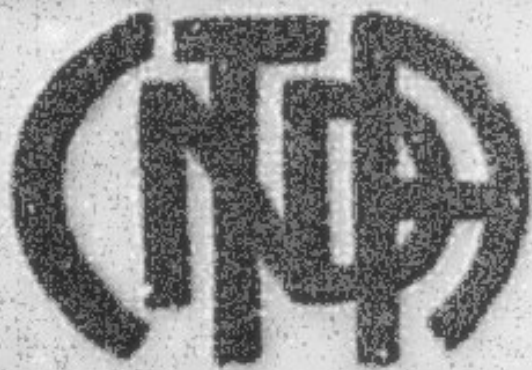




01077

MICROFICHE 13

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الزراعي
تونس

F 1

RECEIVED

OFFICE OF THE

Case 65

March 28 1965

RECEIVED

IN

RECEIVED

République Tunisienne
MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE
Direction de la Production Agricole

DONNÉES PRATIQUES
SUR L'IRRIGATION GOUTTE À GOUTTE

Février 1977

- NOTE DE PRESENTATION -

Suite à une série de réunions d'information qui ont eu lieu avec les Chefs d'Arrondissements de la Production Agricole et des Organismes de mise en valeur à la Direction de la Production Agricole en vue de mener une campagne active de vulgarisation des nouvelles techniques d'irrigation, il s'est révélé indispensable d'éditer un document sur ces nouvelles pratiques.

Pour ce faire, le présent document, a été élaboré par M.M. BEN MECHLIA et EL AMAMI, afin de donner aux Ingénieurs et Techniciens Vulgarisateurs concernés le minimum de données pratiques nécessaires à l'exécution de cette campagne dans les meilleures conditions.

Messieurs Les Chefs d'Arrondissement et Directeurs des Organismes de mise en Valeur sont donc priés de donner la diffusion la plus large possible à ce document pour mener à bien cette campagne.

Le Directeur de la Production
Agricole

Mahok BENSALAH

I - DEFINITIONS :

Les différents systèmes d'irrigation
L'irrigation au goutte à goutte.

II - AVANTAGES DE L'IRRIGATION AU " Goutte à Goutte "

Economie d'eau
Economie d'engrais
Economie de main d'œuvre

III - CONSTITUTION D'UN RESEAU D'IRRIGATION Goutte à Goutte

La Station de pompage
Equipement de tête

- . Système de filtration
- . injecteur d'engrais
- . autres accessoires

Les conduits principales et secondaires
Les rampes d'irrigations (rampes porte goutteurs)
les goutteurs

IV - ENTRETIEN DU RESEAU

- . Filtre
- . goutteurs

V - ETUDE DE PROJET D'IRRIGATION GOUTTE A GOUTTE

les conditions de réussite
Projet d'irrigation d'arbres fruitiers
Projet d'irrigation de cultures maraichères

VI - LA FERTILISATION

VII - LE TRAVAIL DU SOL

VIII - L'IRRIGATION A L'EAU SALES

I - DEFINITIONS :

Les différents systèmes d'irrigations peuvent être classés, tous, dans deux grandes catégories :

- les systèmes d'irrigation par gravité, ou irrigation traditionnelle (par ruissellement, submersion, souvette etc...). Ces systèmes d'irrigation demandent au préalable une préparation du terrain adéquate (nivellement dont le coût peut varier entre 300 et 800 D/ha, soit 500 D/ha en moyenne), et un minimum d'équipement pour véhiculer l'eau en tête de parcelle (jusqu'à 5000 D/ha).

- les systèmes d'irrigation sous pression ou irrigation moderne :

. L'irrigation par aspersion, ne nécessitant aucun aménagement préalable, elle permet d'irriguer les sols légers et les terrains à topographie très tourmentée facilement érodable, elle permet en outre d'importantes économies d'eau, le coefficient de rendement (rapport entre l'eau utilisée par la plante et la quantité d'eau fournie au départ) est de l'ordre de 80 % ; ce coefficient dépasse rarement 50 % avec les systèmes traditionnels.

Le coût de l'installation comprend en moyenne par ha pour une couverture partielle de la parcelle environ 50 m linéaire de tuyaux mobiles à 6 D le m, soit 300 D plus 200 D de pièces spéciales et arroseurs équipés le cas échéant de tube plastique.

A ce total de 500 D on doit ajouter 200 à 300 D pour un complément de puissance du groupe de pompage : soit globalement 800 D/ha.

. L'irrigation localisée : elle consiste à mouiller le sol uniquement au niveau des racines par conséquent les pertes d'eau par évaporation et infiltration profonde ne peuvent être que très réduites sinon nulles.

On distingue plusieurs types d'irrigation localisée : Irrigation sous terraine, par gorge d'eau, par rampes perforées mais la plus connue et la plus importante est le mode d'irrigation au goutte à goutte.

L'irrigation au goutte à goutte a été définie comme : "La distribution en quantités faibles et fréquentes de l'eau au sol, par des goutteurs placés sur des rampes de distribution (tuyau flexible de 15 mm de diamètre environ)".

L'origine des chiffres présentés concernant les systèmes d'irrigation traditionnelle et par aspersion est le rapport de la Direction du Génie Rural :

* Les systèmes d'irrigation et l'économie de l'eau Novembre 1976.

II - AVANTAGES DE L'IRRIGATION AU GOUTTE À GOUTTE

Economie de l'eau :

Dans un périmètre irrigué par une méthode traditionnelle, les pertes d'eau peuvent avoir lieu :

- Par infiltration profonde + très importantes dans les sols sablonneux caillouteux et sans structure).
- Par évaporation directe de l'eau (importante sous climat aride et lorsque le couvert végétal n'est pas important).

Des pertes peuvent atteindre la proportion de 70 % des quantités d'eau distribuées dans les meilleurs des cas elle est de 30 %.

L'irrigation au goutte à goutte, de par son principe, permet de localiser l'eau aux endroits voulus (au niveau des racines) et maintenir le sol à un niveau d'humidité très favorable au développement des cultures.

Les pertes qu'elles soient par infiltration en profondeur ou par évaporation sont presque nulle. L'eau nécessaire à la satisfaction de la demande climatique (évapo-transpiration) transite presque exclusivement par le végétal, l'économie d'eau d'irrigation est donc incontestablement importante : 40 à 50 % de l'eau récupérée.

Economie d'engrais :

On peut, en utilisant un injecteur d'engrais, incorporer les engrais solubles (le seul actuellement disponible sur le marché c'est l'azote) aux eaux d'irrigation et produire ce qu'on appelle "l'irrigation fertilisante". L'approvisionnement du végétal à la fois en eau et en éléments fertilisants d'une manière régulière constitue le meilleur garant pour améliorer la productivité (des augmentations de rendements de plus de 30 % ont été enregistrées dans certains pays pour de grands masses de cultures : tomate, vigne, pêcher, abricotier). et pour éviter le lessivage des éléments fertilisants (économie de 30 % sur les engrais).

Economie de main d'œuvre :

Les installations d'irrigation au goutte à goutte ne nécessitent pas une préparation préalable du terrain et n'ont besoin que de peu de travail d'entretien (nettoyage de filtres) et de surveillance.

III - CHARACTÉRISTIQUES D'UN RÉSEAU D'IRRIGATION "GOUTTE À GOUTTE"

Les réseaux d'irrigation "goutte à goutte" ont tous les mêmes caractéristiques générales on y trouve de l'amont vers l'aval :

- Des stations de pompage ou de branchements sur un réseau collectif ou de barrage ; capable d'alimenter l'installation d'irrigation en eau à la pression de 1 kg/cm² environ.

- Un équipement de tête : situé immédiatement à l'aval de la station de passage, il constitue la partie essentielle de l'installation d'irrigation.

L'équipement de tête comprend nécessairement :

- Un dispositif de filtrage dont le rôle est d'enlever les particules solides en suspension dans l'eau. Les filtres les plus connus sont les filtres à tamis qui permettent la suppression des particules solides dont le diamètre dépasse 0,1 mm.

Le filtre à sable : corps d'une centaine de cm³, rempli de gravier et de sable grossier, placé avant le filtre à tamis, il est utilisé pour dégraisser le travail de filtration et sera nécessaire si l'eau est assez chargée en particules solides et en matière organique (eau d'un canal, ou d'un réseau collectif à ciel ouvert).

Le système de filtration doit être nettoyé assez fréquemment, (une fois par 1 ou 2 jours). Le nettoyage est nécessaire lorsque la perte de charge (différence de pression) mesurée à l'aide de deux manomètres placés avant et après l'équipement de tête atteint un certain seuil (0,7 kg/cm² environ).

- La régulation de pression : la régulation de pression est indispensable dans le cas où le branchement est à faire sur un réseau collectif de distribution à pression variable.

- L'injection d'engrais : La fertilisation est obligatoire avec l'irrigation goutte à goutte. Elle est une condition nécessaire pour la réussite de ce système. L'engrais est incorporé à l'eau avant le filtre à tamis à l'aide d'un injecteur d'engrais.

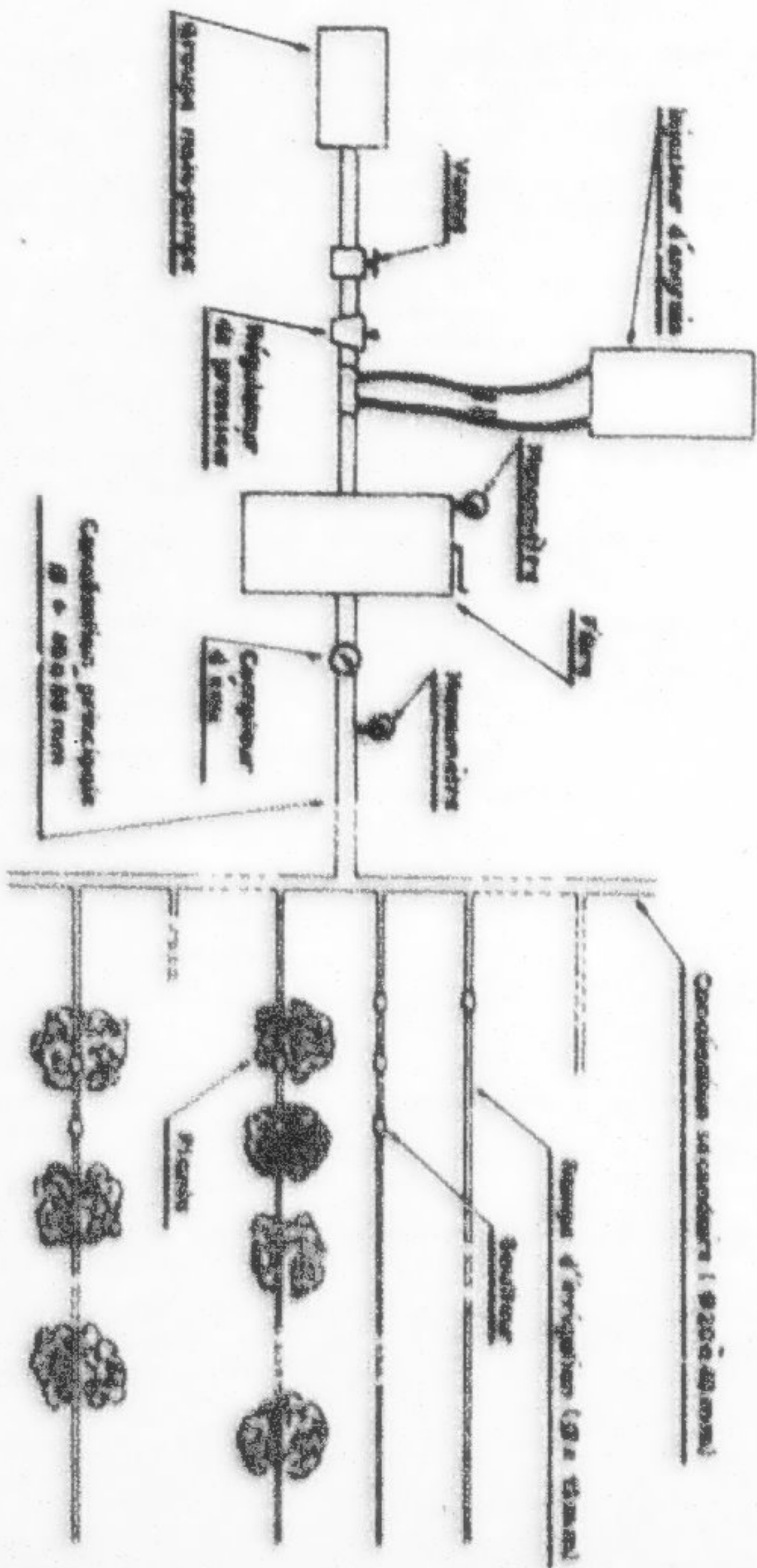
- Compteur d'eau : peut être monté en série avec le filtre et le régulateur de pression, il permet de déterminer les quantités d'eau exactes distribuées pour une période déterminée.

- Injection d'engrais : Il peut être un simple réservoir, dans lequel l'engrais est solubilisé, muni d'un système d'injection très simple, ou bien une pompe dosante.

- Les conduites principales et secondaires : Elles peuvent être en polyéthylène (PE) ou en chlorure de polyvinyle (PVC). Il est préférable d'utiliser les conduites PE pour des diamètres inférieurs à 60 mm. Le PVC sera consacré pour les conduites à gros diamètres.

Les conduites principales et secondaires, doivent être enterrées à une profondeur de 60 à 80 cm à fin de faciliter l'utilisation des outils et engins agricoles et d'éviter les risques de dégâts que pourraient occasionner les p. b. s. travaillantes.

SCHEMA d'un RESEAU d'IRRIGATION GOUTTE à GOUTTE



SCHEMA d'un RESEAU d'IRRIGATION GOUTTE à GOUTTE

SCHEMA d'un RESEAU d'IRRIGATION GOUTTE à GOUTTE

- Les rampes d'irrigation : De diamètre intérieur généralement inférieur à 15 mm, elles sont placées le long des rangées d'arbres. Les rampes dont le rôle est de transporter l'eau, sont des tuyaux et PET d'épaisseur comprise entre 1 à 1,5 mm parfaitement étanche, et l'eau ne peut sortir que par les goutteurs.

- Les goutteurs : Il existe déjà dans le monde plusieurs centaines de types de goutteurs, et chaque année on en fabrique d'autres. Les qualités recherchées pour un goutteur sont :

- . débit faible, régulier, variant peu en fonction de la pression
- . Passages d'eau larges, pour diminuer les risques d'obstruction et avoir plus de tolérance au niveau de la station de filtration.
- . Solide, peu encombrant, facile à nettoyer
- . Simple, peu cher.

Un goutteur dont le rôle est d'assurer une distribution en petite quantité et régulière de l'eau d'irrigation peut être suivant sa conception :

. Un goutteur à circuit court : simples trous percés dans la paroi de la rampe, ou dans des petits "boutons" (goutteur T, dimension quelques mm).

. goutteur à circuit long : la pression de l'eau (1kg/cm² dans les conduites) est dissipée en pertes de charge le long d'un cheminement de grande longueur (Spirale) dans un goutteur de quelques cm, de long (Metafin, Drip Eze, Gana...) un tube capillaire de diamètre intérieur égal à quelques fractions de mm.

. goutteur à turbulence (INOCCH)

. goutteur à membrane déformable (Subterrain "ST").

Avec une eau distribuée à la pression de 1kg/cm² les débits sont variables suivant le type de goutteurs :

2 l : (Metafin, Fluidor ...)

4 l : (Gana, Drip Eze ...)

12 l : (entredeux ...)

IV - ENTRETIEN DU RESEAU

Certains éléments du réseau d'irrigation goutte à goutte exigent un entretien régulier.

- Le filtre :

Élément essentiel du réseau, le filtre qu'il soit à sable ou à tamis, doit être nettoyé fréquemment.

Les dépôts d'algues et de matière organiques qui se font dans le filtre à sable peuvent être éliminés par inversion du courant d'eau au moyen d'un dispositif spécialement conçu pour le nettoyage.

Le décalmant du filtre à tôle peut se réaliser suivant les cas :

- . en actionnant la brosse à spirale du filtre (TYPE LE GRAS)
- . Nettoyage manuel en démontant le système (TYPE KULKE)
- . Nettoyage par inversion du courant d'eau et ouverture de la vanne de purge (TYPE IRRIFRANCE)

- Les goutteurs :

Les filtres n'arrêtent pas les éléments très fins (argile (0,1 mm) et les sels en solution qui occasionnent éventuellement l'obstruction partielle ou totale des goutteurs. (Les eaux tunisiennes sont assez chargées en éléments en solution notamment en carbonates).

Pour une bonne distribution de l'eau, il est donc nécessaire de contrôler fréquemment le fonctionnement des goutteurs.

- . Le nettoyage des dépôts de limons peut se faire par :

- purge des goutteurs en augmentant le débit d'écoulement de l'eau (TYPE IRRIFRANCE)
- démontage des goutteurs (PLUIDOR)
- remplacement des goutteurs (TYPE CAPILLAIRE)

- . Le nettoyage des dépôts de sels par cristallisation (calcaire) se fait par l'utilisation d'un acide fort en solution qui permet de dissoudre ces cristaux de sel (Esprit de sel à une dose de un litre dans cinq litres d'eau).

- . Purge du réseau de distribution

Elle se fait deux fois par an au début et à la fin de la saison d'irrigation.

Y - ETUDE DE PROJET D'IRRIGATION " Goutte à Goutte "

- Les Conditions de réussite :

L'étude sérieuse du projet d'irrigation goutte à goutte est la condition nécessaire pour la réussite de l'installation. Pour pouvoir choisir le matériel adéquat, et réduire par conséquent le coût de l'installation il est important de disposer d'un certain nombre de données :

Les éléments naturels à savoir :

- . La nature physique du sol (argileux, argilo-limoneux... sablonneux...).
- . Le relief : pour les terrains accidentés
- . Le climat local (pluie, évapotranspiration potentielle).
- . L'eau d'irrigation (origine, volume et débit disponibles, composition chimique).

Les données agronomiques :

Il est indispensable d'avoir le plan parcellaire, la nature de la plantation, son âge et son état végétatif.

Les besoins en eau pendant la période de pointe.

- Irrigation des arbres fruitiers :

La densité des goutteurs (ou nombre de goutteurs / arbre) doit tenir compte aussi bien des besoins en eau d'irrigation que de la nature du sol. On peut admettre à priori, pour l'arboriculture qu'un goutteur permet de couvrir :

- 6 m² en sol argileux
- 4 m² en sol moyen
- 2 m² en sol sableux.

Le coût de l'installation est très variable en fonction de la nature, la surface de la plantation, et l'origine de l'eau d'irrigation. Il comprend en moyenne 400 F/ha pour une couverture totale de la parcelle par le réseau de distribution (traverse et goutteur). Plus un supplément de 800 F à 200 F/ha pour le pompage, l'équipement de tête et l'injection des engrais (supplément peut être de 800 F/ha si la plantation a une surface inférieure ou égale à 1 ha, 400 F/ha si elle est de 2 à 3 ha 10000/ha pour 6 ha et plus).

- Irrigation des cultures maraîchères :

L'installation d'irrigation goutte à goutte pour les cultures maraîchères sont relativement coûteuses, et ne doivent être envisagées que pour les cultures "vraies" : (cultures de primeurs, cultures protégées).

Le coût de la couverture de la parcelle par le réseau de distribution est environ 1500 F/ha et celui de l'équipement de tête et du complément de pompage 400 à 600 F/ha. Soit un total de 200 F/ha environ.

Le mode d'irrigation, quel qu'il soit aussi coûteux, peut cependant couvrir pour les arbres, il permet :

- de réduire la consommation relative et par conséquent limiter l'entretien et l'investissement de l'installation
- de faciliter, en réduisant la fréquence des arrosages, le développement de plantes à racines en fibres.
- de réduire, et ainsi abaisser les travaux de préparation du sol.

VI - LA FERTILISATION

Par leur parti de tous les avantages de l'irrigation goutte à goutte, il est intéressant d'associer la fertilisation à l'irrigation.

On peut faire un résumé de la façon de l'appliquer en disant la totalité de l'eau peut être distribuée avec les eaux d'irrigation, à l'aide d'un système d'injection.

En mesurant au végétal, une alimentation régulière et équilibrée en eau et en azote durant toute la période d'activité physiologique intense, non seulement on réduira les risques de pertes des engrais par lessivage, mais on améliorera sans aucun doute la productivité.

VII - TRAVAIL DU SOL :

Cette technique d'irrigation, ne nécessite pas une préparation préalable du terrain, et réduit énormément les travaux d'entretien du sol.

VIII - IRRIGATION A L'EAU SALES :

L'apport de l'eau en quantité faibles et continue maintient le sel en solution, l'accumulation du sel ne peut se produire qu'à la périphérie des bulbes d'humidité (dans la zone intermédiaire séparant la partie du sol humidifiée par le goutteur, de la partie sèche).

Les accumulations de sel, au cas où les pluies automnales et hivernales sont insuffisantes pour les lessiver, peuvent être éliminées par des apports d'eau importante (400 mm) tous les 2 ou 3 ans.

FIN

12

VUMB