

CHAPITRE 4 : Techniques d'irrigation (Systèmes d'irrigation) (Suite)

4. Irrigation par aspersion

L'irrigation par aspersion a commencée à être mise en pratique dès le début du 20ème siècle et s'est rapidement développée après la seconde guerre mondiale, notamment en Europe et aux Etats-Unis. Le Canal de Ventavon a été le premier, sur le département des Hautes-Alpes, à proposer l'aspersion à ses adhérents.

4.1 Définition de l'irrigation par aspersion

Est l'irrigation qui projette l'eau en l'air pour tomber à la surface du sol sous forme de fines gouttelettes (Pluie artificielle).

Il est composé d'un réseau de conduites sous pression portant des asperseurs ou des buses, conçu pour projeter des jets ou pulvériser de l'eau sous forme de fine gouttes à la surface du sol.



Irrigation par aspersion.

4.2 Principe de l'irrigation par aspersion

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.

4.3 Eléments d'une installation en aspersion

Les éléments d'une installation en aspersion sont :

- Un appareil de pompage ;
- Conduite ou canalisation (canalisation principale, secondaire et tertiaire).
- des appareils qui projettent et répartissent l'eau (Des bornes, Les rampes d'arrosages asperseurs).

4.3.1 Appareil de pompage

Est une station de mise en pression. Les pompes centrifuges sont souvent utilisées à cause de leur souplesse, faible encombrement, de leur bon fonctionnement. Ces pompes sont commandées par un moteur et l'ensemble forme le motopompe. Chaque pompe est caractérisée par un *débit et une HMT* (hauteur max de transport).

$$HMT = H_{asp} + H_{ref}$$

Avec:

HMT : Hauteur max de transport

H_{asp} : Hauteur d'aspiration

H_{ref} : Hauteur de refoulement

N.B : Pour les exploitations dotées de réseau d'énergie électrique, on utilise des pompes immergées dans la source hydrique.

4.3.2 Conduite ou canalisation

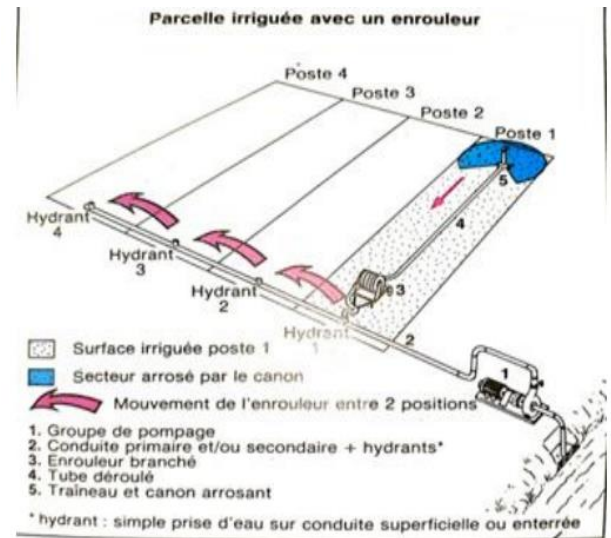
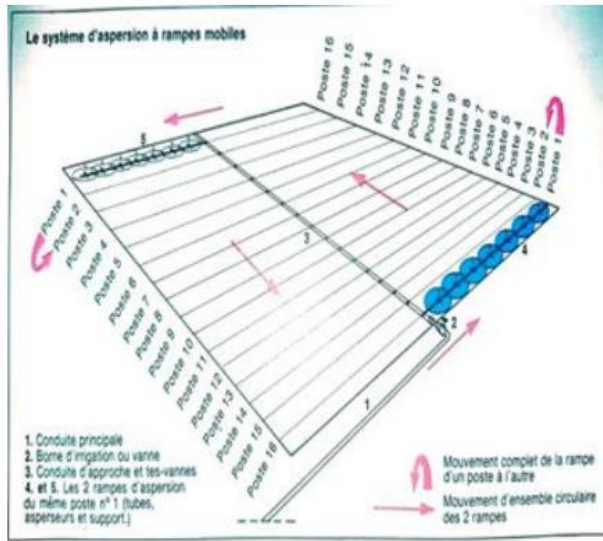
Il y en a qui sont fixes, mobiles ou mixtes.

- Canalisation fixe: elles sont placées de façon permanente, enterrées au niveau du sol.
- Canalisation mobile : elles sont placées sur terrain ou bien sur des chevalets des traineaux, on les mets généralement en limite des parcelles.
- Canalisation mixte: installes les deux à la fois (enterrées et mobile).

Les canalisations 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. Les bornes d'arrosage régulent la pression et le débit. A l'aval de la borne des conduites (porte-rampes et rampes)

alimentent. Les rampes d'arrosages sont branchées sur les canalisations d'approches et alimentent sous pression les asperseurs rotatifs qui répandent l'eau en pluie.

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



Éléments d'un réseau d'irrigation par aspersion

4.3.3 Les asperseurs

Ils font la répartition à la surface du sol de l'eau fournie par la canalisation. Ces appareils peuvent se classer en deux catégories principales :

- Appareil à base pression : $0,20$ à 2 Kg/cm^2
- Appareil à haute pression : 3 à 8 Kg/cm^2 et parfois même jusqu'à 12 Kg/cm^2



Types d'aspeur

4.4 Caractéristiques de l'irrigation par aspersion

L'irrigation par aspersion est caractérisée par :

- Une pression de service;
- La portée de jet;
- La pluviométrie horaire ou densité d'aspersion;
- Le débit horaire d'aspersion

Les asperseurs les plus couramment utilisés sont des asperseurs à moyenne pression qui fonctionnent sous une pression de 2 à 5 bars, avec des débits de l'ordre de 1 à 3 m³/h et des portées de jet de 12 à 18m. On obtient des pluviométries de 3,5 à 6,5mm/h. Si la pression est supérieure à la pression nominale, notamment en bas de pente, on peut équiper chaque asperseur d'un régulateur de pression que l'on monte juste l'amont de celui-ci.

4.5 Différents types d'irrigation par aspersion

L'arrosage se fait par surfaces rectangulaires ou par cercles selon le type d'appareils utilisés. Pratiquement, on distingue les rampes d'arrosage, les tourniquets qui sont de petits arroseurs rotatifs, les sprinklers, les lances, les enrouleurs, les pivots et les canons d'arrosage. On retrouve dans ces différents outillages, les rampes oscillantes et les arroseurs rotatifs ou les canons d'arrosage.

4.5.1 Asperseur classique : il se caractérise par des pressions de service moyenne à faible.

Les premiers réseaux étaient équipés de petits asperseurs disposés le long d'une rampe mobile en alliage léger que l'on déplaçait à la main de poste en poste, pour irriguer l'ensemble de la parcelle. On a peu à peu évolué vers la couverture totale qui consiste à disposer sur la parcelle en début de campagne un quadrillage de rampes de petits diamètres, le long desquelles on déplace ensuite manuellement les asperseurs.

On doit disposer les asperseurs de manière à avoir un recouplement suffisant des jets. Ils sont généralement disposés 37 en carré, rectangle ou en triangle dont les dimensions les plus courantes sont 18 X18m, 18 X 21 m, 21x21 m, 18 X 24m .

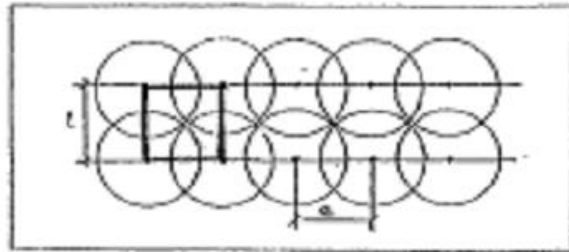
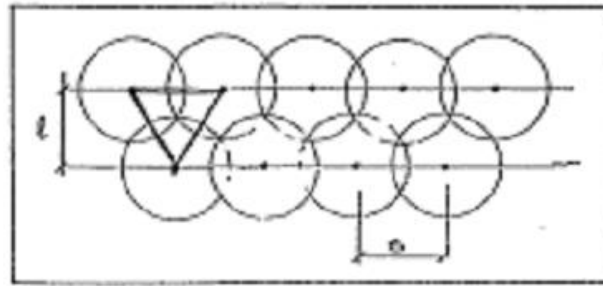
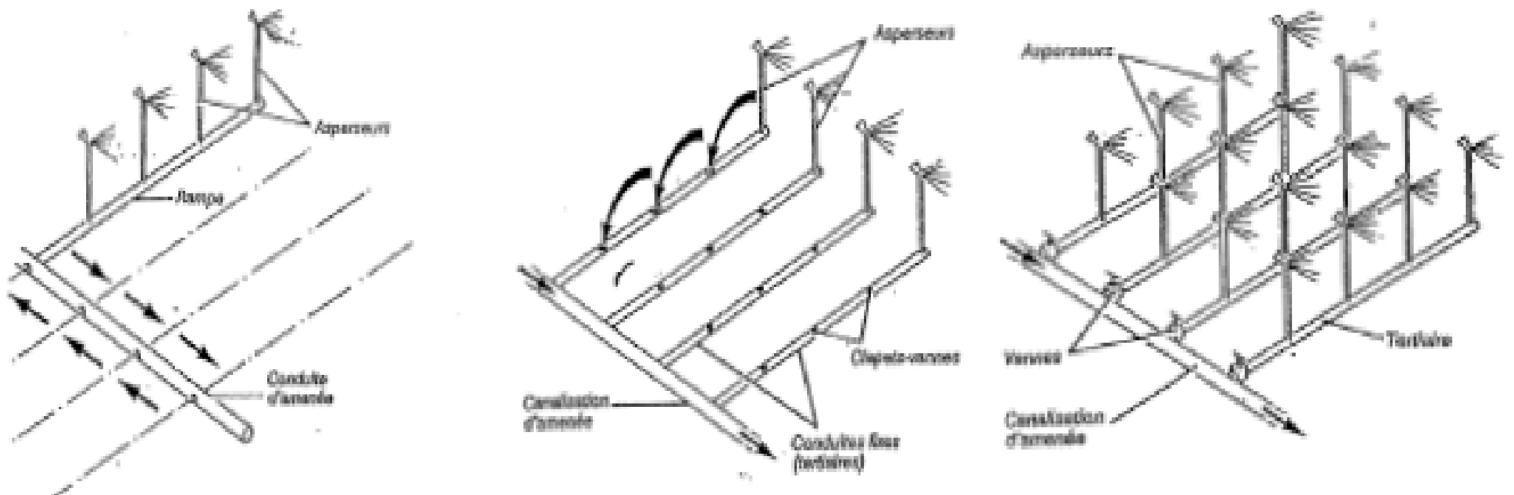


Fig.(a)- en carré : $e = l$
en rectangle : $e < l$

Fig.(b)- en triangle



Disposition des asperseurs en carré (a) et en triangle (b)

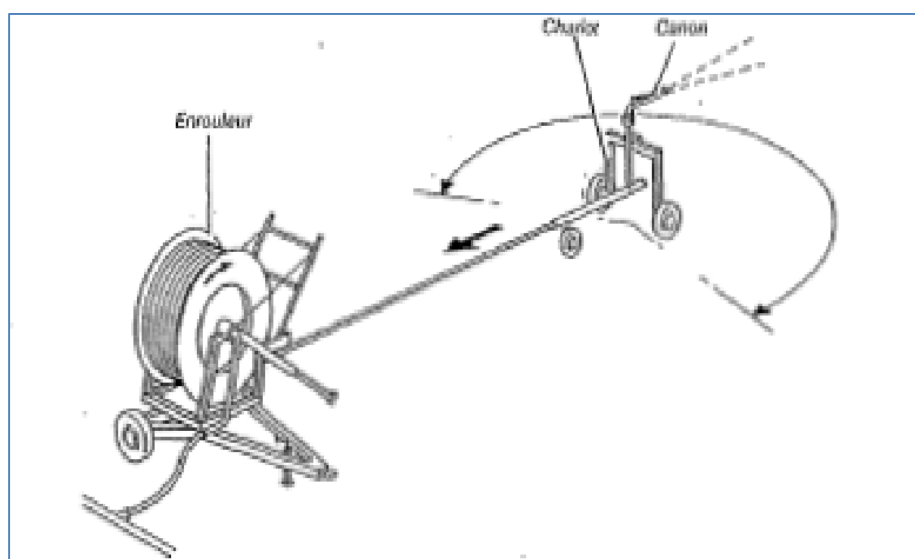


Rampe mobile déplaçable

4.5.2 Canons d'arrosage

Peu à peu, pour arroser de plus grandes surfaces, les asperseurs ont évolué vers les canons d'arrosage qui sont de gros asperseurs rotatifs fonctionnant sous une pression élevée de l'ordre de 5 à 8 bars, équipés de buses de 16 à 301mm. Ces canons ont un débit de 30 à 100 m³ /h et une portée du jet qui peut aller d'une vingtaine de mètres à plus de cinquante mètres. Il faut savoir que l'irrigation au canon est d'autant plus sensible au vent que la portée du jet est importante. Par ailleurs les gros canons ont une forte pluviométrie avec de grosses gouttes qui peuvent poser des problèmes de battances du sol (formation de croûte superficielle) sur des sols limoneux ou fins.

4.5.3 Irrigation par enrouleurs : Ce sont des engins d'aspersion de haute pression (7 à 8 bars). L'enrouleur est constitué d'une bobine mue par un moteur hydraulique, sur laquelle s'enroule un tuyau flexible en polyéthylène. L'enroulement du tuyau provoque le déplacement d'un canon d'arrosage monté sur un chariot à roues fixe à l'extrémité du tuyau. L'enrouleur effectue ainsi un arrosage en bande, sans intervention. Au cours de l'arrosage, la vitesse d'enroulement est réglée automatiquement de façon à apporter la dose d'eau choisie. En fin de parcours l'enroulement s'arrête automatiquement et l'ensemble est déplacé au moyen d'un tracteur pour arroser la bande suivante.



Irrigation par canon enrouleur

L'enrouleur est le dispositif le plus utilisé pour arroser les grandes cultures annuelles. Il présente l'avantage d'une grande souplesse d'utilisation, pouvant être aisément déplacé d'une sole à l'autre.

4.5.4 Irrigation par pivot : le pivot est un système d'irrigation par aspersion sa pression de service est moyenne. il est constitué d'une rampe articulée dont les travées sont portées par des tourelles automotrices entraînées par des moteurs électriques. La rampe peut comprendre jusqu'à une quinzaine de travées de 35 à 65 m chacune. Elle est alimentée eau par l'une de ses extrémités, par un tuyau vertical ou pivot, autour duquel elle tourne. Le pivot arrose automatiquement un cercle ou une portion de cercle dont la superficie peut atteindre 100 à 150 ha.

Le pivot a les avantages suivants: possibilité d'irriguer d'une grande surface (jusqu'à 60 hectares par unité), La longueur atteindre 800 m et l'uniformité d'arrosage est relativement bonne. L'alimentation en eau se fait souvent par un puits situé juste sous le pivot, ou par des conduites enterrées.

Parmi les inconvénients du pivot est le coût cher d'investissement de départ et l'automatisme du pivot le rend très vulnérables aux pannes.



Le système d'aspersion par pivot

4.6 Avantages et inconvénients de la technique aspersion

Avantages

- C'est une technique qui ne nécessite aucun aménagement préalable;
- L'absence de raies et de digues rend facile la pénétration des machines agricoles;
- Systèmes qui réalise d'importance économie d'eau comparé au système gravitaire.

Inconvénients

- Frais de première installation assez important;
- Provoque l'évaporation en cas d'excès de vent > 5 m/s;
- Elle provoque le développement des mauvaises herbes;
- Tassement du sol important (croûte de battance);
- A éviter en cas d'utilisation d'eau salée ou trop chargée.

5. L'irrigation localisée

D'abord utilisée sous serre, la micro-irrigation ou irrigation localisée, fut appliquée en plein champ vers 1950 et s'est ensuite développée progressivement à partir des années 1960, notamment en Australie, aux Etats-Unis, en Afrique du Sud et en Europe. Ce système permet une économie relativement élevée par fois jusqu'à 50 % de l'irrigation traditionnelle.

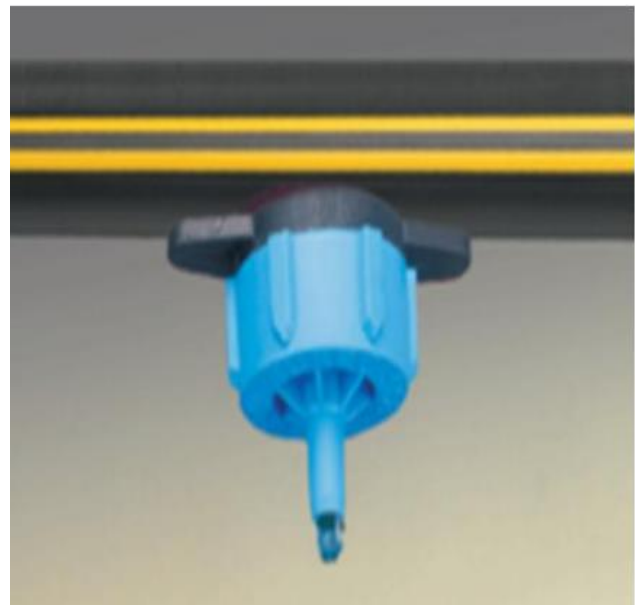
5.1 Définition de l'irrigation localisée

Elle est localisée au voisinage du pied des plantes, pour maintenir humide une partie du volume du sol utilisable par les racines tout en apportant des petites doses d'eau fréquentes à faible débit.

L'eau véhicule dans des tuyaux en plastique de faible diamètre; est diffusée au voisinage des racines par des organes de distribution tels que des goutteurs, diffuseurs ou des ajutages calibres.

5.2 Irrigation goutte à goutte

Il existe plusieurs types de micro-irrigation, le plus répandu aujourd'hui étant le « goutte-à-goutte » (souvent raccourci par l'acronyme GAG), où l'eau s'égoutte lentement vers les racines des plantes par un système de tuyaux, soit en coulant à la surface du sol soit en irriguant directement la rhizosphère.



Irrigation par goutte à goutte

Pendant l'arrosage, le sol reste sec et ferme, ce qui rend possible les façons culturales. Toutes les cultures peuvent être irriguées par un système localisé (cultures à grands espacement (arbres fruitiers), cultures sous serres).

L'irrigation localisée est réalisée par divers systèmes : goutteurs, les rampes perforées et les mini diffuseurs. Ces organes fonctionnent sous une pression de l'ordre de 1 bar avec des débits de 1 à 8 l/h pour ce qui concerne les goutteurs ou les gaines perforées, 20 à 60 l/h pour ce qui concerne les diffuseurs, 35 à 100 l/h pour les ajutages calibres.

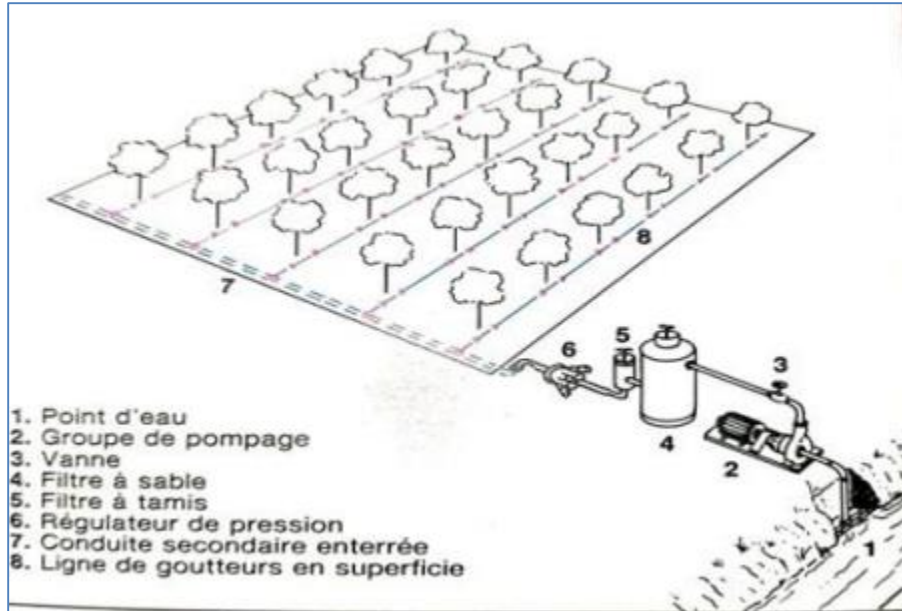


La gaine d'irrigation goutte à goutte

5.3 Eléments du système goutte à goutte

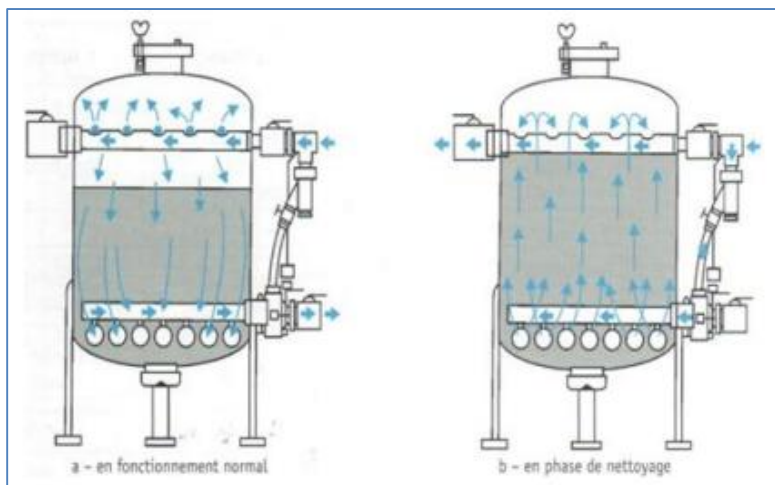
Le système d'irrigation au goutte à goutte se compose de l'amont vers l'aval d'éléments suivants :

- Une source d'eau (point d'eau) ;
- Un groupe de pompage de l'eau ;
- Un équipement de tête (tête de station), chargé de régulariser le débit, d'améliorer la qualité physique de l'eau (filtration) et parfois sa qualité chimique (incorporation d'engrais) ;
- Des conduites principales et secondaires qui conduisent l'eau en tête des rampes ;
- Des rampes (porteuses de goutteurs) qui servent au transport et à la distribution de l'eau ;
- Des goutteurs constituant l'organe essentiel du système.

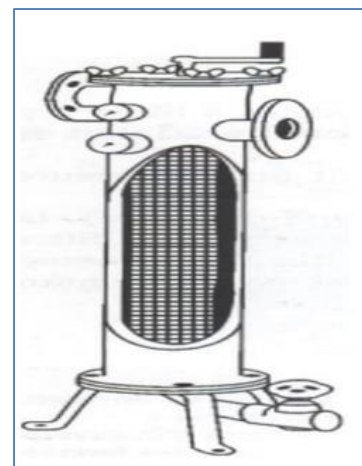


Installation Système d'irrigation goutte à goutte

Il est à signaler, que la micro-irrigation exige une grande compétence de la part de l'irrigant dans la conduite des arrosages et une surveillance attentive en raison des risques d'obstruction. En irrigation localisée, la filtration est un élément indispensable. On choisit son système de filtration en fonction de la qualité de l'eau et des exigences dues aux distributeurs. Filtres à sables ou filtres à tamis, ils demandent tous un entretien rigoureux pour ne pas pénaliser la qualité de l'irrigation.



Filtre à sables



Filtre à tamis

5.4 Avantages et inconvénients de l'irrigation localisée

Avantages

- *Exploitation plus facile;*
- *Meilleures réaction des cultures;*
- *Un minimum de main d 'œuvre à utilisé surtout pour les réseaux automatisés;*
- *Maîtrise de l 'eau et des engrais;*
- *Economie d 'eau;*
- *Système qui s 'adapte à toutes les natures du sol (lourd, léger, moyen) et sauvegarde la structure du sol.*
- *S 'adapte à toutes les pentes.*

Inconvénients

Prix du réseau; Colmatage des goutteurs; Les risques d'accumulation des sels