

## **CHAPITRE (4) Les techniques d'irrigation: (Systèmes d'irrigation)**

### **Généralités**

L'irrigation : est l'opération qui consiste à amener l'eau sur une terre à irriguer afin de compenser le déficit pluviométrique qui risque d'affecter les cultures en places. Les moyens et les méthodes utilisées pour l'irrigation définissent la technique d'irrigation. Cette dernière implique les moyens de transports de l'eau et de comptage et de sa répartition au niveau de la parcelle.

-Le réseau de transport de l'eau se compose des conduites et des canaux qui permettent de ramener de l'eau du point de mobilisation de celle-ci jusqu'à la parcelle.

-Le comptage de l'eau se fait à l'aide de plusieurs appareils : compteur volumétrique, débitmètre, manomètre...etc).

-La distribution de l'eau au niveau de la parcelle peut se faire selon plusieurs procédés appelés techniques d'irrigation.

**Les techniques d'irrigation:** Ces techniques sont regroupées en deux catégories (1- **irrigation gravitaire** ou bien de surface qui renferme trois groupes principaux : *par submersion (inondation)*, *par ruissellement (déversement)*, *par rigoles d'infiltration*. et 2- **irrigation sous pression** qui renferme aussi deux techniques possibles : l'irrigation par aspersion et la micro irrigation (goutte à goutte) localisée

### **1) Irrigation gravitaire**

Les irrigations de surface recouvrent l'ensemble des techniques d'irrigation où l'eau disponible en tête de parcelle est répartie sur le terrain à irriguer par un écoulement gravitaire de surface ne nécessitant qu'un aménagement adéquat du sol. On classe généralement les différentes techniques d'irrigation de surface en trois groupes principaux : *irrigations par submersion (inondation)*, *irrigations par ruissellement (déversement)*, *irrigations par rigoles d'infiltration*.

L'écoulement de l'eau se fait selon la pente naturelle du sol. S'il peut être fait appel à des ouvrages de type siphon, aucune force extérieure n'est utilisée pour amener l'eau aux endroits désirés. On retrouve là les techniques les plus anciennement mises en œuvre, sur l'ensemble de la planète, qu'il s'agisse de ruissellement ou de submersion (ou d'une combinaison de ces deux principes).

**I. Les irrigations par submersion :** (inondation) consistent à introduire rapidement l'eau dans des bassins convenablement délimités par de petites digues arasées à l'horizontale, puis à laisser cette eau s'infiltrer dans le sol.

**Autre définition** irrigation par submersion : consiste à inonder la surface à irriguer par une lame d'eau variable selon la culture durant une partie de cycle végétatif ou durant tout le cycle et à laisser l'eau stagnante. On cite deux types de ce système.

**1-Submersion naturelle :** qui se fait naturellement lors des débordements des cours d'eau suite aux précipitations. Dans ce cas le rôle de l'agriculteur ou l'irrigant se résume à faciliter et diriger l'inondation et à évacuer les eaux en cas d'excès.

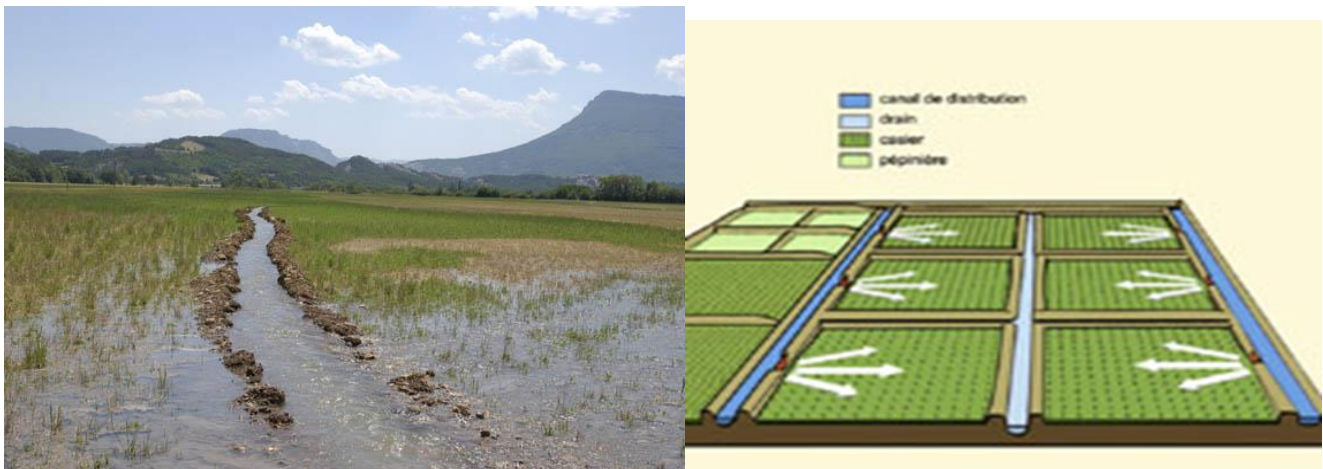
**2-Submersion artificielle :** elle se subdivise en deux sous systèmes.

-*La Submersion artificielle simple :* elle consiste à inonder le bassin de submersion à chaque tour d'eau en apportant si possible la dose pratique d'arrosage.

-*La Submersion artificielle avec renouvellement d'eau :* elle consiste à inonder le bassin de submersion en **permanence** dans ce cas le renouvellement de l'eau du bassin s'impose pour éviter les risques de perturbation physiologique de la culture.

### **IRRIGATION PAR BASSINS**

Les bassins sont constitués de cuvettes en terre, à fond à peu près plat, entourées de diguettes de faible hauteur ou levées. Ces levées sont conçues pour empêcher le passage de l'eau aux champs adjacents. Cette technique est utilisée, d'une façon générale, pour l'irrigation des rizières sur terrain plat, ou des terrasses à flanc de coteau. La méthode par bassins est aussi utilisée pour l'irrigation des arbres fruitiers; dans ce cas une petite cuvette (bassin) est aménagée autour de chaque arbre. En général, cette technique d'irrigation s'applique à toutes les cultures qui peuvent tolérer la submersion par les eaux pour une longue durée.



*Irrigation par submersion*

### **Les avantages et les inconvénients :**

Parmi les plus grandes contraintes de cette technique on cite la pente qui représente la base de calcul de dimensionnement des bassins, ainsi plus la pente est faible plus le bassin sera grande.

La quantité d'eau utilisée dans ce système rend le système très peu utilisées sauf dans les régions les plus humides.

Parmi les avantages il faut citer la facilité de la pratique d'irrigation ainsi un irrigant peut occuper de plusieurs d'hectares

**II. Irrigations par ruissellement :** l'eau ruisselle en nappe mince sur toute la surface à irriguer et s'infiltré progressivement. Cette technique consiste à faire circuler une lame d'eau sur toute la surface à irriguer de manière à ce que l'eau s'infiltré pendant tout le temps de ruissèlement dans la planche d'arrosage.

**Différentes techniques d'irrigations par ruissellement :** plusieurs sous-systèmes peuvent être utilisés

- Irrigation par planche.
- Irrigation par rigole de niveau.
- Irrigation par rases.

Les irrigations par rigoles, où les eaux sont répandues sur le sol par débordement de petites rigoles, correspondent à des aménagements sommaires, courants en pays de montagne. On utilise des rigoles de niveau ou des rases (rigoles en oblique) selon la pente du terrain.

Les irrigations par plans inclinés et ados permettent une irrigation précise et peuvent être utilisées lorsque le terrain n'a pas une pente naturelle suffisante pour faire ruisseler l'eau en nappe mince ; le terrain est alors aménagé en une succession de petites terrasses en plan incliné dont les petits côtés sont orientés dans le sens de la plus grande pente. La rigole de distribution située en crête déverse sur un côté (plan incliné) ou sur les deux côtés (ados).

Les irrigations à la planche sont très couramment utilisées. L'eau est introduite en tête du petit côté d'une parcelle rectangulaire dont les grands côtés sont orientés selon les lignes de plus grande pente. Elle ruisselle sur toute la surface de la planche parfaitement nivelée, et limitée par deux diguettes longitudinales.

#### **IRRIGATION PAR PLANCHES :**

Les planches sont des bandes de terrain, aménagées en pente douce et séparées par des diguettes. Elles sont aussi appelées calants ou planches d'arrosage. L'alimentation en eau des planches est faite de plusieurs façons: soit à l'aide de prises d'eau aménagées sur le canal d'amenée et équipées d'une vannette, soit par des siphons, ou bien par des tuyaux d'alimentation passant à travers les berges du canal d'amenée. La lame d'eau introduite ruisselle en descendant la pente de la planche, guidée par les diguettes des deux côtés de celle-ci.

**III. Irrigations par rigoles d'infiltration :** l'eau ne ruisselle que sur une partie du sol, dans des sillons préalablement aménagés, et s'infiltré latéralement et verticalement. Dans ce cas l'eau s'infiltré beaucoup plus latéralement qu'on profondeur .le but recherche par cette technique consiste à humidifier les billons par infiltration latérale et par remonté capillaire. Ce système s'adopte bien au culture à butter. C'est le système le plus utilisés en Algérie L'irrigation à la raie est particulièrement adaptée aux cultures en ligne. L'irrigation par corrugations (microsillons) en constitue une variante adaptée aux cultures couvrantes. Irrigations par infiltration s'appelle irrigation par :

- Raie

- Sillon
- Seguia.

### **IRRIGATION PAR SILLONS/A LA RAIE**

Les sillons sont des petites rigoles en terre, aménagées dans le sens de la pente du terrain, pour transporter l'eau entre les rangées de cultures. L'eau s'infiltré dans le sol, principalement par les côtés du sillon, tout le long de son trajet dans le sens de la pente du terrain. Généralement, les plantes sont cultivées sur les billons séparant les sillons. Cette technique est valable pour l'irrigation de toutes les cultures en lignes et pour toutes les cultures qui ne tolèrent pas la submersion par les eaux de leur feuillage ou de leur collet pour une longue durée.

Les sillons sont alimentés par des prises d'eau aménagées sur les berges du canal d'amenée. Ces ouvrages de prise peuvent être soit de simples ouvertures aménagées sur les berges du canal d'amenée, soit des siphons, ou bien des tuyaux d'alimentation passant à travers la berge du canal d'amenée .

**Les avantages:** Les avantages principaux sont :

- Frais réduit de l'aménagement du sol.
- Le terrain est accessible en tout temps pour les travaux.
- Sol sans tassement.
- La partie aérienne des cultures n'étaient pas mouillé moins de risque de maladies cryptogamique et de souillé des fruits et des parties aériennes.
- C'est le meilleur système pour les cultures à butter (maraichères)

**Les inconvénients :**

- La lenteur de l'arrosage.
- Les déplacements latéraux sont difficiles
- Besoins importants en main d'œuvre.
- Pertes d'eau relativement important.

**En Général Les avantages et Les inconvénients des techniques d'irrigation gravitaire sont :**

**Avantage :**

- techniques anciennes, bien connues ;
- coût d'investissement faible à la parcelle pour l'agriculteur ;
- pas d'apport énergétique extérieur ;
- alimentation des nappes phréatiques ;
- augmentation de la biodiversité ;

**Inconvénients :**

- temps de main d'œuvre pour la répartition et la surveillance important ;

- coûts importants en cas d'ouvrages d'art (aqueduc, galerie...)
- « pertes » d'eau importantes dans les canaux selon la nature du sol : nécessité d'étanchéifier les lits des branches principales ;
- lieu de points de distribution fixe, parcellaire relativement figé ;
- nécessite un terrain plat ou un nivellement ;
- faible efficacité ;
- estimation du volume réellement consommé difficile ;
- pollution possible par déversement

## 2) IRRIGATION SOUS PRESSION

Là encore deux techniques possibles : l'irrigation par aspersion ou localisée au pied des végétaux. Ce sont des techniques qui ont commencées à être mises en pratique dès le début du XXe siècle. Le Canal de **Ventavon** a été le premier, sur le département des Hautes-Alpes, à proposer l'aspersion à ses adhérents.

### 1) L'irrigation par aspersion :

Elle est appelée irrigation en pluie ou sous forme de pluie, la multitude des gouttelettes issues d'un asperseur sont dues à l'action d'un brise jet de l'asperseur. *Amène l'eau aux végétaux sous forme d'une « pluie » fine.* L'eau est refoulée sous pression dans un réseau de conduites, ensuite elle est diffusée par des asperseurs rotatifs sous la forme d'une pluie artificielle L'arrosage se fait par surfaces rectangulaires ou par cercles selon le type d'appareils utilisés par l'arrosant. On retrouve dans ces différents outillages, les rampes oscillantes et les arroseurs rotatifs ou les canons d'arrosage.



*Aspersion sur verger*



## Irrigation par aspersion- asperseur

Ces différents appareils doivent être déplacés à la main ou être installés en plusieurs exemplaires pour assurer un arrosage régulier sur toute une parcelle. Afin de minimiser les manutentions, ou la multiplication des arroseurs, sur des parcelles de taille conséquente, l'agriculteur peut investir dans des machines à déplacement automatique (rampes articulées ou enrouleurs automatiques).

### Qu'est-ce que un asperseur ?

C'est un appareil conçu pour transformer d'eau d'irrigation sous forme liquide en multitude de gouttelettes de diamètres variables selon le type d'arroseur et la pression de service.

### De quoi se compose un asperseur ?

Il se compose de trois grandes parties.

1. La première partie fixe c'est ce qu'on appelle le corps de l'asperseur.
2. La deuxième partie est mobile dans un plan horizontal qui permet d'irriguer toute la surface d'action de l'arrosage.
3. La troisième partie le déflecteur qui est mobile et permet de briser le jet en fines gouttelettes cet organe a pour but de provoquer des pulsations sur la partie mobile de l'asperseur qui l'a fait déduire soit un cercle complet ou une tranche de cercle.

### De quoi se compose un réseau d'aspersion ?

Le réseau se compose principalement de :

1. d'une source d'alimentation en eau.
2. d'une station de mise en pression.

3. d'une canalisation principale.
4. d'une canalisation secondaire et tertiaire.
5. d'une canalisation d'approche qui font la fonction entre la borne et la parcelle à irriguer, elles sont semi mobile et poser à la surface du sol.
6. Les rampes d'arrosages qui sont branchées sur les canalisations d'approches et alimente les asperseurs.
7. Les asperseurs.
8. Des bornes d'arrosages.

### **Les différents types d'irrigation par aspersion :**

- a) *Asperseur classique* : il se caractérise par des pressions de service moyenne a faible
- b) *Irrigation par enrouleurs* : ces sont des engins d'aspersion de type haute pression ;il a la caractéristique d'être pratiquement automoteur de ce fait il permet le déplacement de l'arroseur le long de la bonde a irriguer qui peut avoir 400 m de long, lui-même mise en mouvement circulaire par une turbine et un multiplicateur de force, la vitesse de enroulement est réglable selon la dose d'arrosage..

L'arroseur est de type canneaux d'arrosage à grande débit. Il peut fonctionne soit sur une aire circulaire ou une portion de sol.

- c) *Irrigation par pivot* : le pivot est un système d'irrigation par aspersion sa pression de service est de type moyenne pression, Ya les caractéristiques suivantes.
  - Il est automoteur.
  - Il peut être se déplacer soit autour d'un axe qui est le pivot ou linéairement (déplacement frontale)

Les avantages du pivot :

- possibilité d'irriguer d'une grande surface.
- La longueur atteindre 800 m.
- L'uniformité d'arrosage est relativement bonne.

Les inconvénients.

- d) Très encombrants (couteux) et nécessite des surface relativement grandes homogenèses.
- e) L'automatisme du pivot le rend très vulnérables aux pannes.

-Le système d'aspersion par pivot central, dans les parcelles circulaires. L'alimentation en eau se fait souvent par un puits situé juste sous le pivot, ou par des conduites enterrées. Ces engins de grande puissance qui



peuvent irriguer jusqu'à 60 hectares par unité réduisent fortement les coûts d'équipement, mais supposent un investissement de départ.



Le système d'aspersion par pivot central

## Irrigation au Goutte à Goutte

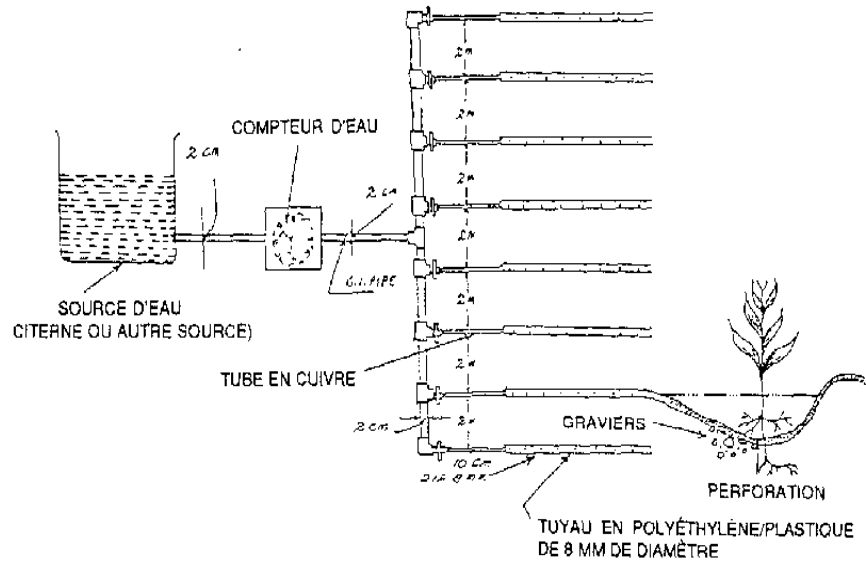
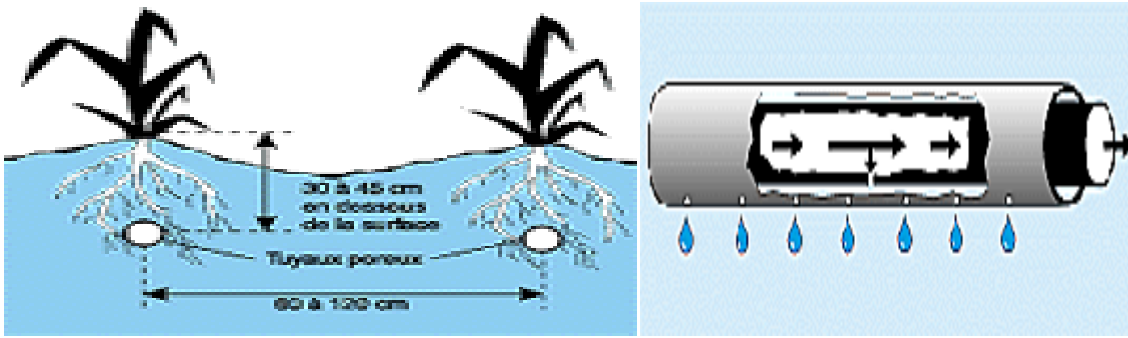
L'irrigation au goutte à goutte consiste à amener l'eau sous pression dans un système de canalisations, généralement en PEHD ; cette eau est ensuite distribuée en gouttes au champ par un grand nombre de goutteurs répartis tout le long des rangées des plantations. La zone humidifiée du sol est celle située au voisinage immédiat des racines des plantes. Par conséquent, cette méthode d'irrigation a un haut degré d'efficacité de distribution d'eau. L'irrigation au goutte à goutte est aussi appelée micro-irrigation.

**L'irrigation localisée** apporte l'eau nécessaire directement au pied des végétaux. Ce sont des systèmes très utilisés en maraîchage, en arboriculture et en horticulture. Le plus connu de ces principes est sans doute le « **goutte à goutte** ». D'autres systèmes existent également : tubes poreux alignés sur le sol ou mini-asperseurs. Ces derniers sont utilisés notamment en arboriculture (on parle aussi de micro-jet).

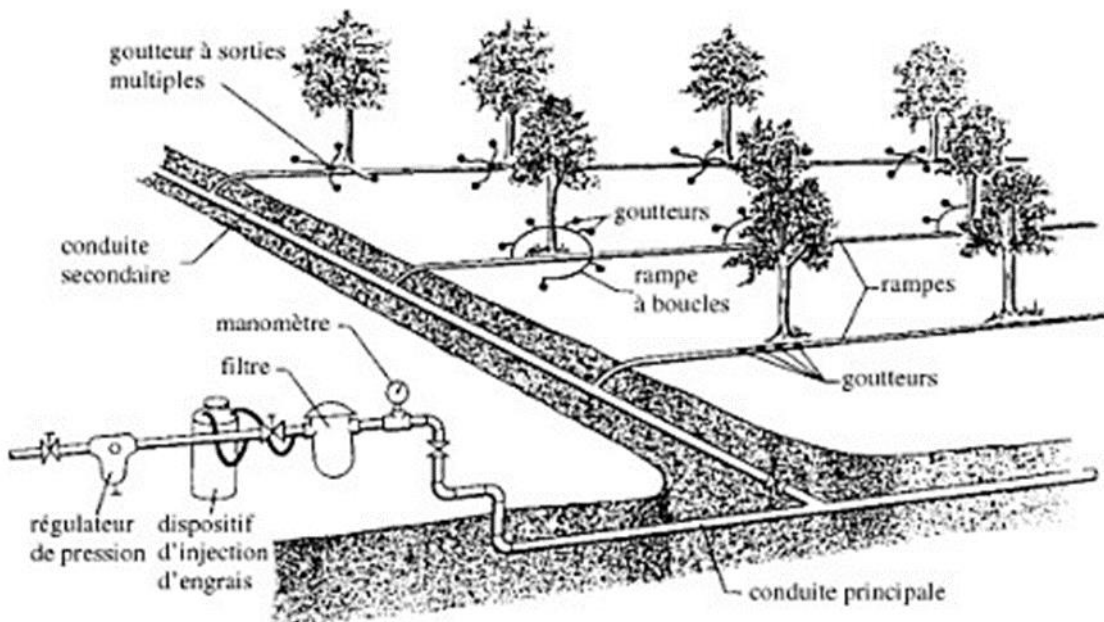


*Irrigation par micro-jet sur verger - secteur du Poët - canal de Ventavon - été 2005*





### L'irrigation goutte-à-goutte



#### Avantage :

- efficacité améliorée pour l'aspersion, très bonne efficacité pour l'irrigation localisée ;
- pas de pertes d'eau dans les conduites de transport (si entretien régulier) ;
- parcellaire non figé ;
- technique adaptée à tout type de sol ;

- possibilité de lutte anti-gel ;
- automatisation possible pour l'irrigation localisée.

***Inconvénients :***

- investissement pour l'agriculteur important ;
- besoins énergétiques importants en cas de pompage ;
- technique plus récente, nécessite des compétences multiples ;
- maintenance des installations collectives onéreuse ;
- faible dimension des buses d'aspersion ou des goutteurs nécessitant une eau filtrée ;
- infiltrations moindres, donc alimentation des nappes phréatiques moins marquée ;
- biodiversité faible sur le réseau de distribution.

**EXPLOITATION DES RESEAUX D'IRRIGATION**

Quelle que soit la technique d'irrigation utilisée, le but final est d'avoir une récolte de qualité supérieure et une productivité élevée. Pour cela la bonne conception du réseau, sa bonne exécution et la pratique judicieuse des irrigations sont de première importance. Les travaux d'entretien qui ont pour objet de garder l'infrastructure du réseau et les ouvrages en bon état de fonctionnement sont souvent négligés. Ce fait a toujours amené la baisse du rendement (efficience) de distribution d'eau et a conduit à la réduction du profit qu'on peut tirer des techniques d'irrigation