

Chapitre 4 :

Techniques d'irrigations.

Chapitre 4 : Techniques d'irrigations.

1. Introduction

Un réseau de distribution d'eau d'irrigation bien conçu doit pouvoir répondre à certaines exigences. Il faut en effet non seulement livrer l'eau à un bon débit, à la bonne pression et au bon moment, mais, en outre, avec une grande sécurité de fonctionnement et une facilité de gestion aussi bien pour le consommateur que pour le gestionnaire. Le système de distribution doit aussi intégrer tous les aspects aussi bien opérationnels qu'hydraulique (FAO, 1995).

Les systèmes de distribution peuvent varier en grandeur et en complexité, ils peuvent aller de la simple répartition de l'eau de crue sur les terres avoisinantes jusqu'à la distribution d'eau souterraines ou de surface à des zones de cultures intensives (FAO, 1995).

2. Classification des réseaux d'irrigation

Le concept des réseaux de distribution d'eau varie en fonction de l'origine de l'eau, du choix entre un système gravitaire ou sous pression et des critères retenus en ce qui concerne le mode de distribution, ceci offre plusieurs possibilités de classification.

Classification selon la nature de la source : L'eau à distribuer aux exploitants peut avoir pour origine une eau de surface, une nappe souterraine ou un système de recyclage des eaux usées, voir une combinaison de ces différentes origines.

Classification selon le type de réseau de distribution : soit par des canaux à surface libre (réseau gravitaire), soit dans des conduites en charge (réseau sous pression).

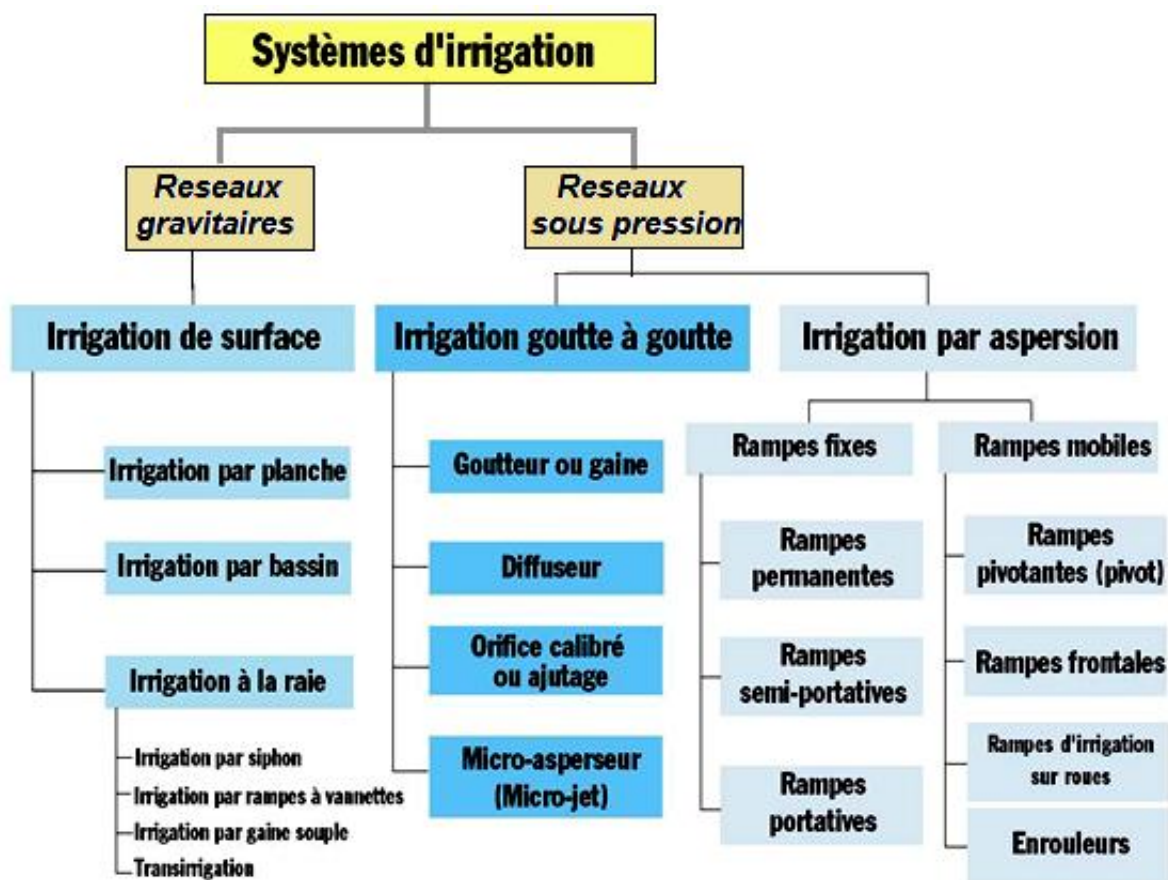


Figure IV.1. Classification des systèmes d'irrigation (Van leave, 2003).

3. Irrigation de Surface (gravitaire)

L'irrigation gravitaire regroupe l'ensemble des techniques d'arrosage dans lesquelles la répartition de l'eau à la parcelle se fait entièrement à l'air libre, par simple écoulement à la surface du sol. La répartition de l'eau est assurée grâce à la topographie du terrain et aux propriétés hydriques du sol (ruissellement, infiltration et capillarité).

Les techniques d'irrigation gravitaire sont dites aussi techniques d'irrigation traditionnelle du fait qu'elles sont utilisées par l'homme depuis l'antiquité. De nos jours, beaucoup de techniques dites traditionnelles ont été modernisées grâce aux progrès scientifique et technologique (introduction de matériels industriels).

En irrigation gravitaire, la distinction entre les différentes techniques est essentiellement fondée sur la méthode d'application de l'eau : ruissellement, submersion ou technique mixtes. (Ourahou, ???).



Figure IV.2. Canal à surface libre

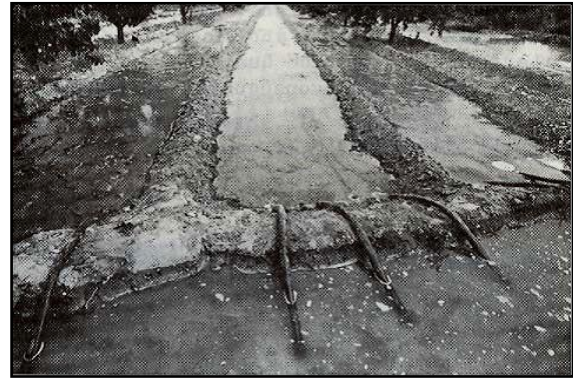


Figure IV.3. Alimentation des planches par siphons.



Figure IV.4. Irrigation à la raie.



Figure IV.5. Submersion.

Avantage :

- Techniques anciennes, bien connues ;
- Coût d'investissement faible à la parcelle pour l'agriculteur ;
- Pas d'apport énergétique extérieur ;
- Alimentation des nappes phréatiques ;

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'étanché des lits des branches principales ;
- Lieu de points de distribution fixe, surface parcellaire relativement figé ;
- Nécessite un terrain plat ou un nivellement ;

- Faible efficacité ;
- Estimation du volume réellement consommé difficile ;
- Pollution possible par déversement.

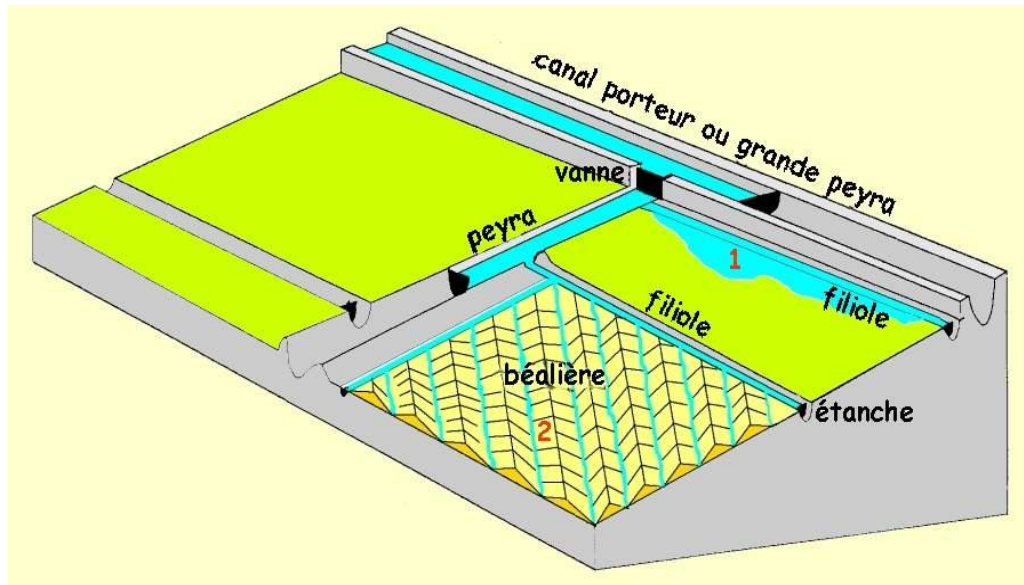


Figure IV.6. Disposition générale d'un réseau gravitaire d'eau

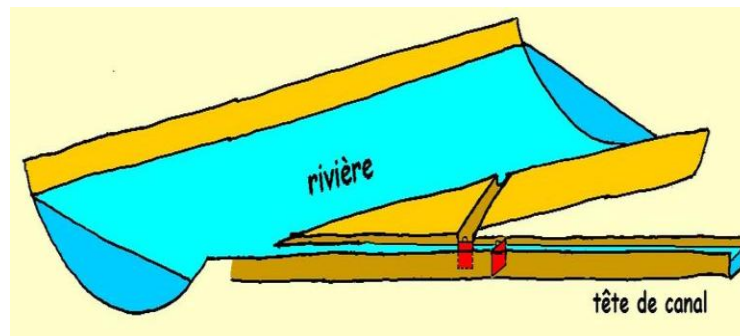


Figure IV.7. Schéma d'une prise de rivière.

3.1. Les différentes techniques d'irrigation de surface

3.1.1. L'irrigation par planche (ou par déversement)

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 (figure IV.7) 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 (figure IV.6).

Le principe de cette technique consiste à créer une nappe mince sur des planches longue et étroite dans une faible pente. Débordant de l'un des bords d'une rigole, en générale horizontale, l'eau se répand sur toute la surface de la planche en une mince couche qui s'infiltré dans le sol.

Pour éviter l'érosion des bords d'une rigole, on limite le débit : la distance entre les rigoles sera faible, et les planches seront courtes et larges, en forme de rectangles recevant l'eau par l'un des grands côtés.

L'eau qui ruisselle et s'infiltrer au cours de son parcours de la planche, arrive cette fois par l'un de ses petits côtés. Les planches sont donc longues et étroites. La pente est de l'ordre de 0,15 à 0,60% .

On divise la surface à irriguer en bandes rectangulaires de longueur L, prise dans le sens de la plus grande pente, et de largeur l. En général, la largeur des planches varie de 5 à 30 m, et leur longueur de 50 à 800 m. Néanmoins, par souci de bonne conduite des irrigations, la longueur maximale des planches est limitée généralement à environ 400 m.

L'irrigation par planches convient le mieux aux pentes inférieures à 0,5 % (Asawa, 2005). Cependant, les pentes longitudinales maximales des planches peuvent atteindre 4 % à 5 %, voire davantage dans le cas des prairies qui assurent la protection du sol contre l'érosion. Dans tous les cas, la pente transversale des planches doit être nulle pour atteindre une meilleure uniformité de l'arrosage.

Les mêmes opérations que celles réalisées pour les raies sont effectuées pour l'irrigation des calants (forme proche de la raie, plus large et en pente).

Le nombre de siphons par calant ou par planche est de 15 unités ce qui permet l'irrigation de deux calants à la fois avec une main d'eau de 30l/s.

Dans le cas d'une main d'eau de 20 l/s peut alimentée deux calants (parcelles) à la fois. (www ORMVAD.ma)

3.1.2. L'irrigation par submersion

Ce type d'irrigation fait partie des procédés traditionnels encore employés de nos jours notamment dans les rizières et dans les oasis Le principe de cette technique consiste à créer une nappe épaisse en inondant temporairement toute la surface à pente nulle. Lorsque la pente naturelle est nulle ou presque, le ruissellement devient lent. Un débit supérieur à la perméabilité du sol devient nécessaire pour conduire l'eau à l'extrémité des parcelles. L'eau s'accumule alors en une nappe de quelques cm qui s'infiltrer peu à peu.

Plusieurs variantes sont possibles :

- Les bassins : fermés par des levées sont particulièrement adaptés.
- Les cuvettes : reliées à des canaux conviennent aux arbres fruitiers.
- Les rigoles d'infiltration : que l'on remplit d'eau en vue d'une lente infiltration sont un système d'arrosage à rattacher à l'irrigation par infiltration ou à la raie.

Les principaux **inconvénients** de la submersion sont le tassement du sol en profondeur, la réduction de la perméabilité et l'asphyxie temporaire, pas toujours nuisibles, notamment en riziculture. Des procédés traditionnels, toujours employés dans les oasis, mais nécessitant beaucoup d'eau.

3.1.3. L'irrigation à la raie

Cette technique consiste à couvrir partiellement le sol par l'eau qui, ensuite, s'infiltrer latéralement et remonte par capillarité. La culture est implantée sur des buttes de terre. L'eau s'infiltrant latéralement et remonte par capillarité, pour atteindre les racines. Cette dernière, amenée à fort débit, remplit assez vite les sillons, de pente presque nulle. Elle s'y maintient le temps nécessaire à son infiltration.

Les avantages de l'irrigation à la raie expliquent son grand développement traditionnel en région méridionales, surtout pour les productions maraichères et arboricoles.

- Une partie seulement de la surface est affectée par le tassement et dégradation de structure dus à l'eau.
- Le feuillage des plantes basses, les melons par exemple, n'est pas mouillé, ce qui limite les maladies.

- Ce mode d'arrosage convient bien aux cultures nécessitant un buttage : pomme de terre, choux, poireau, haricot
- Les frais d'aménagement sont réduits, du moins à partir du moment où tout un périmètre a été occupé.

Les inconvénients de ce système sont :

- Une partie de l'eau est perdue par lessivage sous les rigoles, surtout en sol léger.
- Dans les sols en pente, l'érosion est à craindre si le débit est mal réglé.
- Dans les sols à forte salinité, la remontée capillaire peut concentrer le sel dans les billons (diguettes).

Toutefois, cette technique a fait l'objet de perfectionnements récents très importants (utilisation Californiens, de gaines souples, de rampes à vannettes, et de la transirrigation) qui allègent les besoins en main-d'œuvre lorsque celle-ci est rare et coûteuse.

L'efficacité des arrosages telle qu'elle est constatée peut se situer entre 40 % et 70 % dans les situations traditionnelles, et entre 65 % et 85 % sur les parcelles bien nivelées. (Jean-Robert Tiercelin, 1998)

L'irrigation à la raie permet la mécanisation des travaux des cultures et l'économie de la main d'œuvre une fois que l'aménagement du terrain est exécuté comme il faut et que l'apport d'eau aux raies, à partir de la source d'eau, se réalise automatiquement.

L'irrigation à la raie se subdivise en 5 techniques permettant d'apporter de l'eau aux raies d'irrigation, ces techniques sont :

- A. Le siphon.
- B. La gaine souple.
- C. Les canaux à vannette.
- D. Le système Californien.
- E. La transirrigation.

A. La méthode du siphon est la plus simple et la moins chère. Le siphon présente néanmoins l'inconvénient de devoir être réamorcé en cas de baisse du niveau dans le canal d'alimentation principal. Selon l'équipement et la pression, le débit varie de 0,4 à 2 l/s. Notons que le débit n'est pas modifiable.

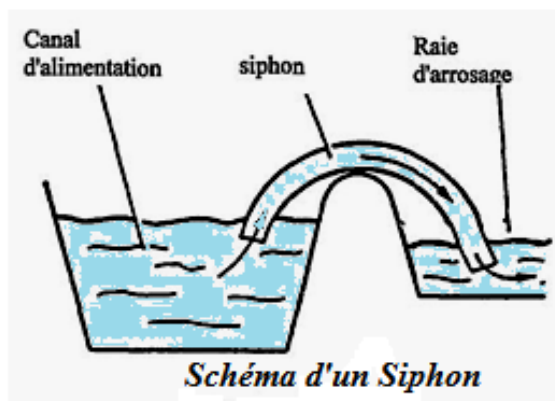


Figure IV.8. Amorçage du siphon et alimentation des raies par siphons.

B. Le système de la gaine souple est un système un peu amélioré. Il consiste en une manche en plastique souple reliée à plusieurs manchettes venant alimenter les raies d'irrigation. Le débit de 2l/s environ est modifiable grâce un dispositif permettant de resserrer la gaine souple. Ils sont facilement montables, et démontables et ne font pas obstacles au passage des engins agricoles.



Figure IV.9.1. Gaine remplie.



Figure IV.9.2. Gaine vide.

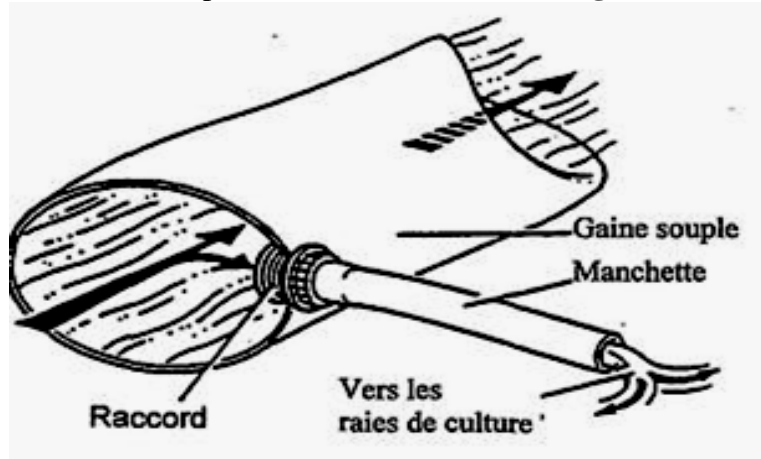


Figure IV.9.3. Mécanisme de la gaine.

Figure IV.9. Irrigation gravitaire par gaine souple.

C. Les tubes à vannettes sont des tubes en PVC rigides équipés de vannettes que l'on peut plus ou moins ouvrir afin de modifier le débit d'arrivée. Le débit peut varier de 0,4 à 4l/s. C'est un système facilement installable et raccordable au réseau. Il permet de plus, de contrôler très précisément le débit et la dose. Il fait toutefois obstacle au passage des engins agricoles.

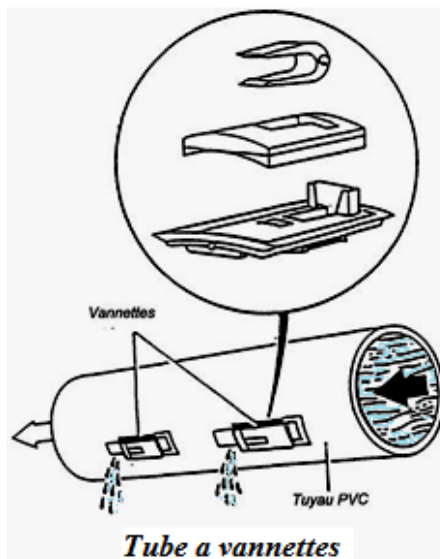


Figure IV.10. Vannette coulissantes réglant le débit dans la raie.

D. Le système californien est une méthode dans laquelle les sont enterrées en tête de parcelle. Des cheminées verticales sortent en surface et emmènent l'eau dans les raies d'irrigation. Ces

cheminées peuvent être régulées par des gaines souples ou vannette. C'est un système fixe, il n'y a donc aucune manipulation. Il ne gêne pas le passage des engins agricoles. Néanmoins sa pose demande des travaux d'installation ainsi qu'une étude hydraulique correcte.

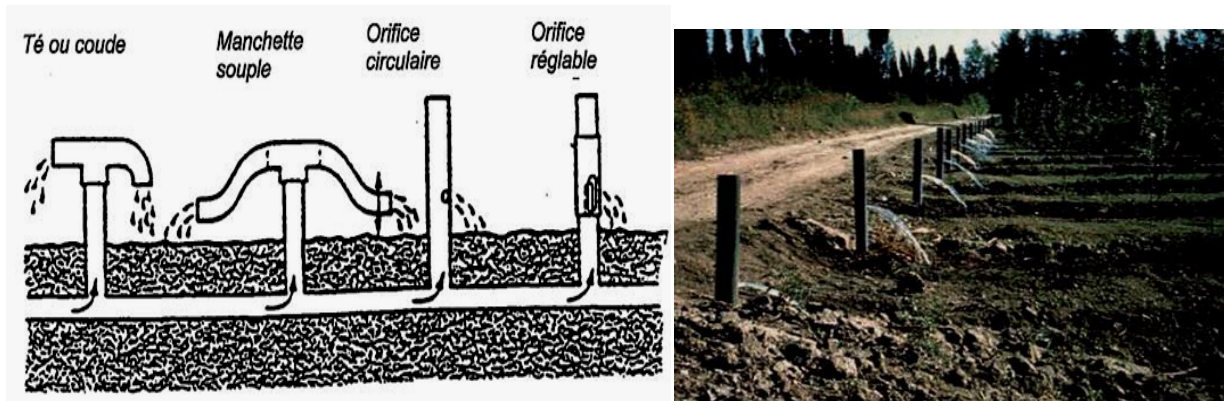


Figure IV.11. Système californien.

E. Le système de transirrigation est le système le plus récent avec un tube en PVC est disposé en tête de parcelle. Ce tuyau est percé de trous équidistants. C'est le déplacement d'un piston à l'intérieur de ce cylindre qui met en mouvement la masse d'eau contenue dans le tuyau et permettant l'alimentation des raies. Du fait du système, le débit s'annule de lui-même au dernier trou, ce qui permet un contrôle très précis des doses. Le système peut être enterré ou à ciel ouvert. Il peut être complètement automatisé. Cependant, sa pose nécessite une étude hydraulique sérieuse et beaucoup de soin.

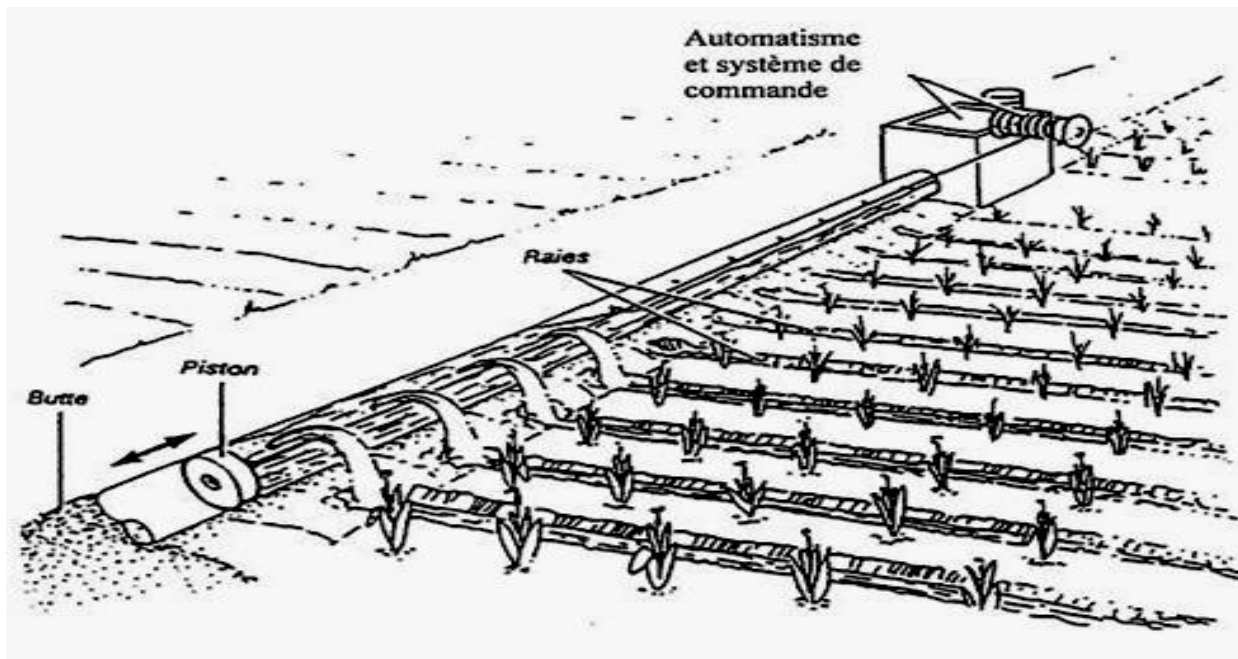


Figure IV.12. La transirrigation.

3.2. L'irrigation souterraine

C'est une forme d'irrigation par infiltration, dans laquelle l'eau, amenée au contact des couches profondes du sol, remonte par capillarité.

Trois variantes peuvent se distinguer :

- L'irrigation par *fossés profonds* : concerne certains marais à vocation herbagère ou horticole. Le réseau de fossés et canaux, qui, l'hiver abaisse le plan d'eau, permet, par la fermeture de

vannes, de maintenir celui-ci, à partir du printemps, suffisamment haut pour entretenir la fraîcheur, sans laquelle les sols tourbeux des marais seraient très secs.

- L'irrigation par **rigoles à eaux pluviales** : est à la fois un moyen de lutte contre l'érosion et un moyen d'irrigation. Ces rigoles, établies selon des courbes de niveau, retenant les eaux de pluie qui s'infiltrent au lieu de ruisseler.
- L'irrigation par **drains poreux** : fonctionne à l'inverse du drainage : l'eau mise sous une légère pression dans les drains, remonte par capillarité. Ce système se rapproche de l'irrigation localisée, donc c'est plutôt une technique d'irrigation sous pression.

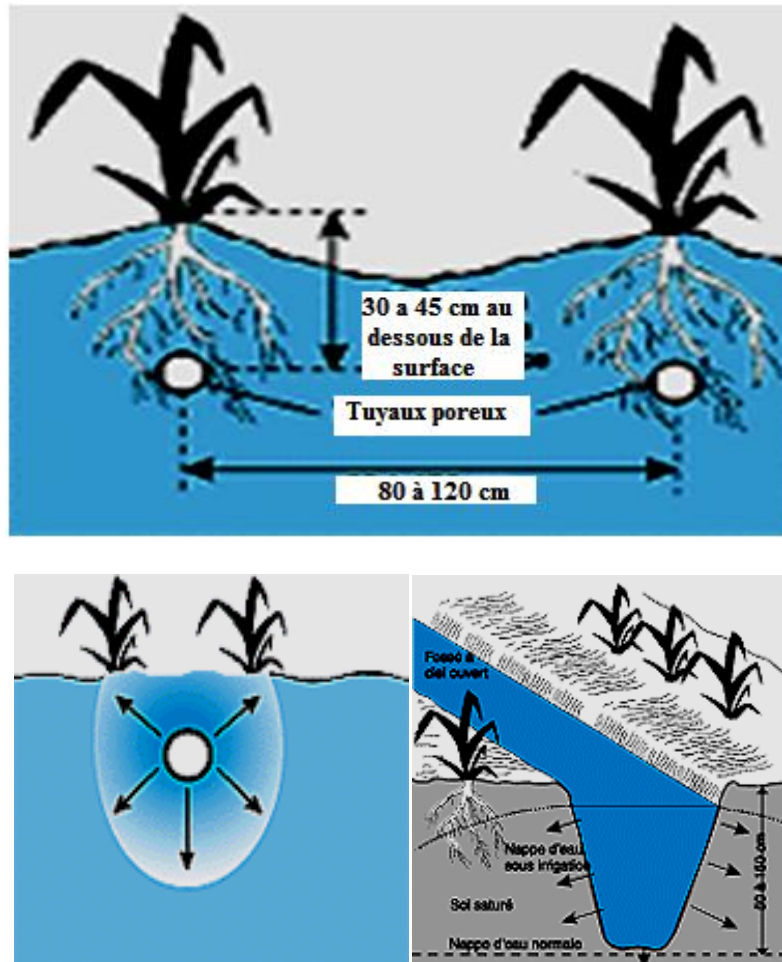


Figure. IV.13. L'irrigation souterraine.

(<http://www.fao.org/docrep/w3094f/w3094f05.htm>)

4. Irrigation sous pression

Un système d'irrigation en conduites sous pression est un réseau constitué de conduites, raccords et autres dispositifs conçus et installés pour acheminer l'eau sous pression de la source jusqu'à la superficie à irriguer.

Les différences fondamentales entre l'irrigation traditionnelle de surface et les techniques d'irrigation sous pression sont:

- Le régime d'écoulement de l'eau: avec les méthodes traditionnelles d'irrigation de surface, **l'écoulement** doit être **important**, alors qu'avec les systèmes d'irrigation en conduites sous pression, de **très faibles débits**, même de l'ordre de $1 \text{ m}^3/\text{h}$, peuvent être utilisés.
- Le parcours de l'écoulement: avec les méthodes traditionnelles d'irrigation de surface, l'eau d'irrigation est transportée à partir de la source et **distribuée par gravité** sur les champs par des canaux à ciel ouvert qui suivent les courbes de niveau. Avec les systèmes d'irrigation par conduites sous pression, l'eau est transportée et distribuée dans des conduites fermées **sous**

pression en suivant le tracé le plus favorable (souvent le plus court), **sans tenir compte de la pente** ni de la topographie de la zone traversée.

→ Les superficies irriguées simultanément: avec les méthodes traditionnelles d'irrigation de surface, **des volumes d'eau importants** sont appliqués par unité de surface, alors qu'avec les systèmes d'irrigation par conduites sous pression, l'eau est distribuée avec de **faibles débits sur de grandes surfaces**.

→ L'énergie extérieure (pression) requise: le fonctionnement des méthodes traditionnelles d'irrigation de surface **par gravité** ne nécessite pas d'énergie extérieure, alors que les systèmes d'irrigation par conduites sous pression **nécessitent** une certaine **pression (2–3 bars)**, fournie par une unité de pompage ou un réservoir d'alimentation situé à une altitude supérieure.

4.1. Trame du réseau

Les conduites qui transportent et distribuent l'eau d'irrigation sur les différentes parcelles sont normalement enterrées, ce qui les protège des activités culturales et de la circulation routière. Les bornes de prise, qui émergent à la surface, sont localisées en divers endroits selon la trame du réseau.

En micro-irrigation et dans les autres systèmes globaux, par exemple l'aspersion, les bornes sont connectées à de plus petits adducteurs (conduites d'alimentation) placés le long des limites de parcelles. Celles-ci alimentent à leur tour des conduites latérales posées perpendiculairement aux adducteurs, le long des rangs de cultures. Les conduites latérales sont munies de distributeurs à intervalles réguliers et répartissent l'eau d'irrigation uniformément entre les plantes sous une pression donnée.

Dans tous les systèmes par conduites sous pression, les principales composantes (figure IV.14) sont:

- L'ouvrage de tête (unité de contrôle de la charge);
- Les conduites principales et secondaires;
- Les bornes;
- Les adducteurs (conduites d'alimentation);
- Les conduites latérales (tuyaux d'irrigation) avec les distributeurs.

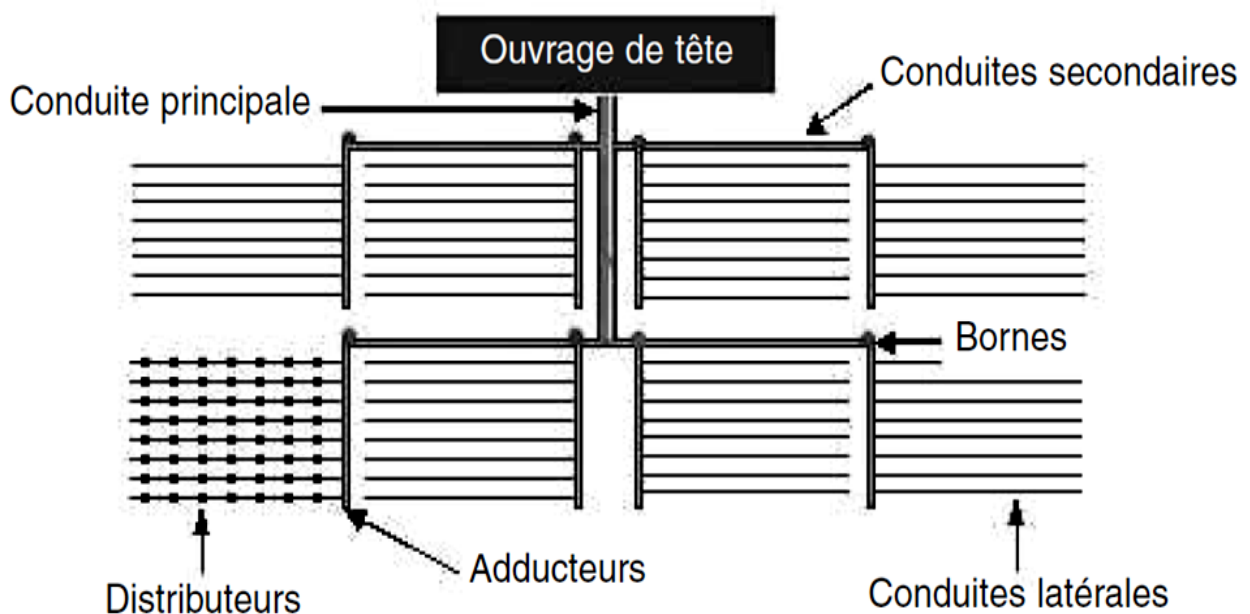


Figure IV.14. Schéma type d'un réseau d'irrigation sous pression (FAO, 1997).

4.1.1. Ouvrage de tête (Fig. IV.15). Il comprend une ligne d'alimentation (PVC rigide ou acier galvanisé fileté) installée horizontalement à une hauteur minimale de 60 cm au-dessus du sol. Il est équipé d'un purgeur d'air, d'une valve de contrôle, de deux prises (tuyaux de 3/4 pouce) pour la connexion avec l'injecteur d'engrais liquide, d'une vanne de sectionnement entre les deux prises, d'un injecteur d'engrais et d'un filtre. Si un filtre à gravier ou un séparateur à sable (hydrocyclone) est nécessaire, il est installé en tête de l'ouvrage.

4.1.2. Conduite principale. C'est la conduite de plus grand diamètre du réseau, qui peut transporter le débit du système dans des conditions hydrauliques favorables de vitesse du courant et de pertes de charge. Les conduites utilisées sont généralement enterrées, assemblées de manière permanente pour le PVC rigide, le polyéthylène noir à haute densité (PEHD), les tuyaux plats (type pompier), et les tubes en acier léger galvanisé avec raccord rapide, dans une gamme de diamètres de 63 à 160 mm (2–6 pouces) selon la dimension de l'exploitation.

4.1.3. Conduites secondaires. Ce sont des conduites de plus petits diamètres qui se branchent sur la conduite principale et qui permettent de distribuer l'écoulement vers les diverses parcelles. Elles sont du même type que les conduites principales.

4.1.4. Bornes de prise. Elles sont branchées sur les conduites principales ou secondaires et équipées d'une vanne de sectionnement (2–3 pouces). Elles fournissent une partie ou la totalité de l'écoulement aux adducteurs (conduites d'alimentation).

4.1.5. Adducteurs (conduites d'alimentation). Ce sont des conduites d'un plus petit diamètre que les conduites secondaires qui sont connectées aux bornes et posées, généralement en surface, le long des limites de parcelle pour alimenter les conduites latérales. Tous les types de matériaux à conduites disponibles peuvent convenir pour ces adducteurs (PEHD habituellement), de diamètre de 2 à 3 pouces.

4.1.6. Conduites latérales (conduites d'irrigation). Ce sont les conduites avec le plus petit diamètre du système; elles sont couplées aux adducteurs, perpendiculaires à ceux-ci, à des emplacements fixes, posées le long des lignes de culture et équipées de distributeurs fixés à des intervalles courts et réguliers.

4.1.7. Distributeurs. Un distributeur pour l'irrigation est un dispositif de toute nature, de tout type et de toute dimension qui, branché sur une conduite, débite l'eau sous pression de diverses manières: en projetant des jets d'eau en l'air (asperseurs), en pulvérisant l'eau (mini-diffuseurs), en distribuant des gouttes d'eau en continu (goutteurs) et en fournissant de petits écoulements (barboteurs, vannettes et ouvertures sur une conduite, tuyaux de petits diamètres, etc.).

5. Classification des systèmes

Les systèmes d'irrigation par conduites sous pression sont classés selon la pression requise pour leur fonctionnement, la méthode de distribution de l'eau à la plante et le type d'installation.

5.1. Pression de fonctionnement

La pression de fonctionnement du système est la pression hydraulique maximale requise pour le fonctionnement normal du système, qui comprend: **les pertes de charge** dans le réseau de conduites depuis l'ouvrage de tête jusqu'à l'extrémité la plus lointaine du système; **la pression** requise par les distributeurs; et **la différence d'altitude** (en plus ou en moins). On distingue trois classes de systèmes:

- les systèmes à basse pression, dans lesquels la pression requise est de 2 à 3,5 bars;
- les systèmes à moyenne pression, dans lesquels la pression requise est de 3,5 à 5 bars;
- les systèmes à haute pression, dans lesquels la pression requise est supérieure à 5 bars.

5.2. Méthode de distribution de l'eau

La méthode de distribution de l'eau est la manière dont l'eau est distribuée aux plantes. On distingue:

- **l'irrigation par aspersion** (au-dessus des cultures): l'eau est répartie sur toute la superficie sous la forme de gouttes de pluie. Il existe de nombreuses variantes de l'aspersion en termes de débit et de diamètre d'aspersion, de hauteur du jet au-dessus du sol (au-dessus des cultures, en dessous du feuillage), de type de mécanisme pour l'asperseur, etc.;

- **la micro-irrigation** (irrigation localisée) par goutteurs, mini-diffuseurs, barboteurs, micro-jets, etc.: l'eau est livrée aux plantes sans être répartie sur la totalité de la surface, mais appliquée à faible dose sur une surface limitée autour des plantes.

La méthode de distribution de l'eau et le type de distributeur sont les principales caractéristiques d'un système d'irrigation sous pression. Dans bien des cas ces deux facteurs influencent les autres caractéristiques (pression et type d'installation) et performances, tels les débits et la durée d'application.

La capacité de débit d'un système est le débit hydraulique (en mètres cubes par heure ou litres par seconde) donné ou fixé pour couvrir les besoins en eau d'irrigation de la surface irrigable en période de pointe. Elle est inversement proportionnelle à la durée d'application. Elle correspond habituellement au débit le plus petit possible en vue d'optimiser les dimensions des conduites et des autres équipements. La durée d'application est le temps requis pour l'achèvement d'un cycle d'irrigation.

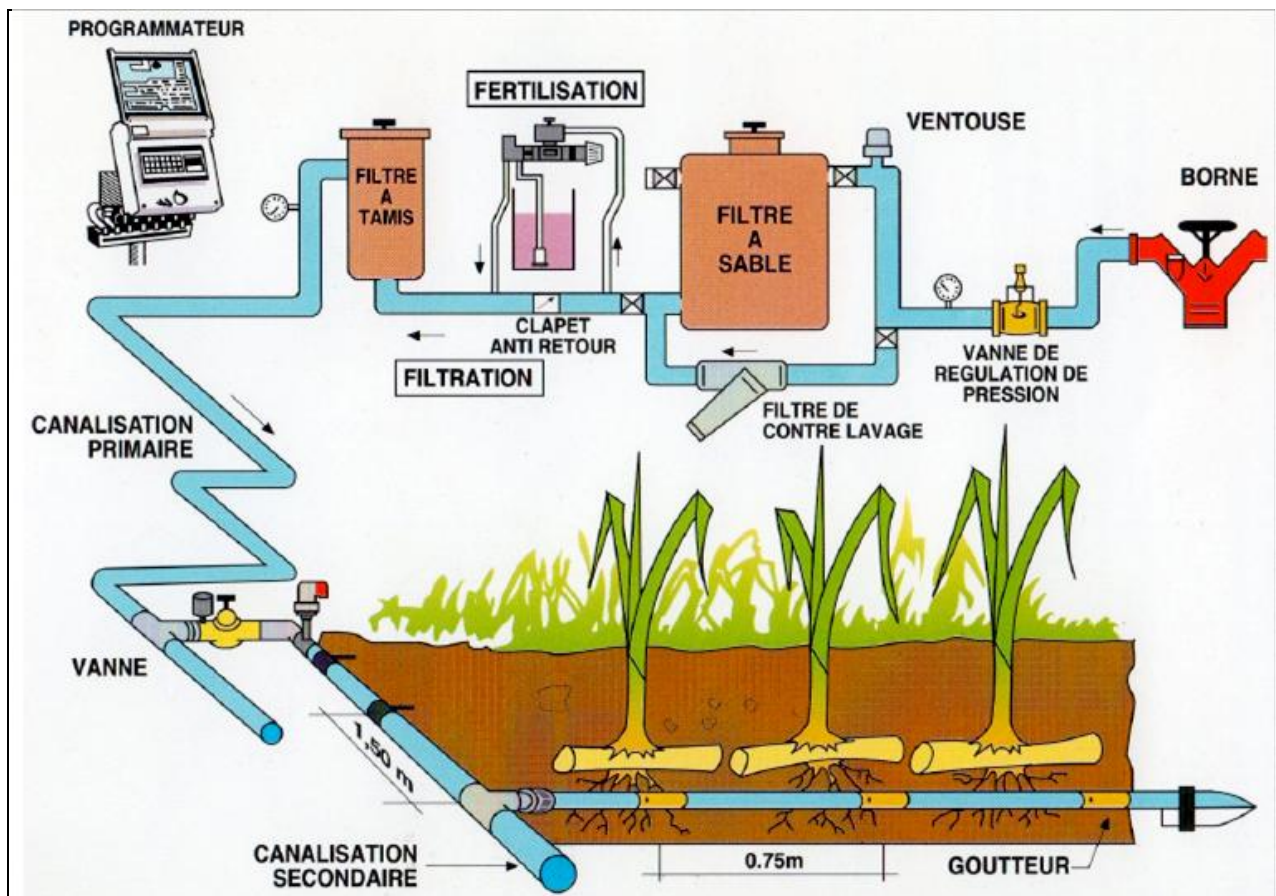


Figure IV.15. Schéma d'une installation de goutte à goutte (ouvrage de tête).

5.3. Type d'installation

On distingue trois classes de systèmes:

- **les installations fixes**, où toutes les composantes sont posées ou installées à des emplacements fixes, permanents ou saisonniers;
- **les installations semi-permanentes**, où les conduites principales et secondaires sont permanentes alors que les conduites latérales sont portables, manuellement ou mécaniquement;
- **les installations portables**, où toutes les composantes sont portables.

5.4. Equipement d'irrigation et techniques de raccordement

Les systèmes d'irrigation comprennent diverses sortes de conduites, raccords de conduites, valves et autres équipements selon le type de système et d'installation. La plupart des installations ont des structures identiques, ce qui permet de couvrir les besoins de toute une région avec une gamme relativement réduite d'équipements.

Les différents équipements d'irrigation sont:

- Les conduites;
- Les raccords de conduites;
- Les dispositifs de contrôle de l'écoulement;
- Les filtres;
- Le matériel d'injection pour l'irrigation fertilisante;
- Les distributeurs d'eau;
- Les dispositifs d'automatisation;
- Les instruments de mesure;
- Les systèmes d'exhaure (évacuation des eaux excédentaires).

Les principales caractéristiques des équipements d'irrigation sont:

- Les matériaux, par exemple l'acier galvanisé, le PVC rigide, etc.;
- Les dimensions: par exemple le diamètre nominal (DN) de la norme métrique ISO en millimètres (16–160 mm) et/ou de la norme de filetage BSP (British Standard Pipe) en pouces (2–4 pouces);
- Les types de raccords et joints, par exemple à filetage, raccords rapides, soudage par solvant, etc.;
- La pression de fonctionnement PN (pression nominale) ou PR (classe de pression) en bars, par exemple 6 bars;
- Les normes nationales ou/et internationales conformes, par exemple DIN, ISO, BS, ASTM. La pression de fonctionnement d'une conduite ou d'un raccord est la pression hydraulique interne maximale à laquelle la conduite ou le raccord sera soumis de manière continue en utilisation ordinaire, avec la certitude que la conduite ne connaîtra aucune défaillance. On distingue la pression nominale (PN) et la classe de pression (PR).

6. L'irrigation par aspersion

Réservée, au début, à l'arrosage maraîcher, l'aspersion a pris, en grande culture, un essor considérable parallèlement au développement des matériaux métalliques et plastiques. Cette technique consiste à imiter la pluie sans ruissellement, le débit de l'arrosage doit être toujours

inférieur à celui de l'infiltration. Elle exige de très grands moyens, et est surtout utilisée pour l'irrigation des grandes surfaces.



Figure IV.16. Quelques photos du système d'irrigation par aspersion.

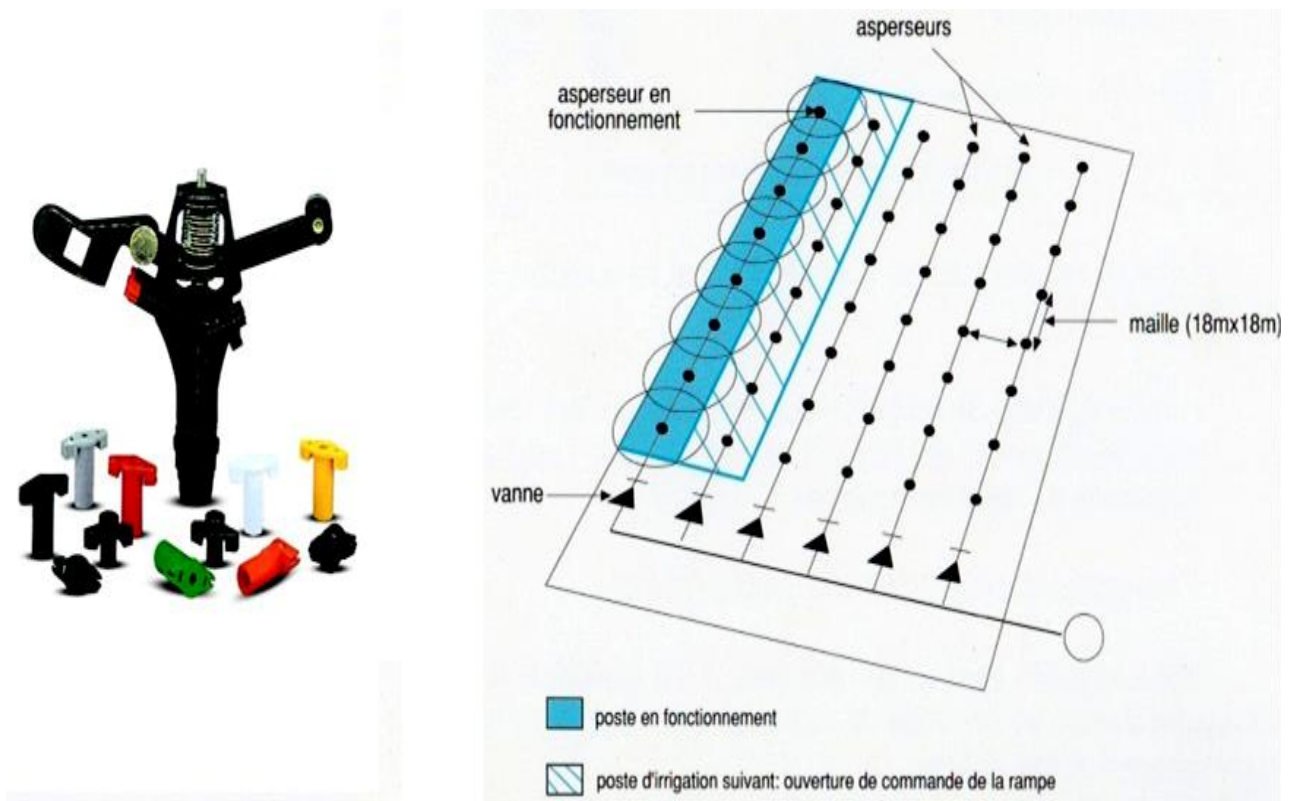


Figure IV.17. Asperseur et schéma simplifié du système d'irrigation par aspersion.

Ses avantages peuvent se résumer ainsi :

- Tout nivellement de sol est supprimé.
- C'est la seule méthode permettant d'arroser convenablement, les sols trop perméables pour être irrigués par ruissellement.
- Elle permet un dosage précis, et l'économie d'eau.
- L'eau pulvérisée est plus oxygénée.

- L'arrosage antigel est possible.
- Elle permet une économie de main d'œuvre.
-

Par contre elle a **trois principaux inconvénients** :

- Le coût élevé des installations.
- La mauvaise répartition de l'eau par temps agité (vent).
- Le mouillage des feuilles (risque de maladies).

7. L'irrigation localisée (goutte à goutte, ou micro irrigation)

Elle consiste à apporter l'eau sur une partie du sol seulement par petites doses fréquentes. L'eau est apportée par des distributeurs, ce qui crée dans le sol des zones humides appelées «bulbes d'arrosage» (Fig. IV.18). Ces installations sont entièrement fixes, munies de vannes semi-automatiques, elles sont généralement en plastique PVC et l'eau est amenée sous faible pression et faible débit.



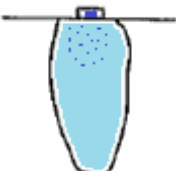
7.1. Nouvelles techniques : plusieurs techniques se sont développées (Fig. IV.19):

- l'irrigation localisée **par goutteurs** ;
- l'irrigation localisée **par rampes perforées fixes** ;
- l'irrigation localisée par **diffusion (micro-jet, microdiffuseur)**.

7.2. Les avantages de l'irrigation localisée sont :

- Possibilité, voire nécessité, de l'automatisation du système.
- Economie de l'eau, de main d'œuvre, d'énergie et facilité de travail.
- Feuillage sec, donc réduction des maladies cryptogamiques.
- Humidité du sol constante à cause de la continuité d'arrosage.
- Réduction du développement des mauvaises herbes.
- Grande efficacité de la fertilisation à cause de l'absence de lessivage.
- Les activités culturales ne sont pas gênées par les arrosages (surface de sol toujours sèche).
- Possibilité de l'irrigation fertilisante (fertigation).
- Contrôle précis des quantités d'eau et de fertilisants apportés.

Tableau IV.1. Bulbe humide (d'arrosage) selon la texture du sol (Vabre, 2012).

Texture	Estimation du diamètre de la zone humide D_m (m) à partir du débit du goutteur q (l/h)	Forme de la zone humide
Texture fine (argile)	$D_m = 1,2 + 0,1 q$	
Texture moyenne (limon)	$D_m = 0,7 + 0,11 q$	
Texture grossière (sable)	$D_m = 0,3 + 0,12 q$	

8. Le choix du système d'arrosage repose sur un ensemble de critères et de contraintes naturelles, techniques et agronomiques.

- La topographie (pente, relief, géométrie de la parcelle).
- Climat (précipitation, température, évapotranspiration, vent)
- Ressource en eau (quantité, qualité, débit, disponibilité)
- Nature du sol (perméabilité).
- Facteurs économiques (finances).
- Les besoins en main d'œuvre qualifié.
- Les types des cultures envisagés.
-

Le choix du système d'irrigation reste toujours un critère de la réussite de l'investissement, un système d'irrigation mal choisi peut entraîner des pertes économiques très graves.

Le choix de l'irrigation localisée est très coûteux, mais son utilisation fait économiser l'eau pour les régions où elle manque.

Une analyse multicritères du choix des techniques d'arrosage basée sur les différentes contraintes, résume le choix adéquat pour la zone considérée (Tableau III-1).



Figure IV.19. Quelques photos du système goutte à goutte.

Tableau III.2. Analyse multicritères du choix de la technique d'arrosage.

Contraintes	Irrigation de surface		Irrigation sous pression	
	Par Rigole	Par Planche	Aspersion	Localisé
Contraintes naturelles				
-Évaporation	++	++	++	++
-Vent (2.9 m/s)	+++	+++	++	+++
-Texture (limoneuse)	++	++	++	+++
-Perméabilité (moy)	++	++	+++	++
-Pente (2.5%)	+++	+++	+++	+++
-Qualité d'eau d'irrigation (bonne)	+++	+++	+++	+++
Contraintes agronomiques				
-Maraîchages	+++	++	++	+++
- Fourrages	-	+	+++	-
-Agrumes	+++	-	-	+++
Contraintes techniques				
-Personnels qualifiés	+++	+++	+++	+++
Contraintes économiques et financières	+++	+++	--	--
Economie d'eau	+	+	++	+++
- : Déconseillé; + : Adapté avec réserve; ++ : Adapté; +++ : Très Adapté				