

# LES CONDUITES D'UN RÉSEAU D'IRRIGATION

Pour choisir une conduite, 3 critères importants : le matériau, la pression de service, le diamètre nominal.

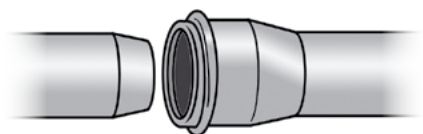
## Les Matériaux des Conduites

Pour des raisons de coût, de maniabilité et de mise en oeuvre, les matériaux les plus utilisés jusqu'au diamètre 150 mm, sont le **PVC** et le **PET** (polyéthylène). Ces 2 matériaux n'ont pas les mêmes atouts et sont chacun adaptés à des situations précises.

### Le PVC

Le **PVC** est **léger, facile à poser**. C'est une matière qui se dégrade à la lumière, les conduites doivent donc être enterrées.

Les conduites PVC sont des **tubes rigides de 4 ou 6 m, à emboîtement avec joint d'étanchéité** ou à coller. Elles sont sensibles aux chocs et à l'écrasement.



Dans les tranchées, préférer l'emboîté au collé ! C'est plus facile et plus fiable !

### Le PET

Le **PET** (polyéthylène) est une matière **semi-souple**, noire, qui supporte assez bien la lumière, les chocs et l'écrasement.

On peut l'installer à l'air libre. Cependant, il est déconseillé de le laisser en plein soleil. Les températures extrêmes lui font perdre ses qualités de résistance à la pression.

Les tuyaux se présentent en **couronne de 50 ou 100 m** de long. La manipulation des couronnes à partir d'un diamètre 50 mm est assez pénible, surtout par temps froid ; un tracteur peut être nécessaire pour dérouler la couronne. Pour les gros diamètres ( $\geq 90$  mm), on peut opter pour les barres de 6, 9 ou 12 m, soudées sur place. Mais, cela nécessite un matériel spécifique.



## Les accessoires de raccordement

En aérien, le PVC collé, moins cher, peut être utilisé. Mais en enterré, il est conseillé d'utiliser des accessoires en fonte à joint, adaptée aux conduites PVC et plus fiable que le PVC collé.

Les raccords à compression permettent de faire tous les montages classiques : coudes, réductions, dérivations, colliers de prise en charge.

*Toujours préférer les conduites de qualité, répondant aux normes UE, surtout en enterré, et correspondant à l'utilisation que l'on en fera.*

## D'autres matériaux disponibles

### L'acier galvanisé

À utiliser quand on ne peut pas enterrer le tuyau, ou que l'on souhaite pouvoir démonter le réseau. Il résiste à de fortes pressions, supérieures à 10 bar. Il est disponible en tubes 6 ou 9 m. À forte pression, préférer les raccords à crochets qui ne se déboîtent pas.

### L'acier soudé

On l'utilise surtout en tête de réseau, au niveau des réserves ou des stations de pompage.

Il est très résistant à la pression et aux chocs, mais il est sensible à la corrosion. En extérieur, il doit être protégé par un revêtement goudronné.

### La fonte

Utilisée au-delà de  $\varnothing 150$  car très coûteuse sur les petits diamètres. Elle résiste aux chocs et à la pression (25 bar) mais lourde, elle nécessite un engin de levage.



**ATTENTION !** L'utilisation de différents métaux sur un même réseau entraîne la corrosion de certains par effet de pile. Il faut donc prendre certaines précautions. (*consulter son installateur*)

## La Pression de service

La **pression de service (PS)** est la pression à ne pas dépasser en fonctionnement. Les plus courantes sont : 4 - 6 - 10 - 16 - 25 bar. Plus elle est élevée, plus le tube est épais et donc plus le débit admissible est faible. Pour une conduite enterrée, on choisit une pression de service de 6 bar minimum. On s'assure ainsi une bonne résistance mécanique aux passages d'engins.



## Le diamètre nominal

Le **diamètre nominal (DN)** est :

- le diamètre extérieur pour le PVC, le polyéthylène (PET) et les tubes mobiles en acier galvanisé,
- le diamètre intérieur pour la fonte et l'acier.

(exemple : un PET Ø 90 mm et un tube acier Ø 80 mm ont le même diamètre intérieur)

Selon le type de matériel, les mesures peuvent être indiquées en pouce : 1" = 25,4 mm.

Correspondance approximatives des mesures de diamètres

|    |     |    |     |    |     |     |     |    |             |
|----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|----|-------------|
| 25 | 40  | 50 | 60  | 75 | 100 | 125 | 150 | mm | Ø intérieur |
| 1" | 1½" | 2" | 2½" | 3" | 4"  | 5"  | 6"  | "  | Ø intérieur |
| 32 | 50  | 63 | 75  | 90 | 110 | 140 | 160 | mm | Ø extérieur |



Pour un même diamètre extérieur, une conduite avec une PS de 4 bar tolère 20% de débit en plus qu'une conduite de PS 16 bar.

## Le Choix du Diamètre d'une conduite

On choisit le diamètre d'une conduite en fonction du débit qui doit y transiter et des pertes de charge (ou pertes de pression) qui vont en résulter.

Dans une conduite, **l'eau perd de l'énergie en se déplaçant** à cause :

- des frottements avec la paroi interne du tuyau,
- des frottements des particules d'eau entre elles,
- et des éléments présents sur le réseau (vannes, ...).

Avec un débit donné, lorsque les vannes du réseau sont ouvertes, la pression mesurée en un point de la conduite est appelée **pression dynamique**.

Lorsque toutes les vannes de distribution sont fermées, le débit dans une conduite est nul ; la pression augmente. Cette pression mesurée en un point donné est appelée **pression statique**.

La différence entre ces 2 pressions, au même point, est appelée **pertes de charge** ou **pertes de pression**.

On distingue :

- les pertes de charge **linéaires** dues à la conduite,
- les pertes de charge **singulières** dues aux éléments présents sur le réseau.

**Pertes de charge =  
Pression statique  
- Pression dynamique**

**10 m d'eau = 1 bar = 1 kg/cm<sup>2</sup>**

### Les pertes de charge dues à la conduite = pertes de charge linéaires (ou régulières)

Pour déterminer ces pertes de charges linéaires, il faut se référer aux abaques (*voir au verso*). Ce sont des courbes établies à partir de mesures expérimentales et de calculs hydrauliques.

La **perte de charge est proportionnelle** à la longueur de la conduite, c'est pourquoi on donne les pertes de charge en mètre pour 100 mètres de linéaire de conduite (m/100 m).

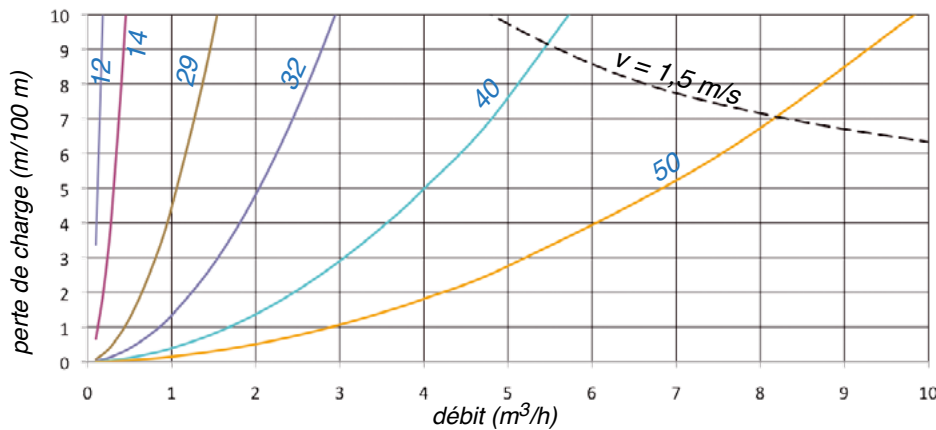
La **perte de charge augmente** avec :

- l'augmentation de la vitesse de l'eau,
- l'augmentation du débit pour un diamètre donné,
- la diminution du diamètre pour un débit donné,
- la vétusté du réseau (dépôts de calcaire, oxydation, ...) !

*Si la perte de charge est de  
2 m/100 m, pour une  
canalisation de 550 m, la perte  
de charge sur 550 m sera de  
2 x 5,5 = 11 m soit 1,1 bar.*

## UTILISATION D'UNE ABAQUE

### Pertes de charge pour tube en PVC et PET Diamètre de 12 à 50 mm

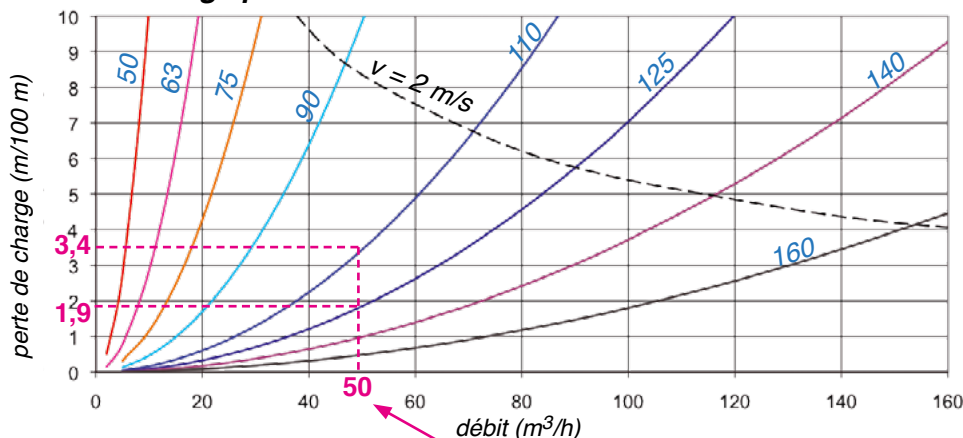


Pour des diamètres importants, la vitesse de l'eau dans une canalisation ne doit pas dépasser 2 m/s, pour éviter les coups de bélier.



Un bon compromis économique, dans le respect de règles d'hydraulique, permet en général d'accepter des pertes de charge proches de 3 m/100 m. À moduler en fonction des caractéristiques du réseau.

### Pertes de charge pour tube en PVC et PET Diamètre de 50 à 160 mm



**10 m d'eau = 1 bar  
= 1 kg/cm<sup>2</sup>**

**EXEMPLE :** On a besoin d'un débit de 50 m<sup>3</sup>/h, la pression à l'entrée de la conduite est de 4,5 bar, la pression souhaitée à la parcelle est de 3 bar.

La perte de charge recherchée est proche de 3 m/100 m et la conduite fait 550 m de longueur en terrain plat

Par la lecture de l'abaque, 2 diamètres vont donner des pertes de charge proche de 3 m/100 m :

- le diamètre 110 ; on a alors des pertes de charge égales à  $3,4 \times 550/100 = 18,7$  m pour l'ensemble de la conduite, soit 2 bar.

- le diamètre 125 ; on a alors des pertes de charge égales à  $1,9 \times 550/100 = 10,45$  m pour l'ensemble de la conduite soit 1 bar.

On choisira le diamètre 125 qui assurera une pression d'environ 3,5 bar à la parcelle.

Une conduite de diamètre 140 assurerait également la pression souhaitée mais représente un surcoût inutile !

**Ne pas sous-dimensionner une canalisation enterrée :** les besoins peuvent évoluer ...

On choisira un diamètre plus important, pour minimiser les pertes de charge, si :

- la pression en entrée de réseau est faible.
- la longueur du réseau est importante,
- la topographie du réseau le justifie (cas d'une pente montante). **Rappel : on perd 1 bar de pression pour 10 m de dénivelé positif.**

L'abaque peut également servir à contrôler sa conduite et permettre d'attirer l'attention sur un dysfonctionnement (colmatage, fuite, ...). Par lecture de l'abaque, on estime les pertes de charge de la conduite, on calcule ainsi la pression théorique qu'il convient de comparer à la pression mesurée sur le terrain.

### Les pertes de charge dues aux éléments = pertes de charges singulières

Tous les éléments présents sur une conduite provoquent également des pertes de charges dites singulières : les coudes, les réductions, les tés, les organes particuliers comme les crépines, les filtres, les vannes, les réducteurs de pression, les appareils d'injection, ...

Pour certains de ces éléments, les pertes de charge

sont variables selon leur réglage ou leur colmatage (pour les régulateurs de pression, les filtres).

Les constructeurs de matériel mesurent et donnent des éléments pour prévoir ces pertes de charge. On évalue généralement les **pertes de charge singulières** d'un réseau à **10% des pertes de charge linéaires**.

## LA POSE DES CONDUITES

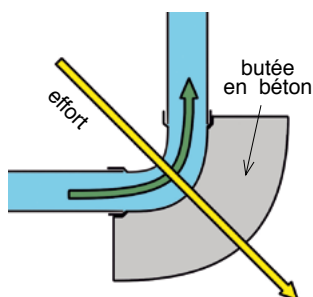
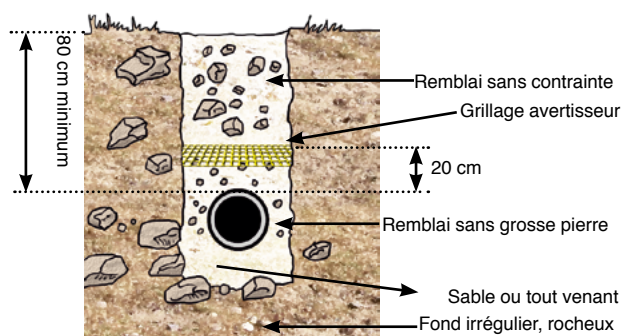
Le profil de la conduite doit être franchement montant ou descendant. Les poses à plat ou les poses avec point haut ou bas mal définis, sont à proscrire, pour éviter des poches d'air !

Si un point haut est inévitable, prévoir une ventouse (voir fiche Eau Fertile « Éléments de sécurité »)

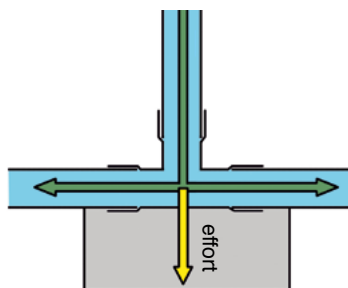
### Si la conduite est enterrée ...

**Prévoir une profondeur d'au moins 80 cm** par rapport au niveau supérieur des tuyaux. Dans les sols très caillouteux ou rocheux, on sable le fond de la conduite. S'il n'y a pas de risque de passage de charge, on peut limiter la profondeur à 40 - 50 cm.

La pose d'un grillage avertisseur à 20 cm au-dessus de la canalisation est recommandé. Il est indispensable pour les traversées de route !



butée d'un coude



butée d'une dérivation

En cas de conduites emboîtées, pour les changements de direction, les extrémités, les ramifications il faut prévoir, pour éviter que les conduites ne se déboîtent :

- soit des pièces de raccordement autobutées,
- soit une masse de béton.

## L'ÉPREUVE DES CONDUITES

Avant de reboucher définitivement la tranchée, il faut **purger le réseau** et **tester l'étanchéité**. Pour cela :

- on cale les tuyaux avec 20 ou 30 cm de terre fine en prenant soin de laisser apparents tous les raccords,
- on effectue la mise en eau du réseau lentement pour purger les canalisations,
- dès que l'eau sort claire, on ferme lentement les vannes pour monter en pression,
- quand toute la tuyauterie est sous pression, fermer l'alimentation.

**La pression statique dans la conduite (vannes fermées), mesurée avec un manomètre, ne doit pas varier pendant au moins 15 minutes. Si elle baisse, c'est qu'il y a une fuite qu'il convient de chercher !**

Il est indispensable de garder un plan précis, avec éventuellement des photos. Cela sera bien utile en cas de dépannage !



**Élaboration technique :** Philippe CHARTON (Ardepi) avec la collaboration de Isabelle BOYER (Ardepi) Simon CORDIER (Ardepi), Eric MARTIN (SCP), Antoine TERRIERE (SCP).

**Coordination et conception :** Brigitte LAROCHE (Ardepi). **Illustration :** Bernard NICOLAS.

**Secrétariat :** Ardepi, Maison des Agriculteurs, 22 Avenue Henri Pontier 13626 Aix-en-Provence

tel : 04 42 28 95 03

contact-ardepi@ardepi.fr

<http://www.ardepi.fr>

