

# Sommaire



## Choisir son matériel d'irrigation

Contributeurs .....	
1. Comment faire son choix entre les différents matériels d'irrigation ? .....	
2. Combien coûte l'irrigation ? .....	
3. Les stations de pompage individuelles .....	
4. Irrigation par aspersion .....	
5.1. Le canon-enrouleur	
5.2. Le pivot	
5.3. La rampe (frontale et tractée par enrouleur)	
5.4. Les couvertures d'asperseurs	
5. Le goutte-à-goutte .....	
6. Irrigation de précision .....	
7. Synthèse (tableau comparatif des différents matériels).....	
8. Glossaire .....	

# 01

# Quels critères prendre en compte pour faire son choix ?

## Notions d'hydraulique

Pour faire fonctionner une installation d'irrigation, deux notions sont essentielles : le débit et la pression.

### La pression

La pression est une force exercée sur une surface :

$$\text{Pression} = \text{Force} / \text{Surface}$$

La force permet la mise en mouvement (exemple : force de pesanteur). L'unité est le Newton ou le kilogramme force (kgf).

$$1 \text{ kgf} = 10 \text{ Newton}$$

Les unités de pression sont diverses :

- Pascal (Pa) unité de pression officielle
- Bar (bar), Kilogramme force par centimètre carré (kgf/cm<sup>2</sup>) souvent raccourci en kg, mètre de colonne d'eau (mCE) unités les plus utilisées en irrigation.

La pression se mesure à l'aide d'un manomètre. C'est la pression relative qui est mesurée (pression absolue du vide – pression atmosphérique).

### Equivalence entre unités de pression

$$1 \text{ bar} = 100\,000 \text{ Pa} = 10.2 \text{ mCE} = 1 \text{ kgf/cm}^2$$

### Le débit

Le débit est un volume par unité de temps :

$$\text{Débit} = \text{Volume} / \text{Temps}$$

Il peut également se calculer en multipliant une vitesse par la surface d'une section (m.h<sup>-1</sup> x m<sup>2</sup>). Il est exprimé en l/s ou en m<sup>3</sup>/h (1 l/s = 3.6 m<sup>3</sup>/h).

Pour l'eau, le débit est constant tout le long d'une conduite quel que soit le diamètre.

### Les pertes de charge

Ce que l'on appelle « perte de charge » sont des pertes d'énergie (ou perte de pression). Elles ne se produisent que dans un réseau en dynamique, c'est-à-dire où l'eau est en circulation (pas de perte de charge à l'arrêt). Elles ont deux origines :

- Le frottement des particules d'eau entre elles (viscosité)
- Le frottement des particules d'eau sur la paroi de la conduite (rugosité)

Les pertes de charge dues à la viscosité sont bien plus importantes que celles dues à la rugosité (pour un diamètre de conduite, le changement de revêtement intérieur permettra de réduire au maximum de 1 % les pertes de charge).

On distingue deux types de perte de charge :

### Les pertes de charge linéaires

Ce sont les pertes de charge qui se produisent dans une canalisation. Elles sont dépendantes du débit, du diamètre intérieur de la canalisation, de la rugosité et de la longueur du tronçon. Plusieurs formules de calcul existent pour estimer ces pertes de charge.

Nous utiliserons ici la formule d'Hazen-Williams :

$$j = 10.68 \times \left( \frac{Q}{C_{WH}} \right)^{1.852} \times D^{-4.871}$$

Avec  $j$  = perte de charge unitaire en mCE par mètre de canalisation,  $Q$  = débit en m<sup>3</sup>/s,  $C_{WH}$  = coefficient d'Hazen-Williams,  $D$  = diamètre de la conduite en m

### Quelques exemples de coefficient d'Hazen-Williams selon les matériaux utilisés

Matière	Coefficient
Matière plastique (PVC, PET...)	150
Fonte	100
Aluminium	140

Pour pouvoir calculer la perte de charge sur une canalisation il suffit ensuite de multiplier  $j$  par la longueur de la canalisation.

# 04 Irrigation par aspersion

## 1> Le canon-enrouleur

L'enrouleur est le matériel le plus utilisé en France pour irriguer les grandes cultures en raison de sa souplesse d'utilisation (possibilité de déplacer le matériel sur différentes parcelles) au prix d'un temps de main d'œuvre en saison parfois contraignant. Sa mobilité permet en particulier une rotation de cultures irriguées ou non sur une même parcelle.

### Descriptif technique

L'enrouleur est composé d'un canon d'arrosage monté sur un chariot, tiré et alimenté par un tuyau en polyéthylène s'enroulant sur une bobine, supportée par un châssis. L'enroulement est permis par un moteur hydraulique ou thermique. Il est également possible de brancher une rampe plutôt qu'un canon d'arrosage sur l'enrouleur (cf. chapitre 5.3 sur les rampes).



# 05 Le goutte-à-goutte

**Le goutte-à-goutte en grandes cultures reste marginal et concerne peu de surfaces (pomme de terre, tabac, maïs et maïs semence). Il est beaucoup plus développé sur l'arboriculture, les cultures spécialisées et le maraîchage. Ce chapitre traite exclusivement du goutte-à-goutte en grandes cultures. Le goutte-à-goutte est un système de micro-irrigation. Il existe deux types de mise en place du goutte-à-goutte, à savoir le goutte-à-goutte de surface et le goutte-à-goutte enterré.**

## Description technique

### Le goutte-à-goutte de surface (figure 1)

La figure 1 récapitule le fonctionnement général d'une installation de goutte-à-goutte de surface. Une pompe envoie l'eau via une conduite en polyéthylène (PEHD) ou en PVC jusqu'à une station de filtration où l'eau y est nettoyée et séparée de tout corps physique pouvant obstruer la suite du système. Il existe trois grands types de filtres : le filtre à tamis, le filtre à sable et le filtre à disques. Lorsque l'eau provient d'un forage ou qu'elle n'est pas trop chargée en impuretés, un filtre à tamis suffit. Si l'eau est d'origine superficielle et qu'elle est chargée en impuretés, alors un filtre à sable ou un filtre à disques, plus performants, sont placés en amont d'un filtre à tamis. En aval (ou ponctuellement en amont) de ces systèmes de filtration, il est possible d'injecter par une pompe doseuse des nutriments, azote, phosphore et potassium,

via une cuve contenant la formulation adéquate (fertigation). Avec des engrais hydrosolubles, il est également possible d'employer un "tank fertiliseur" qui, par un simple effet tourbillon facilitera la dissolution de l'engrais. L'injection s'effectue par simple différentiel de pression amont/aval qui peut se régler pour augmenter ou diminuer la vitesse d'injection. Ensuite, l'eau est conduite par la ligne d'amenée jusqu'aux lignes de tête. Les lignes de goutteurs sont connectées à chacune de ces lignes de tête, disposées « en peignes ». Des vannes sont installées en amont des peignes afin de garantir un débit instantané relativement stable. Cela permet de gérer à la fois la dose d'irrigation, mais aussi de conserver un niveau de pression du réseau suffisant (ajustement en fonction de la pression et du débit de la source d'eau borne ou pompe). La possibilité d'automatiser l'ensemble du système offre une grande souplesse d'utilisation. L'automatisation est possible grâce à l'installation d'électrovannes commandées par des programmeurs.

**Figure 1 : Schéma d'une installation de goutte-à-goutte de surface**

