Adaptateurs enduits de coulis** – Ces raccords sont des tronçons de tuyaux Ring-Tite, Écolotube et Centurion dont l'extérieur (rugueux) a été revêtu d'un mélange de sable et de résine époxyde. Le raccordement étanche s'obtient alors en plaçant l'adaptateur dans une sortie de regard, puis en remplissant l'espace annulaire autour de l'adaptateur avec un béton maigre sans retrait. Le revêtement avec coulis spécial est indispensable car le béton ne peut adhérer de façon étanche sur du PVC brut.

Ultra-Rib

1. **Adaptateur à paroi lisse** – IPEX offre des adaptateurs en PVC à paroi lisse dont le diamètre extérieur est celui des Ring-Tite et Écolotube. Le raccordement au regard peut alors s'effectuer exactement selon les indications de la méthode 1 s'appliquant aux tuyaux Ring-Tite et Écolotube. Les adaptateurs sont chanfreinés en usine.
2. **Adaptateurs enduits de coulis** – Ils sont de conception identique à celle des adaptateurs utilisés pour les tuyaux Ring-Tite et Écolotube, à cette différence près que l'emboîture a été prévue pour recevoir un bout mâle Ultra-Rib. La procédure comprend l'application d'un béton sans retrait, afin de constituer un joint étanche entre l'adaptateur et la paroi du regard en béton. Certains fabricants offrent ce type d'adaptateur scellé en place avec béton, en usine, sur les regards préfabriqués, pour faciliter la tâche de l'installateur des canalisations.
3. **Raccordements directs** – Si le béton sans retrait n'adhère pas au PVC, il adhère par contre aux joints d'étanchéité en élastomère. On peut donc réaliser des raccordements étanches avec béton sur les tuyaux Ultra-Rib, pourvu qu'il y ait un joint Ultra-Rib sur le bout mâle de ces tuyaux. On obtient une étanchéité de meilleure qualité en installant deux (2) joints l'un à la suite de l'autre sur le bout mâle des tuyaux Ultra-Rib.
4. **Adaptateur à dessus plat** – IPEX propose des adaptateurs en caoutchouc de 12 pouces à 24 pouces qui ferment le profil ouvert d'un tuyau Ultra-Rib pour créer un diamètre extérieur lisse. Utilisés en conjonction avec des botes de regards standards, ces adaptateurs fournissent un joint étanche répondant aux exigences de performance de la norme ASTM C923.

Note : Veuillez contacter votre représentant commercial IPEX pour obtenir des instructions d'installation détaillées ou vous pouvez consulter le Bulletin d'information sur les produits.

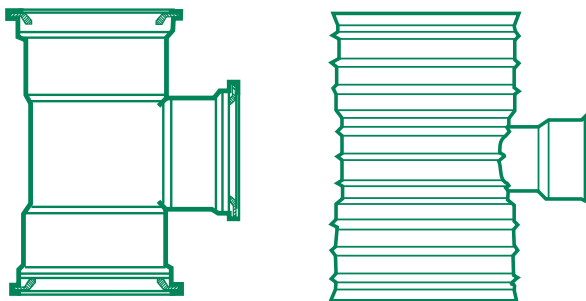
Note sur l'installation des regards

- Il est dans les règles de l'art de compacter la fondation sous les regards, afin de prévenir tout excès de tassement.
- La zone située juste en dessous de tuyaux en PVC, directement raccordés aux regards, doit être supportée par du sol ou du sable compactés pour en augmenter la capacité portante.
- Des raccordements aux regards autres que ceux décrits cidessus peuvent être acceptés par un concepteur, en fonction du degré d'étanchéité exigé pour l'eau et le sol.

BRANCHEMENTS

IPEX propose quatre méthodes pour raccorder des branchements sur des collecteurs d'égouts en PVC neufs ou existants. L'utilisation de raccords en PVC constitue la meilleure solution pour les branchements à partir de collecteurs neufs jusqu'à 375 mm (15 po), tandis que les selles de raccordement et les raccords de prise de type «Inserta Tees» sont indiqués pour les plus grands diamètres pour les branchements sur des canalisations existantes de tout diamètre.

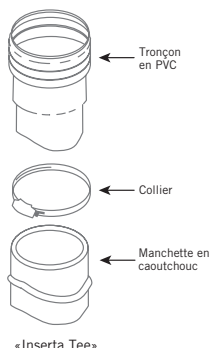
1. **Raccords en PVC** – IPEX fabrique des raccords moulés en PVC, munis de joints d'étanchéité, jusqu'à 300 mm (15 po) de diamètre, et des raccords préfabriqués en PVC jusqu'à 1200 mm (48 po) de diamètre. Des té et Y sont offerts dans tous les diamètres. On offre également des raccords conçus sur mesure afin de répondre à des besoins particuliers.



Les méthodes d'assemblage sont les mêmes que pour les joints de canalisations, à cette différence près que les raccords peuvent avoir des profondeurs d'engagement différentes. Ne pas tenir compte du repère d'assemblage prévu sur le bout uni d'un tuyau fabriqué en usine, lors de l'assemblage de raccords sur ce bout uni. La bonne profondeur d'engagement s'obtient en déterminant la profondeur de l'emboîture du raccord avec un ruban à mesurer, avant assemblage.

2. **Raccords de prise «Inserta-Tees»** – Ce raccord est offert aussi bien pour les tuyaux en PVC Ring-Tite, Écolotube que Ultra-Rib pour canalisations d'égouts. Les «Inserta Tees» s'installent sur des collecteurs d'un diamètre maximal de 1200 mm (48 po), les embranchements ayant un diamètre de 100 mm (4 po) à 300 mm (12 po). Pour une installation correcte, suivre les directives ci-dessous.

Diamètre d'embranchement		Diamètre de perçage	
mm	po	mm	po
100	4	114	4 1/2
150	6	165	6 1/2
200	8	222	8 3/4
250	10	276	10 7/8
300	12	327	12 7/8



- Découper un trou de diamètre convenable (indiqué ci-dessous), avec une perceuse portative équipée d'un emporte-pièce. On recommande une perceuse fixe pour les sorties d'embranchement de 250 mm et 300 mm de diamètre Inserta-Tee. **
- Introduire la manchette en caoutchouc dans le trou, en prenant soin d'orienter la ligne verticale de couleur or perpendiculairement à l'écoulement dans le collecteur. Placer l'épaulement supérieur contre l'extérieur de la paroi, l'épaulement inférieur étant en appui contre l'intérieur de la paroi du tuyau.
- Badigeonner l'intérieur de la manchette en caoutchouc de lubrifiant pour tuyau ainsi que l'extérieur du tronçon en PVC. **Ne pas utiliser de lubrifiant à base d'huile.**
- Mettre en place le tronçon en PVC dans la manchette en caoutchouc, en alignant la ligne verticale rouge du tronçon et la ligne or de la manchette.
- faire entrer le tronçon en PVC dans la manchette en tapant dessus avec un marteau et une butée de bois. Arrêter d'enfoncer le tronçon lorsque la ligne **horizontale** rouge tracée sur celui-ci coïncide avec le rebord extérieur de la manchette en caoutchouc.
- Mettre en place le collier en acier inoxydable sur la partie supérieure de la manchette et serrer. Le tuyau de branchement peut maintenant être installé dans le tronçon en PVC, pour terminer le raccordement.

Note : Bien vérifier qu'on utilise le raccord de prise convenant au type et au diamètre de tuyau considéré (exemples : pour Ring-Tite, Écolotube ou Ultra-Rib).

****** Les précautions suivantes doivent être prises au moment de découper un tuyau Ultra-Rib à l'emporte-pièce :

- i. utiliser une perceuse à vitesse variable
- ii. pour prévenir le pliage, et des blessures possibles, utiliser l'emporte-pièce initialement en sens inverse
- iii. après avoir réalisé une rainure, compléter le trou en sens avant ou en sens inverse.

3. Selles en PVC à collier de serrage et joint d'étanchéité

– Ces composants sont offerts en tés ou en Y. Les branchements peuvent s'effectuer sur des collecteurs d'un diamètre maximal de 1200 mm (48 po), avec sorties standard de 150 mm (6 po) de diamètre au maximum.

Cette méthode ne s'applique que sur les tuyaux en PVC Ring-Tite et Écolotube. Suivre la procédure ci-après pour une installation adéquate.

- a. Mettre la selle en place sur le tuyau. Se servir de cette selle comme gabarit de marquage et de perçage du trou. Retirer la selle.
- b. En utilisant le marquage, découper un trou dans la paroi du tuyau, en suivant une ligne située à l'extérieur de ce marquage, à une distance équivalente à l'épaisseur de la tige guide de la selle. Le diamètre du trou ne doit pas être supérieur de plus de 6 mm (1/4 po) au diamètre extérieur de la tige guide de la selle. Découper le trou avec une scie sauteuse manuelle ou mécanique, ou encore une scie à guichet. Dans le cas des selles en Y, couper ou chanfreiner le bord aval du trou à 45° pour avoir un meilleur ajustement de la tige guide de la selle.
- c. Nettoyer et sécher le dessous de la selle et les surfaces de contact du tuyau.
- d. Positionner la selle sur le trou. Placer les deux (2) colliers de serrage en acier inoxydable autour du tuyau, en les passant dans les rainures prévues à la surface de la selle. Vérifier que la tige guide de la selle est engagée dans le trou pour en assurer la stabilité, et que les colliers sont d'équerre par rapport à la surface du tuyau.
- e. Serrer les colliers en alternant, avec un gros tournevis procurant une bonne prise, jusqu'à ce que le couple maximal soit obtenu à la main. Le couple minimal doit être de 6,8 joules (5,0 pi-lb)
- f. Envelopper le tuyau et la selle de matériau de remblayage sélectionné, puis damer pour avoir un appui ferme et uniforme des deux composants.

Note : Si la selle n'est pas positionnée correctement, le joint de caoutchouc peut ne pas être en contact avec la paroi du tuyau et il peut y avoir fuite:

- a. l'on s'assure qu'aucun corps étranger ne pénètre dans le collecteur par le branchement.
- b. la sortie reste bouchée jusqu'à l'installation du tuyau d'embranchement.
- c. l'extrémité du tuyau d'embranchement reste obturée par un bouchon, jusqu'au moment de l'installation du tuyau desservant la maison considérée.

Branchement latéral

En général, les branchements ne doivent pas être orientés à plus de 45 degrés par rapport à l'horizontale. On diminue ainsi les effets du frottement latéral du sol, qui engendre des efforts énormes, dirigés vers le bas, sur les branchements.

Au moment de raccorder les branchements il est recommandé, lorsque c'est possible, d'effectuer les changements de pente de façon plus progressive au moyen de coudes en PVC à grand rayon. Il est **impératif** d'avoir un bon compactage en dessous des coudes à grand rayon et en dessous des branchements, afin d'avoir un bon support du sol. Les coudes en PVC à grand rayon de IPEX sont fabriqués avec une courbure de six (6) fois leur diamètre nominal.

Les problèmes de colonnes montantes exigent une attention particulière

Lorsqu'il n'est pas possible d'éviter les colonnes montantes, consulter un ingénieur concepteur, des précautions spéciales pouvant être nécessaires.

Les branchements entre une propriété et le collecteur d'égout de la rue exigent une conception spéciale, lorsque le collecteur se trouve à plus de 4 m (13 pi) de profondeur, indépendamment du matériau de tuyauterie utilisé. Le départ des embranchements de colonnes montantes sur des collecteurs d'égout, enterrés à plus de 4 m (13 pi) de profondeur, ne doit pas se faire à un angle de moins de 45° de la verticale. Le branchement doit ensuite être amené en position verticale au moyen de coudes appropriés et d'une section de tuyauterie verticale. Dans les systèmes d'égout sanitaire, les branchements latéraux avec chute et les regards avec chute sont les exemples les plus courants d'installations exigeant des précautions particulières.

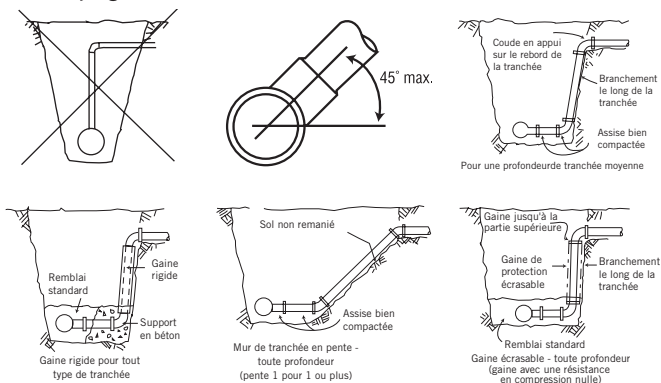
Les branchements latéraux peuvent engendrer des contraintes excessives sur la tuyauterie et les raccords enterrés. La partie horizontale d'un branchement latéral, posée sur des matériaux remués et non compactés, peut ne plus être supportée par en dessous si la fondation se tasse. Cela peut conduire à une perte de pente et même à une cassure de la tuyauterie ou des raccords par flexion ou cisaillement. Au fur et à mesure que le sol adjacent à la tuyauterie se tasse avec la fondation, il a tendance à tirer sur la tuyauterie, ce qui augmente les charges sur les raccords.

Il est donc essentiel de prévoir un bon support sous le collecteur principal et un remblai de remplissage adjacent aux raccords d'embranchement, au branchement latéral et aux raccords situés sur la verticale. Comme c'est habituellement difficile d'y arriver, la meilleure solution consiste à orienter immédiatement le branchement vers le bas et à l'appuyer contre la paroi de la tranchée, aucune partie n'étant alors sans support.

En installant la partie descendante (et le coude supérieur) tout contre la paroi de la tranchée, on peut réduire l'effet de traction vers le bas et empêcher la flexion durant le remblayage. Même en prenant ces dispositions, le coude du bas doit être calé sur une bonne fondation, pour pouvoir supporter les charges. Au fur et à mesure que la profondeur augmente, les charges de tassement peuvent devenir telles qu'il y ait rupture du système ou flambement de la colonne montante.

La solution qui consiste à loger la partie descendante d'un branchement dans une chemise ou un puits en béton n'est efficace que si le concepteur a prévu un moyen de supporter les charges à la partie inférieure.

On peut aussi résoudre le problème en enfermant la chute dans une chemise susceptible de s'écraser un peu, comme celle constituée par exemple par un tuyau de drainage ondulé en polyéthylène. Au fur et à mesure que le matériau de remplissage adjacent au branchement se tasse, la chemise se plie et suit le mouvement vers le bas. Cet effet « accordéon » enlève la charge auparavant sur le branchement. Il faut bien noter qu'avec cette solution l'espace annulaire entre la chemise et la tuyauterie de branchement ne doit pas être rempli de matériau de remblayage.



Remblayage et compactage

Effectuer le remblayage aussitôt que possible après l'assemblage des tuyaux. On protège ainsi les tuyaux contre les chutes de pierres, on évite que la canalisation remonte au-dessus de son niveau de pose en cas d'inondation, que cette canalisation dévie de son axe sous l'effet des éboulements et, par temps froid, on diminue le risque de gel des matériaux de remblayage.

Les deux fonctions essentielles du calage et du remblayage initial appropriés d'une canalisation flexible en PVC sont les suivantes:

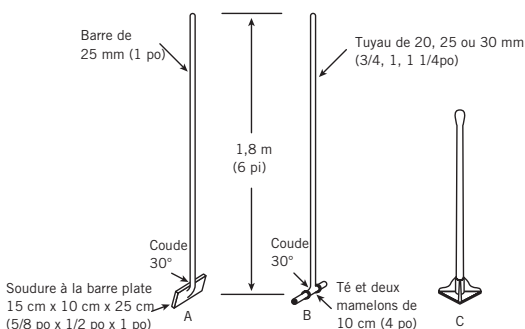
- obtenir un support latéral du sol, nécessaire à l'action combinée de la canalisation et du sol, en vue de satisfaire les exigences relatives aux charges de conception tout en respectant la limite admissible pour le fléchissement.
- protéger la canalisation contre les chocs dus à de grosses pierres, etc. contenues dans le matériau de remblayage final.

Une fois le remblayage initial terminé, le reste du remblayage peut s'effectuer à la machine.

Équipement de damage et compactage

Voici de l'équipement de damage et compactage d'utilisation courante.

Barres à bourrer – Pour le damage manuel effectué à côté ou au-dessus des tuyaux en PVC, il vaut mieux se servir de barres à bourrer. Il faut disposer de deux modèles de barres, pour faire un bon travail. Tout d'abord, utiliser une barre à tête étroite (voir A ou B ci-dessous), pour le dessous des tuyaux. Ensuite, avoir une barre à tête plate, pour le compactage du sol situé entre la canalisation et les flancs de la tranchée (voir C ci-dessous). La barre à tête plate ne remplace pas la barre à tête étroite et réciproquement.



Dames – Ces dispositifs conviennent particulièrement bien dans les zones de l'assise, de calage, de remblayage initial et de remblayage final. Un recouvrement minimal de 300 mm (12 po) est recommandé pour les dames sauteuses, afin d'éviter des chocs trop importants, tandis que les dames à tête plate peuvent s'utiliser sur un remblai de 150 mm (6 po) au-dessus des tuyaux.

Compacteurs mécaniques – Cette catégorie regroupe les engins à pieds de mouton et à cylindres vibrants. Ils ne doivent servir que pour le remblayage final et sur un recouvrement minimal de 1 mètre (3,3 pi) au-dessus de la canalisation.

Le damage par inondation ou hydraulique n'est acceptable comme méthode de compactage que dans les tranchées excavées dans des sols à drainage rapide. Faire attention de ne pas faire flotter la canalisation. Ne jamais se servir d'eau sous pression (jets) pour compacter le sol autour d'une canalisation en PVC.

ÉPREUVE DES CANALISATIONS D'ÉGOUTS

Essais d'étanchéité aux joints

Pour vérifier l'étanchéité des joints de raccordement d'une canalisation d'égout, après assemblage, le concepteur exige souvent des essais à la fin de l'installation. Ces essais sont fréquemment exigés pour les canalisations d'égout sanitaire et sont également de plus en plus courants pour les systèmes d'égout pluvial. Si le concepteur exige que la conduite soit exposée durant les essais, il faut recouvrir le fût du tuyau avec un minimum de 12po de remblai et ne laisser que les joints exposés.

Le concepteur peut spécifier deux variantes pour vérifier l'étanchéité des joints – l'épreuve pneumatique ou l'épreuve hydraulique. L'épreuve pneumatique est préférable, lorsque c'est possible, à cause de sa précision, de sa simplicité et de sa rapidité. L'épreuve hydraulique a tendance à coûter plus cher que l'épreuve pneumatique mais elle présente des avantages dans certains cas.

1. Épreuve pneumatique

Pour cette épreuve, l'installateur doit obturer les deux extrémités de la section de canalisation d'égout à vérifier, avant de la mettre sous une basse pression d'air. Cet air doit être maintenu à une pression minimale de 24,0 kPa (3,5 psi) pendant la durée spécifiée pour chaque diamètre du tableau ci-dessous. Cette durée varie en fonction du diamètre et de la longueur des sections mises à l'épreuve. Une chute de pression maximale de 3,5 kPa (0,5 psi) est admise sur toute la durée spécifiée. Si une chute de pression de 7 kPa (1 psi) est spécifiée, doubler les durées indiquées dans le tableau.

Si la chute de pression est supérieure à 3,5 kPa (0,5 psi) pendant la durée spécifiée, Le problème doit être localisé et réparé avant de procéder à un nouveau test, jusqu'à ce qu'un test réussi soit réalisé. Les fuites peuvent être dues à la présence de saleté dans un joint de raccordement assemblé avec joint d'étanchéité, une selle de branchement d'égout mal obturé ou bouché. S'il n'y a pas de fuite (i.e. pas de chute de pression) après une heure d'épreuve, la section est alors considérée libre de tout défaut.

S'il y a présence d'eau souterraine à un niveau supérieur au radier de la canalisation, durant l'épreuve pneumatique, augmenter la pression d'épreuve d'une valeur égale à la hauteur de colonne d'eau au bas de la canalisation plus 24,0 kPa (3,5 psi) [avec un maximum de pression d'air de 34,0 kPa (5,0 psi)].

Durée exigée pour une chute de pression de 3,5 kPa (0,5 psi), en fonction des diamètres et longueurs de canalisation indiqués

Dimension du tuyau		Durée minimale min:sec	Longueur pour durée minimale		Durée pour long. supérieure (mètre) sec	Durée pour long. supérieure (pied) sec
mm	po		m	pi		
100	4	1:53	182,0	600	0,62 L	0,19 F
125	5	2:31	137,0	450	1,10 L	0,34 F
150	6	2:50	121,3	400	1,40 L	0,43 F
200	8	3:47	90,8	300	2,49 L	0,76 F
250	10	4:43	72,8	240	3,89 L	1,19 F
300	12	5:40	60,7	200	5,61 L	1,71 F
375	15	7:05	48,5	160	8,76 L	2,67 F
450	18	8:30	40,5	133	12,62 L	3,85 F
525	21	9:55	34,7	114	17,17 L	5,24 F
600	24	11:20	30,2	100	22,43 L	6,84 F
675	27	12:45	26,8	88	28,38 L	8,65 F
750	30	14:10	24,4	80	35,04 L	10,68 F
900	36	17:00	20,1	66	50,47 L	15,38 F
1050	42	19:54	17,4	57	68,71 L	20,94 F
1200	48	22:47	15,2	50	89,74 L	27,35 F

où L = longueur de section sous épreuve en mètres

F = longueur de section sous épreuve en pieds

exemple – soit une hauteur d'eau de 0,5 mètre (1,65 pi) au-dessus du radier d'une canalisation d'égout enterrée en PVC; quelle doit être la pression d'épreuve pneumatique?

solution – la hauteur statique de l'eau souterraine au radier de la canalisation est de:

$$(0,5 \text{ m}) \times (9,73 \text{ kPa} / \text{m}) = 4,87 \text{ kPa}$$

ainsi, la pression totale d'épreuve pneumatique doit être de: $4,87 \text{ kPa} + 24,0 \text{ kPa} = 28,87 \text{ kPa}$

ou

$$(1,64 \text{ pi}) \times (0,43 \text{ psi} / \text{pi}) = 0,71 \text{ psi}$$

ainsi, la pression totale d'épreuve pneumatique doit être de: $0,71 \text{ psi} + 3,5 \text{ psi} = 4,21 \text{ psi}$

Comme cette valeur est inférieure à 34,0 kPa, l'installateur peut effectuer l'épreuve pneumatique à cette pression.

Sachant que la densité de l'eau est de $1\,000 \text{ kg/m}^3$ ($62,4 \text{ lb/pi}^3$), la hauteur maximale d'eau souterraine admissible au-dessus du radier d'une canalisation d'égout en PVC, pendant l'épreuve pneumatique, est de 1 mètre (3,3 pi).

2. Épreuve hydraulique

Infiltration – c'est une méthode acceptable pour vérifier l'étanchéité uniquement dans les cas où le niveau de l'eau souterraine se trouve au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation sur toute la longueur de la section sous épreuve. Cette méthode est particulièrement utile lorsque la nappe phréatique se situe nettement au-dessus de la génératrice supérieure. Habituellement le concepteur sera explicite en ce qui a trait à la façon d'effectuer cet essai.

Exfiltration – Ce type d'épreuve convient dans les endroits très secs ou lorsque la nappe phréatique est à un niveau suffisamment bas pour que les pressions d'épreuve dépassent facilement la hauteur statique correspondante. La pression d'épreuve doit être au minimum de 5,9 kPa (0,9 psi) supérieure à la hauteur de charge de la nappe phréatique. Remplir d'eau la section de canalisation sous essai et mesurer le taux de fuite.

Pour les diamètres 100 mm – 375 mm (4 po – 15 po), le taux de fuite permis est de 4,63 litres par mm de diamètre de tuyau par kilomètre par 24 heures (50 gal US/po/mille/ jour). Pour les diamètres 450 mm (18 po) et plus, le taux permis doit être de 0,93L/mm/km/jour (10 gal US/po/mille/ jour). Si le taux de fuite mesuré au cours d'une épreuve d'infiltration ou d'exfiltration dépasse le taux admissible, l'installateur doit repérer et réparer tout défaut, jusqu'à obtention d'un résultat concluant. Les épreuves s'effectuent en principe entre les regards.

Essais de fléchissement

Le fléchissement c'est la façon dont une canalisation flexible enterrée dans une tranchée réagit aux charges de sol verticales. Elle constitue une indication du comportement combiné de la canalisation et du sol pour résister aux charges de sol courantes et même extrêmes.

Le fléchissement maximum d'une tuyauterie de plastique peut facilement se prévoir avec précision par le concepteur à partir des valeurs de rigidité des tuyaux, du sol et de la hauteur de couverture. Pour la plupart des canalisations d'égout en PVC enterrées avec un bon compactage, le fléchissement est nettement en dessous du maximum recommandé de 7,5%. Toutefois, si le concepteur a des raisons de penser que le fléchissement peut être trop important, un essai de fléchissement peut être nécessaire.

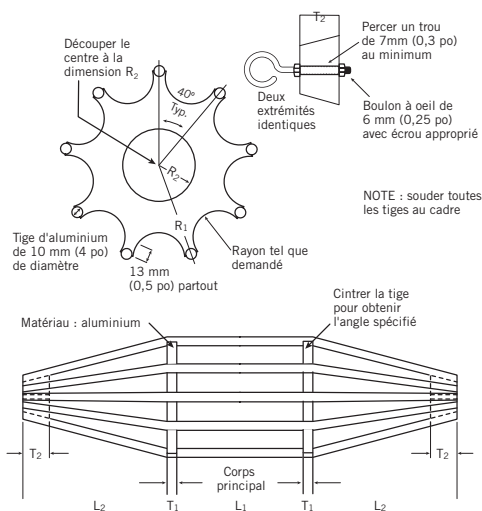
Deux méthodes sont couramment utilisées pour effectuer des essais de fléchissement sur des tuyaux en PVC pour canalisations d'égout:

1. Calibre à limite («tout ou rien»)
2. Mesurage physique

1. Calibre à limites

La méthode la plus courante des deux est celle du calibre à limite, constitué par un mandrin. Ce calibre permet de définir avec précision si le fléchissement se trouve ou non dans certaines limites spécifiées. Le principe de la méthode consiste à tirer le mandrin dans une canalisation d'égout enterrée, ce mandrin restant coincé si le fléchissement dépasse la limite spécifiée (habituellement de 7,5%). Les dimensions du mandrin restant coincé doivent correspondre exactement au jeu dans la canalisation à la limite de fléchissement.

Le dessin ci-dessous donne les détails d'un mandrin possible pour un fléchissement de 7,5%. Les tableaux indiquent les dimensions appropriées aux tuyaux Ring-Tite, Écolotube et Ultra-Rib.



dimension du tuyau		D int. de base		L1, L2		R2		R1	
mm	po	mm	po	mm	po	mm	po	mm	po

Ring-Tite et Écolotube – Dimensions du mandrin

200	8	194	7,6	150	6	35	1,4	90	3,5
250	10	242	9,5	200	8	40	1,6	112	4,4
300	12	288	11,3	200	8	45	1,8	133	5,2
375	15	353	13,9	230	10	50	2,0	163	6,4
450	18	431	16,9	300	12	55	2,2	199	7,8
525	21	508	20,0	300	12	60	2,4	235	9,2
600	24	571	22,4	350	14	65	2,6	264	10,4
675	27	643	25,3	350	14	70	2,8	297	11,7

Ultra-Rib – Dimensions du mandrin

200	8	196	7,7	150	6	35	1,4	91	3,6
250	10	245	9,7	200	8	40	1,6	114	4,5
300	12	291	11,5	200	8	45	1,8	135	5,3
375	15	357	14,1	230	10	50	2,0	166	6,5
450	18	438	17,3	300	12	55	2,2	204	8,0
525	21	515	20,3	300	12	60	2,4	239	9,4
600	24	584	23,0	350	14	65	2,6	271	10,7

Notes :

- T1 = 10 mm (0,4 po) et T2 = 25 mm (1 po) pour tous les diamètres de mandrins
- Pour les tuyaux de diamètre supérieur à 675 mm (27 po), on recommande un mesurage physique.
- Deux fois la dimension R1 est la mesure limite de passage du calibre à limites.

2. Mesurage physique

Pour commencer, il faut mesurer le diamètre intérieur vertical en un point donné de la canalisation d'égout en PVC, avant installation (D1). Mesurer ensuite le diamètre intérieur au même point une fois la canalisation installée et remblayée (D2). Le fléchissement peut être calculé de la façon suivante:

$$\text{Fléchissement} = \frac{D1 - D2}{D1} \times 100\%$$

Se servir d'un micromètre pour un maximum de précision.

Films vidéos

Aujourd'hui, on enregistre de plus en plus couramment l'état de l'intérieur des canalisations d'égouts neuves par caméras vidéos. L'idée de l'enregistrement vidéo sur bande magnétique de l'aspect de l'intérieur des canalisations d'égouts est née de la nécessité d'évaluer le degré de détérioration des réseaux d'égouts en matériaux traditionnels comme le grès, la brique et le béton. Dans le cas des canalisations d'égouts en PVC neuves, le seul avantage pratique des enregistrements vidéos est de pouvoir détecter les défauts les plus évidents, comme les fuites aux joint et les points de fléchissement excessif. Il faut bien noter toutefois que l'inspection par caméra ne donne pas la possibilité de quantifier ces défauts, s'il en est, et ainsi de savoir s'ils se situent ou non dans les limites acceptables.

APPLICATIONS PARTICULIÈRES

Installation des canalisations dans des gaines

Lorsque le trajet de la canalisation croise une zone à forte densité de circulation, une zone protégée ou un parc d'ornement, il peut être avantageux d'installer celle-ci dans une gaine de protection. Une telle gaine peut être jugée nécessaire pour l'une des raisons suivantes:

1. Rendre la canalisation accessible sans avoir à excaver la surface.
2. Économie à l'installation, par rapport à la solution consistant à pousser la canalisation d'égout en PVC directement à travers la zone non excavée.
3. Procurer une résistance aux chocs extrêmes (par exemple dans le cas d'un chemin de fer avec enfouissement de la canalisation peu profond).

Quatre précautions essentielles doivent être prises lors de la conception d'une gaine et au moment du tirage de la canalisation en PVC dans la gaine. Afin d'assurer une bonne installation, toujours:

1. Sélectionner le bon diamètre de gaine
2. Installer des entretoises et des patins sur les tuyaux en PVC
3. Réduire l'effort de frottement durant le tirage et éviter un engagement trop grand dans les emboîtures
4. Installer un joint perméable à l'eau aux extrémités de la gaine.

Calibre des gaines

Le calibre des gaines doit être suffisant pour le diamètre extérieur des emboîtures des tuyaux et les dimensions maximales des patins de support. Les diamètres extérieurs des emboîtures des tuyaux Ring-Tite, Écolotube et Ultra-Rib sont indiqués à la page 14 à 16 de la section relative aux dimensions des tuyaux.

Dimension de tuyau		Diamètre intérieur de gaine	
mm	po	mm	po
100	4	250	10
125	5	300	12
150	6	300	12
200	8	400	16
250	10	450	18
300	12	500	20
375	15	660	26
450	18	750	30
525	21	810	32
600	24	865	34
675	27	965	38
750	30	1220	48
900	36	1270	50
1050	42	1400	56
1200	48	1550	62

Un résumé des calibres de gaines recommandés pour chaque dimension de tuyau en PVC figure à la page suivante.

Matériau de gaine

Les tuyaux constituant les gaines se présentent sous différentes formes : acier, métal ondulé, béton ou tuyaux en PVC de grand diamètre. Tenir compte de paramètres comme la nature du sol, la résistance à la corrosion et l'intensité des forces de tirage ou de poussée. S'il est possible d'installer la gaine en tranchée ouverte, le PVC constitue alors le choix idéal. IPEX offre des tuyaux pour gaines en PVC d'un diamètre maximal de 1 050 mm (42 po). La couverture minimale pour les gaines en PVC avec charges utiles H-20 est de 300 mm (12 po).

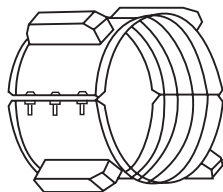
Patins

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. Dans le cas des tuyaux d'un diamètre supérieur à 300 mm (12 po), deux patins installés à la partie inférieure peuvent suffire, pourvu qu'ils soient placés à des intervalles tels qu'il n'y ait aucun contact entre les tuyaux ou emboîtures et les gaines. Pour éviter tout excès de pénétration dans les emboîtures durant le tirage 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 mâle des tuyaux.

Si cette méthode est utilisée, s'assurer que les patins en bois n'ont pas été créosotés car, avec le temps, il pourrait y avoir endommagement des tuyaux en PVC. Consulter le guide de résistance aux produits chimiques IPEX afin de vérifier la compatibilité des autres produits de préservation du bois avec le PVC ou communiquer avec votre représentant IPEX.

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 inox 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 manufacturier relativement à la position et le nombre de bagues requises.



Tirage des tuyaux dans les gaines

Une méthode courante consiste à faire passer un câble dans la gaine puis dans la première longueur de tuyau, et à le fixer à une croix en bois disposée en travers de l'emboîture évasée. La longueur de tuyau est tirée dans la gaine et on répète l'opération pour les autres longueurs. Chaque longueur doit être engagée dans l'emboîture de la longueur précédente, de la même façon que pour tout assemblage normal. L'effort de tirage doit être appliqué lentement et uniformément, en évitant les à-coups. Envelopper le bout mâle de la première longueur de tuyau afin de ne pas érafler l'intérieur de la gaine. En appliquant un lubrifiant sans produits pétroliers à l'intérieur de la gaine ou à l'extérieur des patins, on facilite le glissement des tuyaux.

Étanchéité des gaines

IPEX ne recommande pas d'injecter de coulis de béton entre l'extérieur de la canalisation et l'intérieur de la gaine car il pourrait alors y avoir transfert des charges externes à la canalisation par la gaine, ce qui rendrait cette dernière inutile. 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 béton, la pression d'injection ne doit pas dépasser 80 kPa (12 psi) à 23°C (73°F) ou moins. Si des températures plus chaudes sont prévues, la pression d'injection doit diminuer. Communiquer avec IPEX pour plus d'informations.

En cas d'injection de coulis sous pression, les précautions suivantes doivent être prises :

1. Supporter la tuyauterie soit sur des patins, soit sur des entretoises de fourreaux.
2. Remplir d'eau la section de tuyauterie faisant l'objet de l'injection.
3. Utiliser un coulis léger afin de minimiser les forces de poussée.
4. Faire couler le coulis par gravité dans l'espace annulaire.
5. Ne pas excéder la pression maximale d'injection.

Pression maximale d'injection recommandée

DR	Pression max. d'injection	
	(kPa)	(psi)
51	25	non recommandé
41	50	non recommandé
35 / Ultra-Rib	82	12
28	164	24

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

Enfouissement profond

Les bonnes performances des tuyaux en PVC dépendent surtout de la limitation de leur fléchissement. On utilise normalement la charge en prisme pour calculer la charge sur les tuyaux en PVC. On obtient ainsi la charge maximale réellement supportée.

Les valeurs indiquées dans les tableaux des deux pages suivantes correspondent à un fléchissement à long terme, après compactage final du remblai au voisinage des tuyaux. IPEX recommande de limiter le fléchissement maximal à long terme des tuyaux en PVC à 7,5%. Comme le fléchissement critique du PVC est de 30%, on obtient un coefficient de sécurité de 4 à 1 (30/7,5), ce qui suffit amplement pour avoir une bonne protection contre les fuites et une bonne résistance structurelle.

Le premier tableau de fléchissement porte sur les produits Ring-Tite, Écolotube et Ultra-Rib. Le second concerne le fléchissement du DR41 et DR51 du tuyau de pression IPEX Centurion. Ce tuyau devient très populaire pour les égouts gravitaires de 600 mm (24 po) et plus grâce à leur diamètre intérieur plus grand, leurs joints plus étanches et l'économie des coûts comparé au DR35 Ring-Tite et Écolotube.

Enfouissement à faible profondeur

Pour les tuyaux en PVC d'une rigidité supérieure ou égale à 320 kPa (46 psi), soumis à des charges utiles (H-20), la couverture minimale est de **300 mm (12 po)**. L'installation doit procurer une rigidité de sol (E') minimale de 7 000 kPa (1 000 psi) dans la zone de calage autour des tuyaux.

Si la rigidité des tuyaux est inférieure à 320 kPa (46 psi), la couverture minimale avec charges utiles H-20 passe alors à **600 mm (24 po)**. À cette profondeur, la valeur minimale de 7 000 kPa (1 000 psi) s'applique toujours.

Fléchissement en % des Tuyaux Ring-Tite, Écolotube DR35 et Ultra-Rib

Classification ASTM des matériaux de remblayage		Densité AASHTO T-99	E' psi (kPa)	profondeur de couverture														
				mètres	0,3		0,6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15
				pieds	1		2	3,3	6,6	9,8	13,1	16,4	19,7	23,0	26,3	29,5	32,8	49,2
Gravier concassé	Classe I	90%	3 000 (20 700)		0,7		0,5	0,3	0,4	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,4	2,2
Sable et gravier propres	Classe II	90%	2 000 (13 800)		1,1		0,7	0,5	0,5	0,6	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	3,2
		80%	1 000 (7 000)		2,0		1,4	1,0	1,0	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	6,0
Sable et gravier avec particules fines	Classe III	90%	1 000 (7 000)		2,0		1,4	1,0	1,0	1,2	1,6	2,0	2,4	2,8	3,2	3,6	4,0	6,0
		85%	500 (3 500)		n/r		2,5	1,7	1,8	2,2	2,9	3,7	4,4	5,1	5,9	6,6	7,3	11,0
Limon et argile	Classe IV	85%	400 (2 760)		n/r		3,0	2,1	2,2	2,6	3,5	4,4	5,3	6,1	7,0	7,9	8,8	13,1

Fléchissement en % du Tuyaux IPEX Centurion

Classification ASTM des matériaux de remblayage		Densité AASHTO T-99	E' psi (kPa)	DR	profondeur de couverture														
					mètres		0,6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	
					pieds		2	3,3	6,6	9,8	13,1	16,4	19,7	23,0	26,3	29,5	32,8	49,2	
Gravier concassé	Classe I	90%	3 000 (20 700)	51			0,5	0,4	0,4	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	2,2	
				41			0,5	0,3	0,4	0,4	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,3	1,5	2,2	
Sable et gravier propres	Classe II	90%	2 000 (13 800)	51			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			0,7	0,5	0,5	0,6	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	3,2	
		80%	1 000 (7 000)	51			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			1,4	1,0	1,0	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,4	3,8	4,2	6,3	
Sable et gravier avec particules fines	Classe III	90%	1 000 (7 000)	51			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			1,4	1,0	1,0	1,3	1,7	2,1	2,5	2,9	3,4	3,8	4,2	6,3	
		85%	500 (3 500)	51			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	1,9	2,0	2,4	3,1	3,9	4,7	5,5	6,3	7,1	7,9	11,8	
Limon et argile	Classe IV	85%	400 (2 760)	51			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	2,3	2,4	2,9	3,8	4,8	5,7	6,7	7,7	8,6	9,6	14,4	

1. Les valeurs ci-dessus incluent une charge routière H-20.

2. Le calcul de la charge du remblai est basé sur une densité du sol de 1 900 kg/m³ (120 lb/pi³) et sur une charge en prisme.

3. La granulométrie du matériel d'enrobement est conforme à la norme NQ 12560-114.
4. Le facteur de décalage du fléchissement (DL) utilisé pour une charge en prisme est de 1,0.

5. Le fléchissement de longue durée recommandé est de 7,5% pour un facteur de sécurité de 4 à 1.

6. Le fléchissement du DR28 sera légèrement moindre que ceux ci-dessus.

Raccordements finals

Pour l'installateur, l'un des avantages les plus intéressants des tuyaux en PVC pour canalisations d'égouts réside dans la facilité et la simplicité de réalisation des raccordements finals (sur les canalisations elles-mêmes) ou aux installations existantes. Les directives à suivre sont indiquées ci-dessous.

Ring-Tite, Écolotube et Centurion

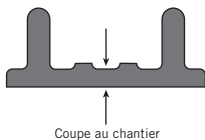
1. Pour couper les tuyaux Ring-Tite et Écolotube, se servir d'une boîte à onglets, d'une scie manuelle ordinaire ou d'une scie à disque abrasif. La coupe doit être d'équerre pour un assemblage adéquat.

Remarque : si l'opérateur utilise une scie à disque abrasif, il doit porter des lunettes de protection. Pour travailler dans un endroit fermé, porter un masque recouvrant le nez et la bouche.

2. Chanfreiner ensuite le bout mâle à un angle de 15° et sur une épaisseur de 50% de l'épaisseur initiale, à l'extrémité. Le chanfreinage peut s'effectuer avec une ponceuse, une râpe manuelle ou le côté du disque d'une scie à disque abrasif. S'assurer que les arêtes vives ont bien été supprimées, afin de ne pas endommager le joint d'étanchéité à l'assemblage.
3. Tracer un repère d'assemblage sur la circonférence du bout mâle des tuyaux, pour s'en servir comme guide de profondeur d'engagement. La dimension «c» indiquée dans le tableau intitulé «Dimensions des tuyaux», que l'on trouve aux pages 14 et 16, correspond à la position du repère d'assemblage dans une emboîture de tuyau ou de raccord préfabriqué de IPEX. En cas d'assemblage avec un raccord en PVC moulé par injection, l'installateur doit mesurer la profondeur de l'emboîture avant de pouvoir tracer un repère d'assemblage adéquat sur le bout du tuyau coupé.

Ultra-Rib

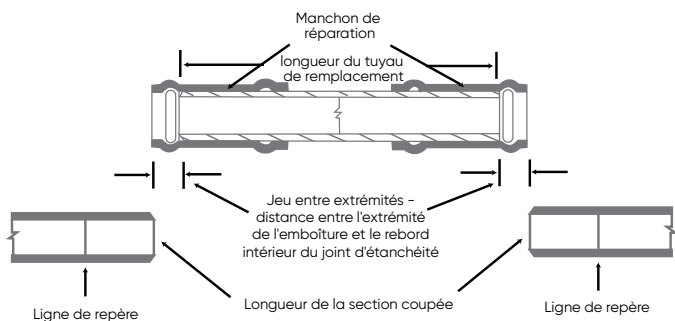
1. Couper les tuyaux Ultra-Rib avec les mêmes outils que pour les tuyaux Ring-Tite et Écolotube. La rainure centrale située entre deux nervures, sur les tuyaux Ultra-Rib, sert de guide pour une coupe d'équerre.
2. Pour former un bout mâle, on met en place au chantier un joint d'étanchéité Ultra-Rib entre les deuxième et troisième nervures.
3. L'engagement dans une autre longueur Ultra-Rib ou l'emboîture d'un raccord s'effectuent en utilisant les données du tableau de la page 20 dans la section intitulée «Coupe sur le chantier».



Réparations

Que ce soit pour les tuyaux Ring-Tite, Écolotube, Centurion ou les tuyaux Ultra-Rib, les réparations s'effectuent de la même façon. Il suffit en effet d'insérer une section de remplacement dans la partie endommagée de la canalisation et de l'assembler au moyen de deux manchons de réparation. Si l'une des extrémités de la canalisation existante est une emboîture, un seul manchon de réparation suffit.

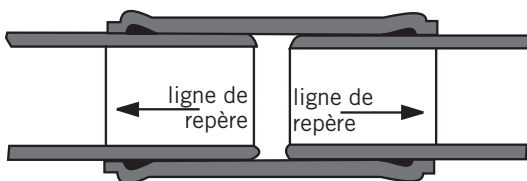
Si une section de tuyau doit être remplacée, IPEX a prévu un manchon de réparation pour simplifier et accélérer le travail. La section de remplacement peut comprendre une longueur droite à deux bouts unis et deux manchons de réparation ou encore une longueur de tuyau à un bout uni et une emboîture, ainsi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



En coupant la section endommagée, s'assurer que tous les défauts sont effectivement enlevés. Une longueur de tuyau de 0,6 m (2 pi) donnera assez de place pour effectuer une réparation.

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 cidessous. 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.



Tuyau et raccords assemblés par collage au solvant

Il arrive très souvent que l'on utilise d'autres tuyaux que ceux en PVC à joints d'étanchéité, dans les réseaux d'égouts enterrés. Parmi les produits entrant dans cette catégorie, proposés par IPEX, on trouve le tuyau de drain en PVC, le Système 15, le PVC de type Série, le PVC ou PVCC schedules 40 et 80 ou l'ABS (DWV). Voici quelques notes sur l'utilisation de ces produits dans des installations enterrées :

1. Assembler les tuyaux en se servant des colles et apprêts convenant aux matériaux et applications envisagés. Les procédures de collage au solvant doivent se conformer aux recommandations ci-dessous.
2. Pour les tuyaux assemblés par collage au solvant, les recommandations mentionnées dans cette notice, au sujet des zones de tranchées, sont exactement les mêmes que pour les tuyaux Ring-Tite, Écolotube et Ultra-Rib.
3. Les joints de raccordement d'un système de tuyauterie assemblé par collage au solvant sont rigides; de ce fait, ils n'ont aucune flexibilité et ne permettent aucune déviation, contrairement aux joints munis de joints d'étanchéité. Le cintrage du fût des tuyaux est toutefois permis dans certaines limites. Contacter IPEX pour plus de détails.

COLLAGE AU SOLVANT

De nombreuses techniques de collage au solvant ont fait l'objet de publications décrivant les procédures détaillées permettant d'obtenir des joints collés au solvant. Ci-dessous, nous passons en revue ces principes de base, ainsi que les techniques particulières à utiliser dans certaines applications, conditions de température et selon les divers diamètres et jeux rencontrés dans les assemblages de tuyaux et raccords.

Principes de base du collage au solvant

La réalisation de joints étanches de façon uniforme passe par une compréhension très claire des points suivants :

1. Les surfaces à assembler doivent être amollies et rendues semi-fluides.
2. Appliquer suffisamment de colle pour remplir le jeu entre les tuyaux et les raccords.
3. L'assemblage des tuyaux et raccords doit s'effectuer lorsque les surfaces sont encore humides et fluides.
4. La résistance du joint augmente au fur et à mesure que la colle sèche. Dans la partie serrée du joint, les surfaces ont tendance à fusionner; dans la partie du joint avec jeu, la colle adhère aux deux surfaces.

Le ramollissement et la pénétration s'obtiennent par la colle elle-même, par un apprêt convenable ou en utilisant conjointement l'apprêt et la colle. Un bon apprêt pénètre et ramollit habituellement les surfaces plus rapidement que la colle seule. De plus, en utilisant un apprêt, l'installateur a une marge de sécurité. Par exemple, par temps froid, il faut plus de temps et des applications supplémentaires de colle sont nécessaires.

Remplir généreusement de colle la partie la moins serrée du joint. En plus de remplir l'espace offert, de bonnes couches de colle pénètrent dans les surfaces, qui restent humides jusqu'à ce que le joint soit assemblé. Pour le prouver, appliquer deux couches séparées de colle sur la surface supérieure d'un morceau de tuyau. Commencer par appliquer une couche épaisse de colle; appliquer ensuite près de celle-ci une couche mince, en la brossant. Vérifier les couches toutes les 15 secondes, en les touchant du doigt. Vous noterez alors que la couche mince devient poisseuse puis sèche rapidement (probablement en

15 secondes). La couche épaisse reste humide beaucoup plus longtemps. Vérifier la pénétration quelques minutes après l'application de ces couches en grattant avec un couteau. La couche mince n'a pas ou peu pénétré, tandis que la couche épaisse a pénétré beaucoup plus.

Si les couches de colle sur le tuyau et le raccord sont humides et fluides au moment de l'assemblage, elles tendent à se fondre l'une dans l'autre, pour ne former qu'une seule couche. De plus, même si la colle a pris, les surfaces sous-jacentes du tuyau et du raccord sont encore molles. Ces surfaces amollies situées dans la partie serrée du joint vont fusionner.

Au fur et à mesure que le solvant s'évapore, la couche de colle et les surfaces amollies durcissent, ce qui augmente la résistance du joint en même temps. Un bon joint résiste à la pression de service bien avant que l'assemblage soit sec et qu'il ait atteint sa résistance mécanique définitive. Dans la partie serrée (avec fusion) du joint, cette résistance s'accroît plus vite que dans la partie du joint avec un jeu plus grand (collage).

Directives de collage au solvant

Manutention

Se servir des apprêts et colles à solvant tels qu'ils se présentent dans leurs récipients originaux. Il n'est pas recommandé d'ajouter des diluants pour réduire la viscosité. Si la colle ressemble à de la gelée et ne s'écoule pas, ne pas s'en servir. Les récipients non utilisés doivent être fermés de façon étanche, afin d'éviter toute évaporation du solvant.

Conditions d'entreposage

Stocker les colles à solvant à des températures comprises entre 4°C et 43°C (40°F et 110°F) loin de toute source de chaleur et de toute flamme nue. Utiliser les colles dans les trois ans suivant la date de fabrication indiquée sur le récipient. Une colle neuve exposée à une température inférieure au point de congélation peut devenir extrêmement visqueuse. Si la colle ne ressemble pas à de la gelée, la placer dans un endroit chauffé pour qu'elle retrouve rapidement son état normal. Cependant, si la colle a durci par évaporation du solvant (lorsque le récipient est resté ouvert trop longtemps durant l'utilisation ou a été mal refermé après usage), elle ne retrouve pas son état initial. La colle a alors perdu ses propriétés et doit être mise au rebut d'une façon respectueuse de l'environnement.

Mesures de sécurité

Les colles à solvant sont extrêmement inflammables et ne doivent jamais être stockées à proximité d'une source de chaleur ou d'une flamme nue. Dans les endroits clos, prévoir de la ventilation pour réduire l'inhalation de vapeurs. Les récipients non utilisés doivent être fermés de façon étanche et autant que possible recouverts lorsqu'on s'en sert. Éviter tout contact fréquent avec la peau. En cas de contact avec les yeux, rincer à fond plusieurs fois à l'eau. Éloigner la colle des enfants.

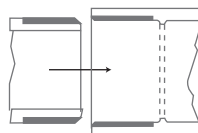
Temps froid

Bien que l'installation se fasse normalement à des températures comprises entre 4°C et 43°C (40°F et 110°F), des joints d'une résistance élevée ont été réalisés à des températures de -26°C (-15°F), avec de bonnes colles. Pour y parvenir, l'installateur doit s'assurer qu'il a bien ramolli les surfaces à assembler, selon les étapes décrites ci-dessous. En outre, la colle doit rester au chaud, afin d'éviter tout épaissement et le gel par temps froid.

Préparation

1. Faire une coupe d'équerre avec une scie manuelle et une boîte à ongles, ou encore avec une scie mécanique. Une coupe oblique réduit la surface d'adhérence dans la partie la plus efficace du joint.
2. On peut aussi utiliser des coupe-tubes pour matière plastique pour la coupe des tuyaux en plastique. Cependant, certains coupe-tubes forment un bourrelet à l'extrémité du tuyau. Enlever tous les bourrelets avec une lime ou un alésoir, car ils vont racler la colle lors de l'insertion du tuyau dans le raccord.
3. Ôter les ébarbures de l'intérieur et de l'extérieur du tuyau à l'aide d'un couteau, d'une lime ou d'un alésoir. Les ébarbures peuvent en effet creuser des rainures dans les surfaces ramollies ou former des aspérités à l'intérieur des parois.
4. Enlever la saleté, la graisse et l'humidité; il suffit généralement de bien essuyer avec un chiffon propre et sec. L'humidité retarde la prise, tandis que la saleté ou la graisse peuvent nuire à l'adhérence. Ne pas essayer de réaliser un collage au solvant sous la pluie.
5. Vérifier le montage des tuyaux et raccords (à sec) avant d'effectuer le collage. Pour avoir un bon ajustement avec serrage, les tuyaux doivent s'engager facilement sur une distance de un à trois quarts de

la profondeur d'emboîtement. Il n'est pas souhaitable d'avoir un ajustement trop serré. Lors de l'assemblage, vous devez pouvoir amener les tuyaux en butée au fond de l'emboîture. Si les tuyaux et raccords ne sont pas déformés, on peut réaliser un joint satisfaisant lorsque l'ajustement est dit «net», ce qui signifie que les tuyaux viennent en butée au fond de l'emboîture des raccords sans excès de serrage, mais également sans déplacement exagéré.



Zones d'interférence de l'ajustement

6. Se servir du bon applicateur pour le diamètre de tuyaux et raccords considéré :
 - a. pour les tuyaux de diamètre 7,5 mm à 25 mm (3/8 à 1 po), utiliser le pinceau de 20 mm (3/4 po);
 - b. pour les diamètres de 20 mm à 50 mm (3/4 à 2 po), la brosse BCP-1;
 - c. pour les diamètres de 20 mm à 75 mm (3/4 à 3 po), le pinceau de 38 mm (1 1/2 po);
 - d. pour les diamètres de 75 mm à 600 mm (3 à 24 po), prendre un rouleau ou un pinceau d'environ la moitié du diamètre des tuyaux à coller.

Il est important de se servir d'un applicateur de la bonne taille, pour s'assurer que les couches de colle seront suffisantes.

7. Le rôle de l'apprêt consiste à pénétrer dans les surfaces et à les amollir, afin de pouvoir les assembler par fusion. Une utilisation appropriée de l'apprêt et la vérification de son effet de ramollissement donnent l'assurance que les surfaces ont bien été préparées en vue de la fusion, dans une vaste gamme de conditions. Vérifier la pénétration ou le ramollissement sur un morceau de rebut avant de commencer l'installation et si le temps change pendant les travaux. Prendre un couteau ou un grattoir aiguisé et en passer le rebord sur la surface enduite. La pénétration est adéquate s'il est possible de détacher une épaisseur de quelques millièmes de pouce de la surface traitée avec l'apprêt. Comme les conditions atmosphériques ont une influence sur l'action de l'apprêt et de la colle, il peut être nécessaire de répéter les applications sur l'une des surfaces ou les deux. Par temps froid, la pénétration est plus longue.
8. En se servant de l'applicateur approprié (selon l'étape 6), enduire généreusement d'apprêt l'emboîture du raccord, en maintenant la surface et l'applicateur humides jusqu'à ce que cette surface se soit amollie. Il faut généralement de 5 à 15 secondes. Cette durée

s'allonge dans le cas des surfaces dures et par temps froid. Tremper l'applicateur dans l'apprêt si besoin est. Lorsque la surface est enduite, ôter toute accumulation d'apprêt de l'emboîture.

9. Appliquer ensuite l'apprêt sur l'extrémité du tuyau, sur une longueur égale à la profondeur de l'emboîture du raccord. Utiliser la méthode d'application déjà suivie pour l'emboîture.
10. Il est recommandé de faire une deuxième application dans l'emboîture.
11. Appliquer immédiatement, et alors que les surfaces à assembler sont encore humides, la colle appropriée. On peut définir rapidement la bonne colle pour l'installation considérée en lisant les étiquettes apposées sur le récipient. S'assurer que la colle est fluide. Si elle est plus épaisse que la normale, ressemble à de la gelée ou semble porter des traces de pinceau, ne pas s'en servir.
12. Remuer la colle et l'appliquer telle quelle, avec l'applicateur approprié (selon l'étape 6). Enduire le tuyau d'une couche épaisse et uniforme, sur une longueur égale à la profondeur de l'emboîture. Enduire généreusement de colle avec l'applicateur. **NE PAS** broser la colle en déposant une couche mince qui sèche en quelques secondes.
13. Appliquer une couche de colle moyenne dans l'emboîture du raccord; éviter de remuer la colle dans l'emboîture. Sur les tuyaux à emboîtements évasés, ne pas enduire sur une longueur supérieure à celle de l'emboîture ou laisser la colle couler dans les tuyaux, au-delà de cette emboîture.
14. Appliquer une seconde couche de colle, épaisse et uniforme, sur le tuyau. La quantité de colle doit être plus que suffisante pour remplir toute cavité présente dans le joint. Pour les tuyaux et raccords de grand diamètre, l'application de l'apprêt et de la colle, ainsi que l'assemblage, peuvent exiger deux personnes ou plus.
15. Effectuer la liaison entre le tuyau et le raccord sans attendre. La colle doit être humide. Exercer une force suffisante pour amener le tuyau en butée au fond de l'emboîture du raccord. Si possible, faire tourner le tuyau de un huitième à un quart de tour au moment de l'insertion.



Couches de colle d'épaisseur suffisante

16. Maintenir le tuyau et le raccord assemblés pendant quelques instants (5 à 30 secondes) pour éviter tout refoulement. Les plus grands diamètres, avec ajustement serré, peuvent exiger une durée supérieure. Comme les emboîtures de raccords sont coniques, il se peut que les tuyaux sortent des raccords juste après assemblage.
17. Dans un joint de raccordement, après assemblage, il se forme un anneau ou un cordon de colle sur toute la ligne de jonction entre le tuyau et le raccord. Si cet anneau présente des interruptions, il y a un manque de colle et il se peut que le joint soit défectueux.
18. Avec un chiffon, enlever tout surplus de colle du tuyau et du raccord, anneau ou cordon compris, car il se produit alors un amollissement inutile du tuyau et du raccord, qui n'ajoute rien à la résistance du joint.
19. Manipuler avec soin les joints qui viennent d'être assemblés, jusqu'au début de la prise. Le temps de prise recommandé avant manipulation ou déplacement dépend de la température et est indiqué à la page suivante.
20. L'augmentation de la résistance du joint est très rapide dans les premières 48 heures. Un temps de prise réduit est satisfaisant, pour les hautes températures avec faible humidité, de petits diamètres de tuyauteries et des raccords ajustés avec serrage. Un temps de prise plus long est nécessaire, dans le cas de basses températures, avec tuyaux de grand diamètre, raccords avec ajustement glissant et humidité relativement élevée.



Assemblage des surfaces alors qu'elles sont humides et amollies

Note : les recommandations suivantes s'appliquent au collage au solvant des tuyaux et raccords d'un diamètre supérieur ou égal à 200 mm (8 po):

- a. Prévoir deux opérateurs, pour l'application simultanée de l'apprêt et de la colle sur les tuyaux et les raccords.
- b. On recommande une colle épaisse à prise moyenne IPEX Xirtec 11 ou une colle extra-épaisse à haute résistance, comme la colle IPEX Xirtec 19. Elles permettent des couches plus épaisses et remplissent mieux les cavités. Elles permettent aussi d'attendre un peu plus longtemps avant assemblage.

- c. Il peut être nécessaire d'utiliser un dispositif mécanique pour réaliser le joint. Ce dispositif peut tout simplement comprendre un madrier de 2 x 4 et une barre; une autre méthode consiste à utiliser deux palans à levier ou leviers. Une longueur suffisante de chaîne avec nœud coulant est installée de chaque côté du joint de raccordement. Les palans sont alors disposés de chaque côté du joint et réglés à la longueur adéquate, correspondant à la profondeur d'insertion. On applique l'apprêt et la colle; les palans sont immédiatement accrochés et les pièces du joint enfoncées l'une dans l'autre.

Temps de prise de la colle à solvant

Temps de prise initial de la colle à solvant*

Plage de température		Diamètre du tuyau					
		100-200	4-8	250-375	10-15	> 375	>15
°C	°F	mm	po	mm	po	mm	po
15 à 38	60 à 100	30 minutes		2 heures		4 heures	
4 à 15	40 à 60	2 heures		8 heures		16 heures	
-18 à +4	0 à 40	12 heures		24 heures		48 heures	

Note : le temps de prise correspond à la durée d'attente nécessaire avant de pouvoir manipuler le joint avec soin.

* Ces chiffres sont des estimations établies par nos essais en laboratoire. Du fait des nombreuses variables rencontrées sur le site, ces valeurs ne doivent être utilisées que comme des guides.

Une fois la prise terminée, les joints de raccordement résistent aux contraintes que l'on trouve dans une installation normale. (Un mauvais alignement lors de l'installation engendre des contraintes excessives dans le joint assemblé). Pour les grandes longueurs de tuyauteries, faire attention de ne pas toucher aux joints de 1/2 à 1 1/2 heure avant manutention ou enfouissement.

Temps de durcissement recommandé

Les temps de durcissement suivants peuvent servir à déterminer la durée exigée après assemblage et avant épreuve hydraulique du système ou avant mise en pression de la canalisation.

Temps de durcissement pour colle à solvant** (pour humidité relative de 60% ou moins)

Plage de température		Diamètre du tuyau					
		100-200	4-8	250-375	10-15	> 375	>15
°C	°F	mm	po	mm	po	mm	po
15 à 38	60 à 100	90 minutes		2 jours		3 jours	
4 à 15	40 à 60	4 heures		4 jours		6 jours	
-18 à +4	0 à 40	3 heures		8 jours		8 jours	

Note : le temps de durcissement des joints correspond à la durée d'attente avant de pouvoir mettre le système sous pression. Par temps humide, augmenter le temps de durcissement de 50%.

** Ces chiffres sont des estimations établies par nos essais en laboratoire. Du fait des nombreuses variables rencontrées sur le site, ces valeurs ne doivent être utilisées que comme des guides.

RENSEIGNEMENTS SUPPLÉMENTAIRES

La liste ci-après indique quelques-unes des normes industrielles aujourd'hui utilisées pour le contrôle de la qualité de fabrication et l'installation convenable des tuyaux en PVC pour canalisations d'égouts. Pour commander ces normes, contacter les organismes concernés aux adresses mentionnées à la suite de cette liste.

Normes

AASHTO M278	Class PS46 Polyvinyl Chloride (PVC) Piping Systems for Subsurface Drainage of Transportation Facilities
AASHTO M304	Polyvinyl Chloride (PVC) Ribbed Drain Pipe and Fittings Based on Controlled Inside Diameter
ASTM D2321	Underground Installation of Flexible Thermoplastic Sewer Pipe
ASTM D3034	Type PSM Polyvinyl Chloride (PVC) Sewer Pipe and Fittings
ASTM F679	Polyvinyl Chloride (PVC) Large Diameter Plastic Gravity Sewer Pipe and Fittings
ASTM F794	Polyvinyl Chloride (PVC) Ribbed Gravity Sewer Pipe and Fittings Based on Controlled Inside Diameter
AWWA C605	Underground Installation of Polyvinyl Chloride (PVC) Pressure Pipe & Fittings for Water
AWWA C905	Polyvinyl Chloride (PVC) Pressure Pipe & Fittings 14" through 48" (350 mm through 1200 mm)
BNQ 3624-135	Tuyaux et raccords en thermoplastique, de diamètre égal ou supérieur à 200 mm, pour égouts souterrains
BNQ 3624-250	Tuyaux rigides en polychlorure de vinyle (PVC) pour la conduite et la distribution de l'eau sous pression
CSA B137.3	Rigid Polyvinyl Chloride (PVC) Pipe for Pressure Applications

CSA B181.2	PVC Drain, Waste and Vent Pipe & Pipe Fittings
CSA B182.1	Plastic Drain and Sewer Pipe and Fittings
CSA B182.11	Recommended Practice for the Installation of Thermoplastic Drain, Storm & Sewer Pipe and Fittings
CSA B182.2	PVC Sewer Pipe and Fittings
CSA B182.4	Profile (Ribbed) PVC Sewer Pipe & Fittings
UNI-B-6	Recommended Practice for Low-Pressure Air Testing of Installed Sewer Pipe
UNI-PUB-6	Installation Guide for PVC Sewer Pipe
UNI-PUB-7	External Corrosion of Underground Water Distribution Piping Systems
UNI-TR-1	Deflection: The Pipe/Soil Mechanism
UNI-TR-6	PVC Force Main Design

Abréviations

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
ASTM	American Society for Testing and Materials
AWWA	American Water Works Association
BNQ	Bureau de Normalisation du Québec
CSA	Canadian Standards Association
UNI-Bell	Uni-Bell PVC Pipe Association

Adresses

CSA International

178 Rexdale Boulevard,
Toronto, Ontario, M9W 1R3
Tél.: (416) 747-4000
Téléc.: (416) 747-4149

American Society for Testing and Materials

100 Barr Harbor Drive
West Conshohocken, PA, USA 19428-2959
Tél.: (610) 832-9500
Téléc.: (610) 832-9555

Uni-Bell PVC Pipe Association

2711 LBJ Freeway, Suite 1000
Dallas, Texas, USA 75234
Tél.: (972) 243-3902, Téléc.: (972) 243-3907

American Association of State Highway & Transportation Officials

444 North Capitol St., N.W., Ste. 249
Washington, DC, USA 20001
Tél.: (202) 624-5800
Téléc.: (202) 624-5806

American Water Works Association

6666 West Quincy Avenue,
Denver, Colorado, USA 80235
Tél.: (303) 794-7711
Téléc.: (303) 794-7310

Bureau de Normalisation du Québec Parc Technologique du Québec Métropolitain

333, Rue Franquet
Sainte-Foy (Québec) G1P 4C7
Tél.: (418) 652-2238
Sans frais: (800) 386-5114
Téléc.: (418) 652-2292

Conversions d'unités

Paramètre	S.I.	x	Facteur	=	U.S.
Longueur	mm	x	0,0394	=	pouce
	cm	x	0,3937	=	pouce
	m	x	32,808	=	
Masse	kg	x	22,046	=	lb
	kg/m	x	0,6720	=	lb/pi
Volume	L	x	0,2642	=	Gal. US
Pression	kPa	x	0,3346	=	pi H-20
	kPa	x	0,2924	=	po Hg
	kPa	x	0,1450	=	psi
Energie	J	x	0,7376	=	pi-lb
	kg-m	x	72,230	=	pi-lb
Couple	N-m	x	0,7376	=	pi-lb
Force	N	x	0,2248	=	lb

Température: $\text{deg. C} = (0,5556) \times (\text{deg. F} - 32)$
 $\text{deg. F} = (1,8 \times \text{deg. C}) + 32$

VENTES ET SERVICE À LA CLIENTÈLE

IPEX Inc.

Sans frais : 866-473-9462

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 :

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

Produits fabriqués par IPEX Inc.

Ultra-Rib^{MD}, Écolotube et Ring-Tite^{MD} sont des marques déposées de IPEX Branding Inc.

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

Cette notice est publiée de bonne foi et les renseignements qu'elle contient sont considérés comme fiables. Cependant, elle ne formule aucune déclaration et/ou garantie, de quelque façon que ce soit, sur les renseignements et suggestions contenus dans cette notice. Les données présentées résultent d'essais en laboratoire et de l'expérience sur le terrain.

Une politique d'amélioration continue de ses produits et, en conséquence, les caractéristiques et/ou les spécifications de ces produits peuvent être modifiées sans préavis.