



PROJET D'APPUI REGIONAL A L'INITIATIVE POUR L'IRRIGATION AU SAHEL



ASSISTANCE TECHNIQUE DU CILSS AUX PAYS AVEC L'APPUI DU PARTENAIRE
STRATEGIQUE TYPE 2
PARTENAIRE STRATEGIQUE TYPE 2

Modules de formation

« Choix des technologies d'irrigation d'économie d'eau »

Module 3 : Irrigation au goutte à goutte



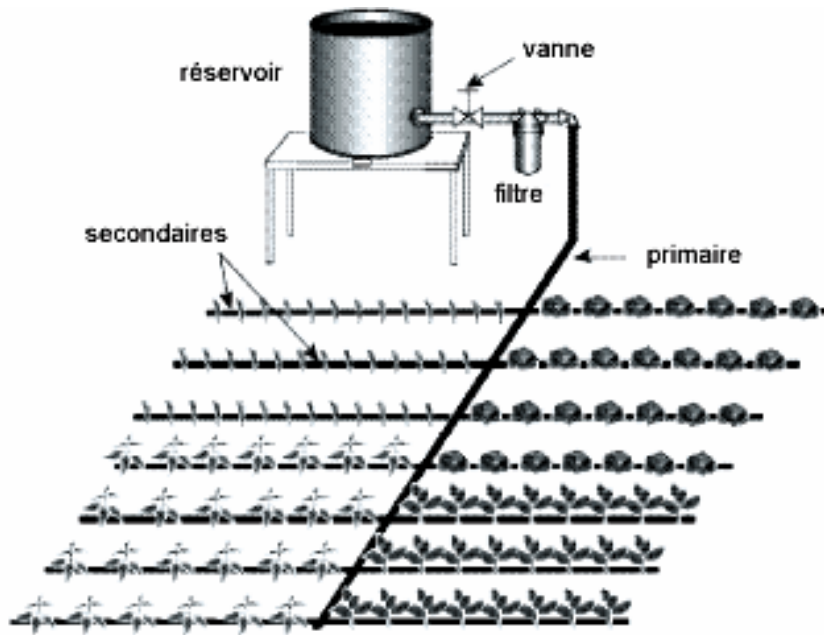
Irrigation au goutte à goutte

FORMATION DES TECHNICIENS ET INSTALLATEURS



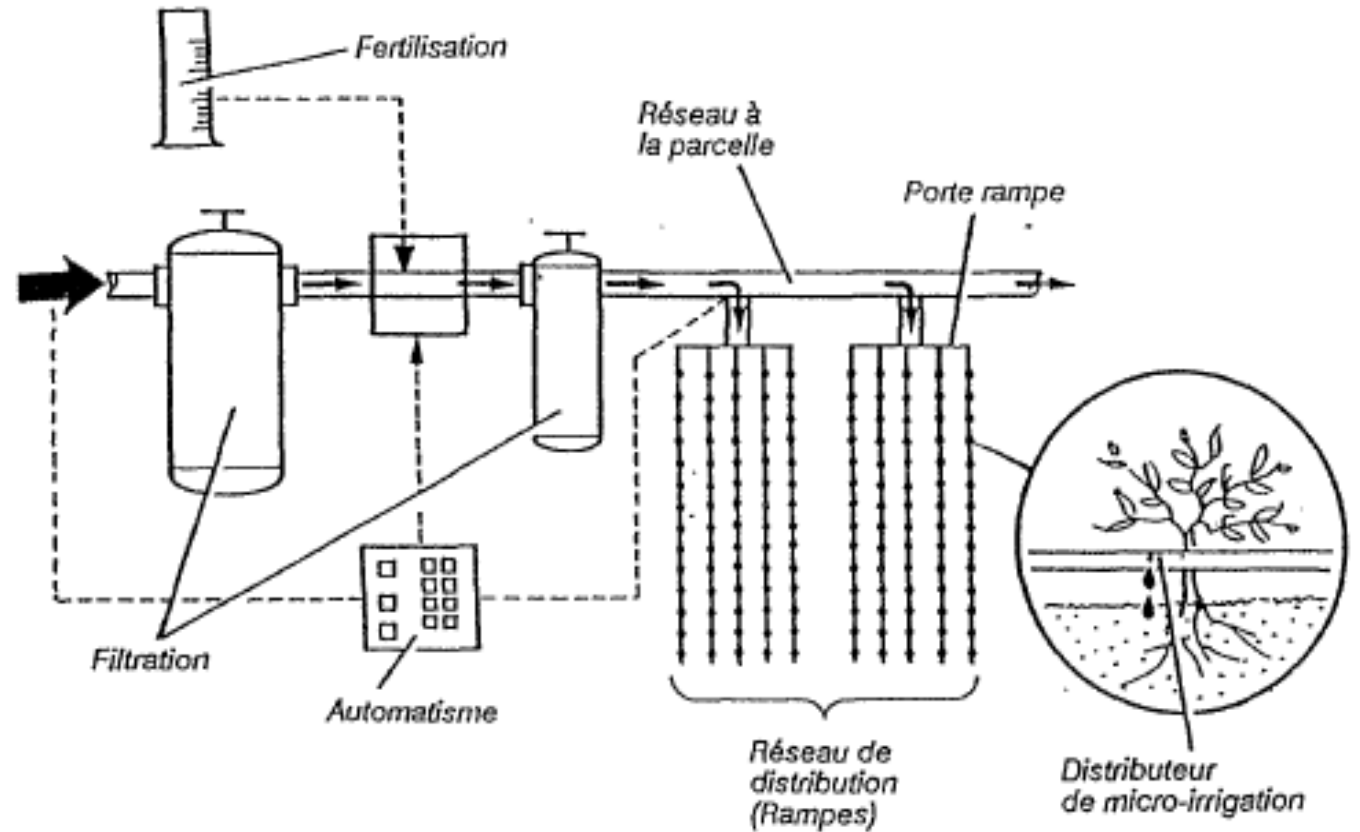
Definition

On appelle irrigation au goutte-à-goutte l'application lente, localisée et fréquente d'eau utilisant des débits réduits à de faibles pressions. Seule la fraction du sol exploitée par les racines est continuellement humectée.



Composantes du système goutte à goutte

- Système de filtration
- Système de fertilisation
- Système de contrôle et de régulation de pression et de débit
- Conduite d'amenée
- Système de distribution et porte rampe
- Rampe ou gaine d'irrigation



Avantages du goutte à goutte

Avantages sur le plan technique :

- Permet une économie de l'eau (50 à 70% par rapport au gravitaire et 30% par rapport à l'aspersion)
- Contribue à une augmentation des rendements, de l'ordre de 20 à 40%,
- Contribue à l'amélioration de la qualité des produits maraîchers.

Avantages sur le plan économique :

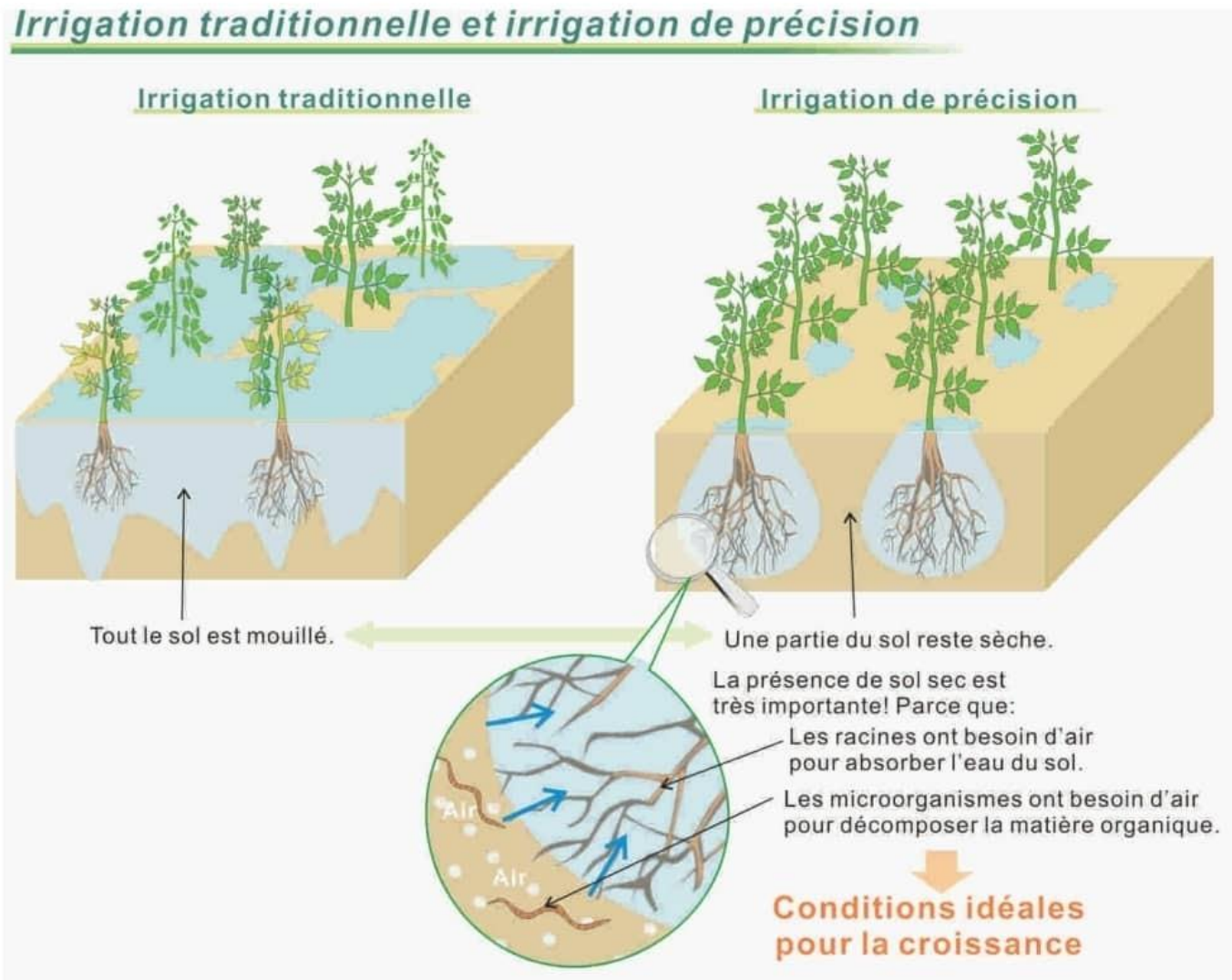
- Permet une baisse de dépenses liées à l'énergie utilisée dans le pompage,
- Réduit les charges d'exploitation agricole
- Réduit le coût de la main d'œuvre impliquée dans les opérations de l'irrigation
- Permet de diminuer les quantités d'engrais utilisés.

Avantages du goutte à goutte

Autres avantages

- Précision de l'apport en eau
- Réduction des pertes par évaporation, infiltration et ruissèlement (Efficience du réseau)
- Diminution des mauvaises herbes
- Application intégrée d'eau et l'éléments nutritifs
- Autonomisation
- Adaptation aux conditions topographiques et à la configuration de la parcelle
- Pas d'interférence avec les autres activités agricoles
- Faibles besoins en énergie
- Diminution des maladies des fruits et pas de brûlure des feuilles
- Adaptation aux eaux saumâtres : diminution de la concentration du sel de

Avantages du goutte à goutte



Les limites et inconvénients du goutte à goutte

- Risques d'obstruction des goutteurs
- Coût d'investissement initiaux élevés
- Exigences par rapport à la qualité puisque de l'eau
- Exposition des canalisations en surface et des goutteurs aux dégâts causés par les animaux
- Influence négligeable sur le microclimat
- Limitation du volume des racines
- Nécessité de la technicité pour la gestion

Fonctionnement

L'eau est apportée de la source à travers une canalisation au plus proche du système d'absorption des racines. Elle véhiculée dans des tubes et diffusée au voisinage des racines par des goutteurs ou diffuseurs.

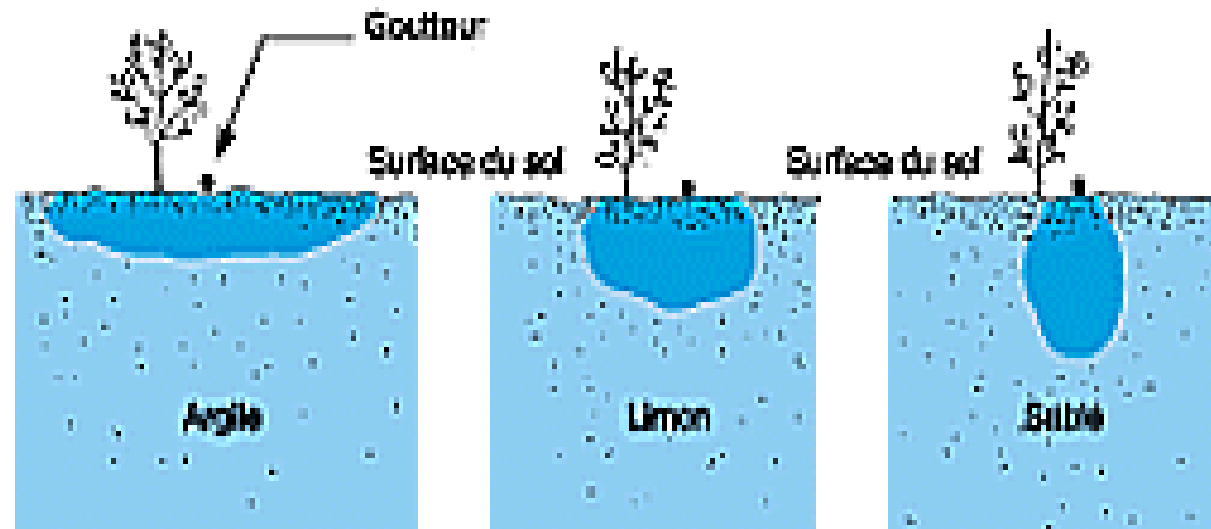
La fréquence d'arrosage peut être élevée afin de créer un milieu complètement humide pour la plante

Sol sableux :

- goutteur plus rapprochés
- irrigué à faible dose et plus fréquemment

Sol limoneux argileux

- goutteur plus espacés
- Irrigué moins fréquemment



Type de goutteur et longueur gaine

Il existe des **goutteurs turbulents** et des **goutteurs autorégulants**.

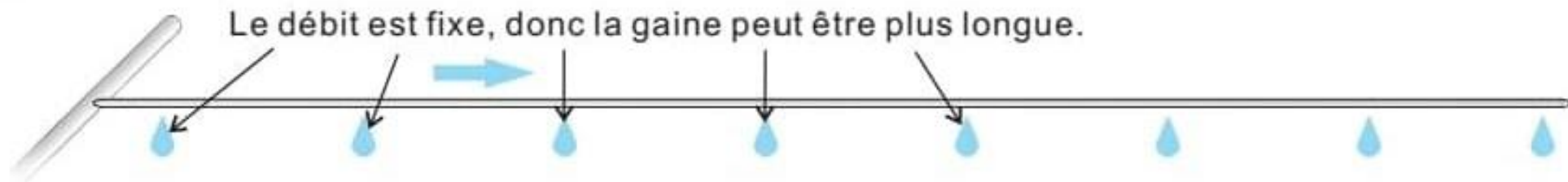


Goutteurs turbulents



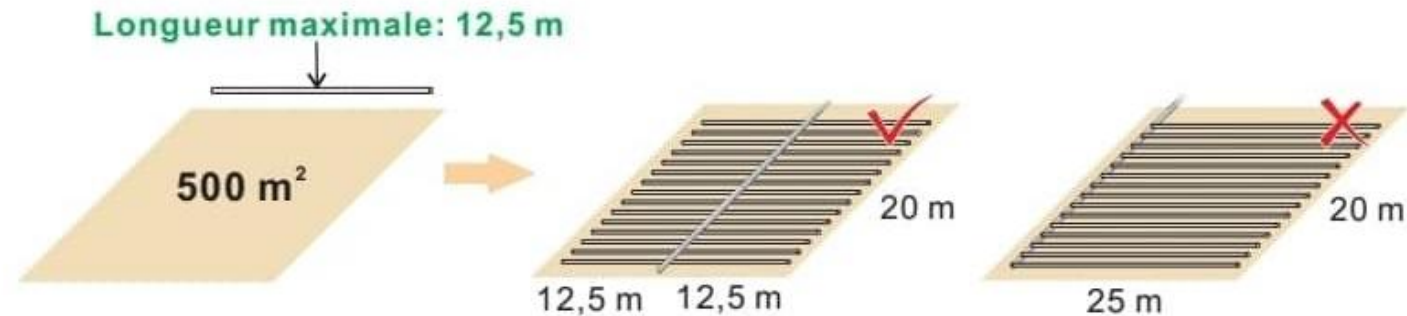
La différence de débit ne doit pas être supérieure à 10%, donc il y a une limite à la longueur de la gaine.

Goutteurs autorégulants

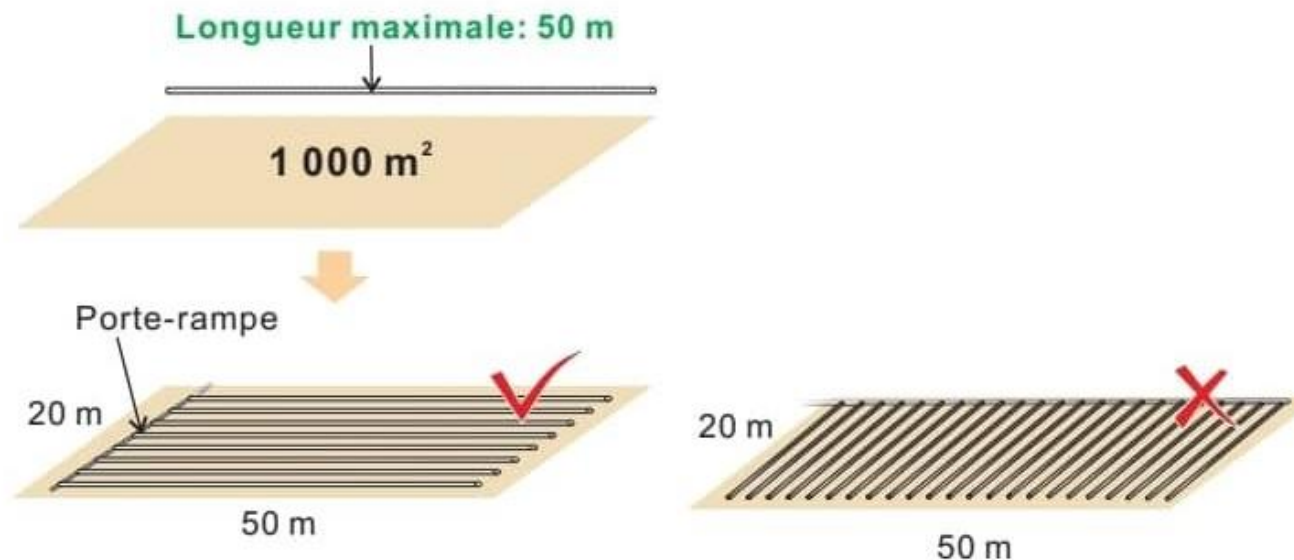


Configuration selon taille et forme de la parcelle

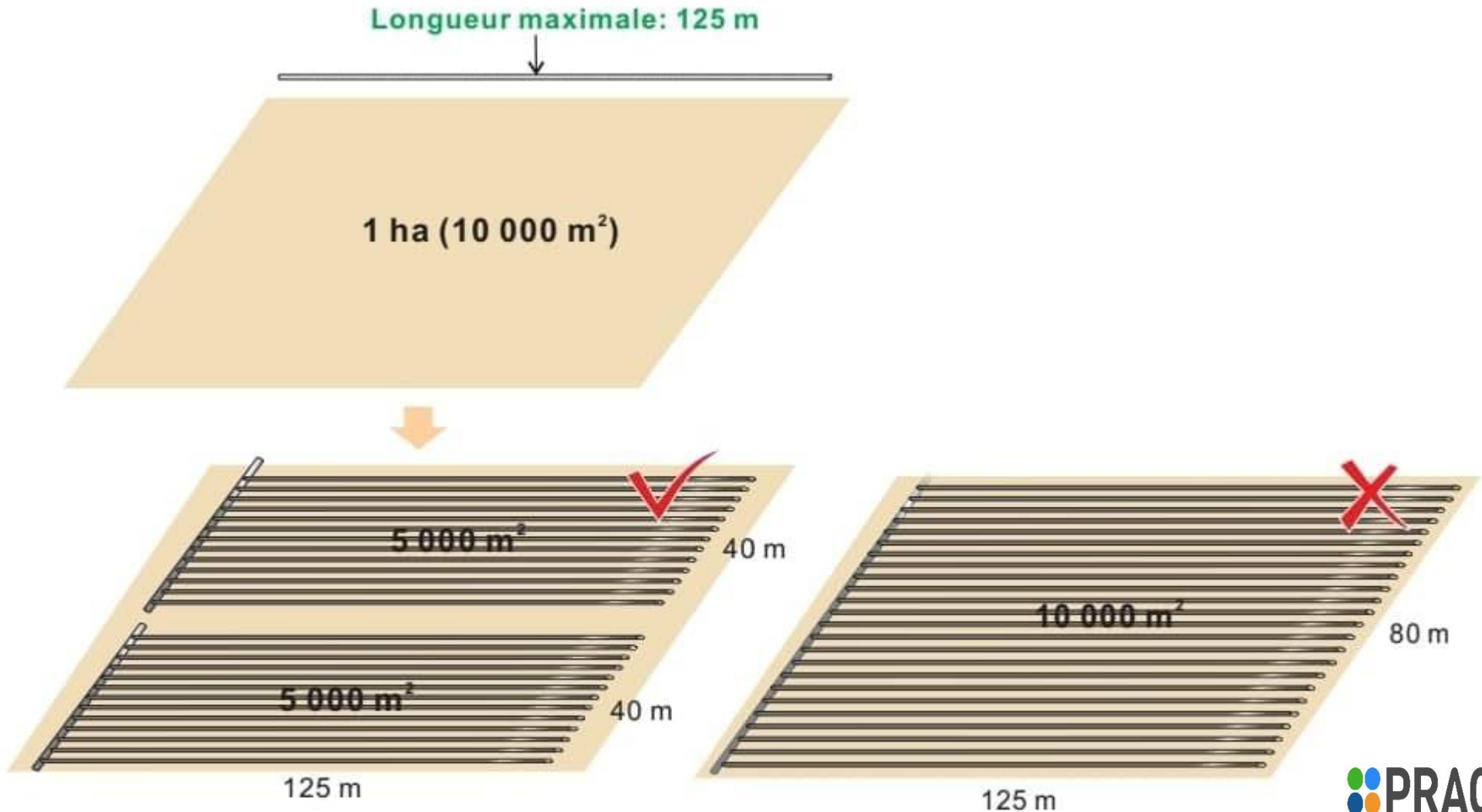
Il faut respecter la longueur maximale autorisée de la gaine. Par exemple:



Il faut minimiser la longueur du porte-rampe parce qu'il coûte cher. Par exemple:



Configuration selon taille et forme de la parcelle



DIMENSIONNEMENT DU GOUTTE A GOUTTE

Ouvrez l'Application
IRRIS / BASIQUE
Irrigation
conçue pour le
dimensionnement
des réseaux
d'irrigation

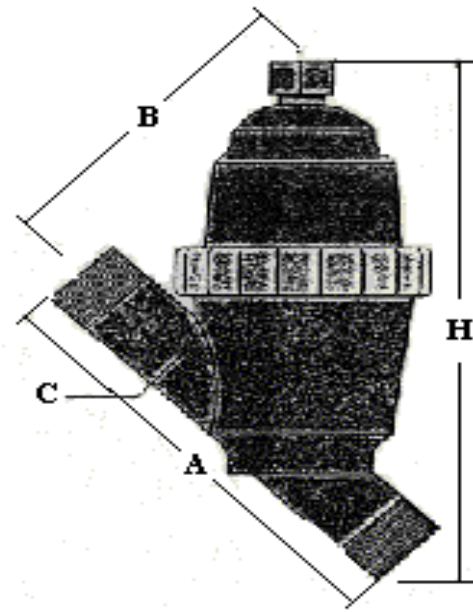
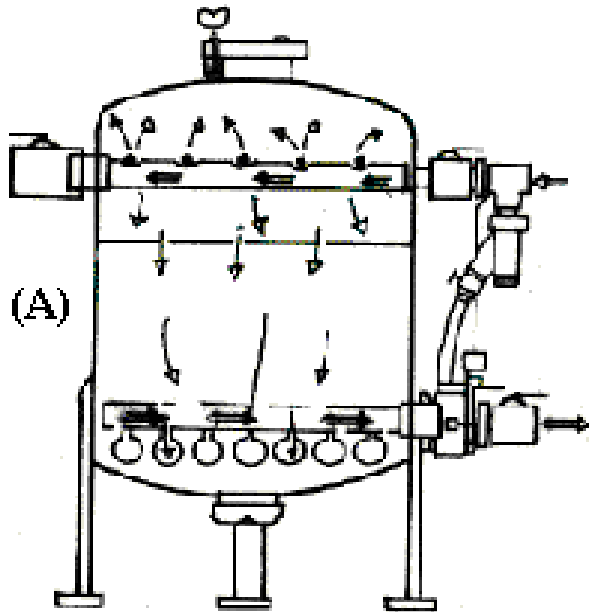


Application de l'eau	
Besoin en eau de pointe brut (m3/jour/ha)	80
Durée de pompage (h/jour)	6
Débit source d'eau (m3/h)	4
Débit goutteur (litres/h)	1
Pression goutteur (m)	5
Espacement goutteur (m)	0,3
Ecartement ligne (m)	0,6
Longueur ligne ou secteur (m)	50
Largeur secteur (m)	14
Surface secteur d'irrigation (m2)	720
Nombre secteur irrigation	4
Nombre total de ligne/secteur	24
Durée d'irrigation/secteur (h)	1,4
Surface irrigable (m2/jour)	3000
Longueur totale de ligne (m)	5000
Nombre total de ligne	100
Diamètre intérieur canalisation 1aire (mm)	33
Diamètre extérieur retenu (mm)	40

FILTRATION DE L'EAU

Le colmatage des goutteurs entraîne une mauvaise répartition de l'eau dans le sol ce qui affecte la croissance et le développement des plantes.

- **Le filtre à sable** est nécessaire seulement si l'eau est chargée en matière organique (fleuve, rivière, marigot...)
- **Le filtre à tamis ou à lamelles** est indispensable pour éliminer les particules inertes risquant d'obturer les "goutteurs "



Entretien du système goutte à goutte

- L'entretien régulier des éléments du réseau s'effectue, en début, au cours et à la fin de la culture, en vue d'éviter le problème de colmatage des distributeurs.
- Le colmatage est lié à la qualité et à l'origine de l'eau :
 - le colmatage biologique causé par les algues, les bactéries, les champignons;
 - le colmatage physique dû à la présence de dépôt de particule fine, de sable, de limon ou d'argile ainsi que des corps étrangers (plastiques,...) ;
 - le colmatage chimique dû au problème de précipitation calcaire, ou cimentation de limon ou d'argile.

Dès la conception, prévoir l'installation

- de purges à l'extrémité des porte-rampes et des lignes des goutteur sous forme de bouchon à fileter (jamais de bouchon à coller) ;
- une purge d'air dans les points culminants du réseau
- Faire le purge du réseau après juste après l'installation du système

Entretien du système goutte à goutte

- Réparer les fuites d'eau dans les canalisations ;
- Déboucher les goutteurs quand ils sont obstrués
- Purger régulièrement les rampes et les porte-rampes (ouverture des extrémités pendant 1 à 2 minutes jusqu'à obtention d'une eau claire) ;
- Nettoyer les filtres régulièrement en fonction de la qualité de l'eau
- Nettoyer le réservoir d'eau périodiquement

L'entretien des filtres consiste:

- Contre-lavage régulier du filtre à sable ;
- Changement de sable si celui-ci perd de sa consistance ;
- Brosser en période de repos la cartouche du filtre à tamis ;
- Changer de cartouche lorsqu'elle est détériorée ;

Lorsque la pression baisse à la sortie du filtre et la différence avec la pression à l'entrée dépasse 0,3 bars, le filtre est colmaté, il est nécessaire de le nettoyer.

Verification du Système

Uniformité de l'irrigation

- Quantifier l'état de la filtration du réseau par le calcul, en début de culture, à la mi-saison et à la fin de la culture, du coefficient d'uniformité (CU) des débits. Pour ce faire :
- Choisir 16 goutteurs uniformément répartis dans un secteur d'irrigation ;
- Calculer le débit moyen (q) de ces 16 goutteurs ;
- calculer le débit moyen minimum (q_{\min}) des 4 goutteurs dont le débit est le plus bas ;
- Déduire le coefficient d'uniformité CU comme suit :

$$CU = \frac{q_{\min}}{q} * 100$$

Apprécier l'état de la filtration selon les valeurs de CU :

- | | |
|--------------------|--|
| • CU > 90 % | Bonne conception et bonne filtration |
| • 70 % < CU < 90 % | Conception acceptable ou réseau à nettoyer |
| • CU < 70 % | Mauvaise conception ou causes profondes de colmatage |

Verification du Système

Mesure du débit au goutteur

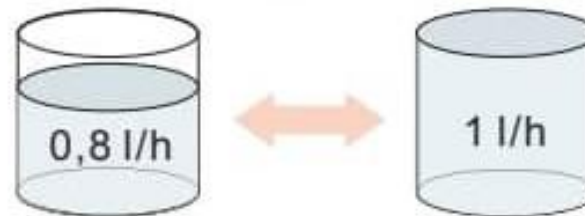
Placer un flacon sous le goutteur pendant 15 minutes et mesurez la quantité d'eau obtenue. Multiplier le résultat par 4, et comparez avec le débit annoncé du goutteur.



Par exemple, la quantité d'eau reçue est de 0,2 litre.

→ $0,2 \text{ l} \times 4 = 0,8 \text{ l/h}$.

Le débit annoncé du goutteur est de 1 l/h.



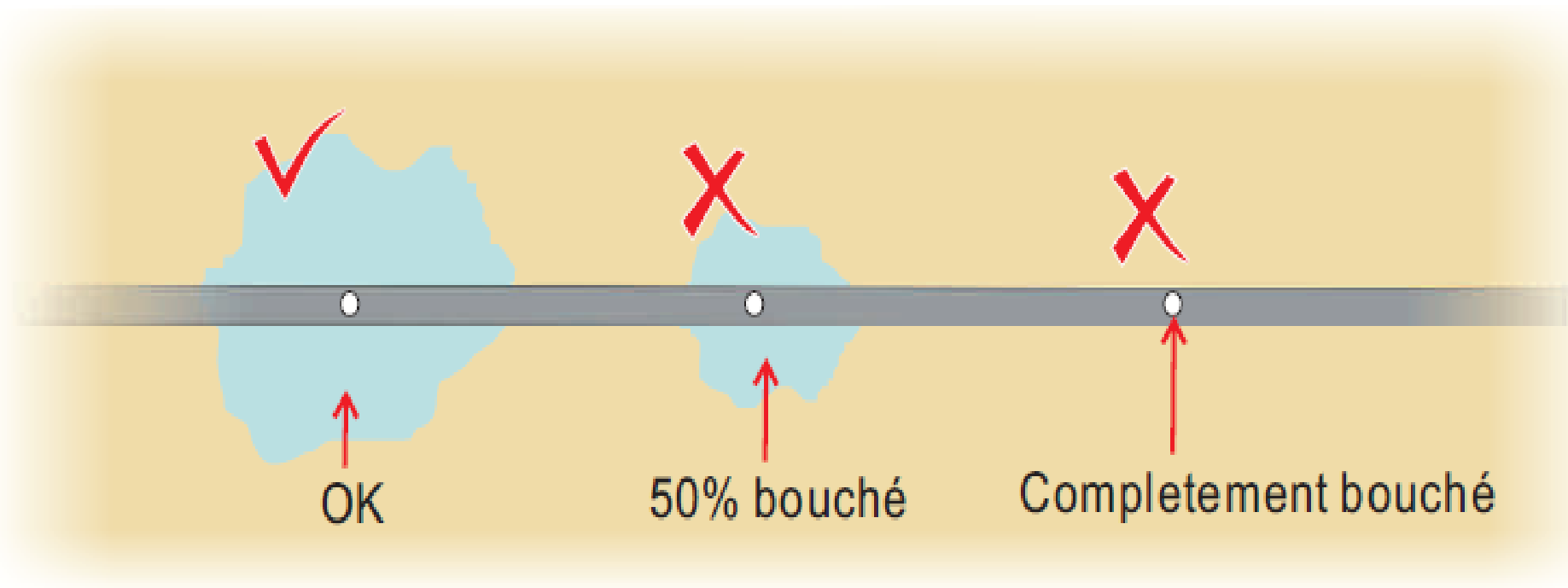
Le débit réel est inférieur.

S'il y a une différence, il faut en rechercher la cause. Cela peut être du bouchage, un filtre mal entretenu, une pression trop faible, etc. Si le problème est permanent, adopter les durées d'irrigation.

Entretien du système goutte à goutte

Vérification du bouchage

Vérifiez si certains goutteurs ne fournissent pas assez d'eau ou même pas du tout.



Entretien du système goutte à goutte

Si un goutteur est bouché, tapotez le avec un doigt ou un bâton pour le déboucher.



Ne le percez pas avec un objet.
Vous abîmeriez le goutteur.



Le goutteur n'est pas un trou.
C'est un appareil sophistiqué.



Purges des installations

Purge

Il faut purger les gaines au moins une fois par semaine.

Il faut purger le tuyau primaire et les porte-rampes tous les trois mois.



Observer les dépôts qui s'accumulent dans les gaines. Selon l'origine de dépôts, adapter l'aspiration de la pompe et l'efficacité des filtres.

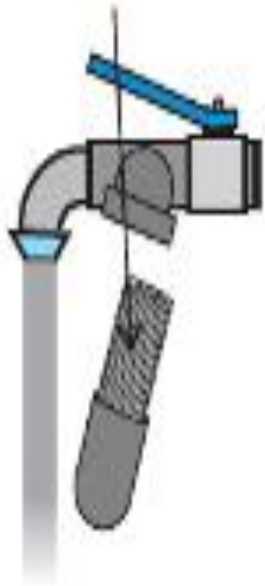
Entretien des filtres

Il faut nettoyer le filtre chaque jour.

Fermez la vanne.



Ouvrez le filtre.



Lavez le filtre.

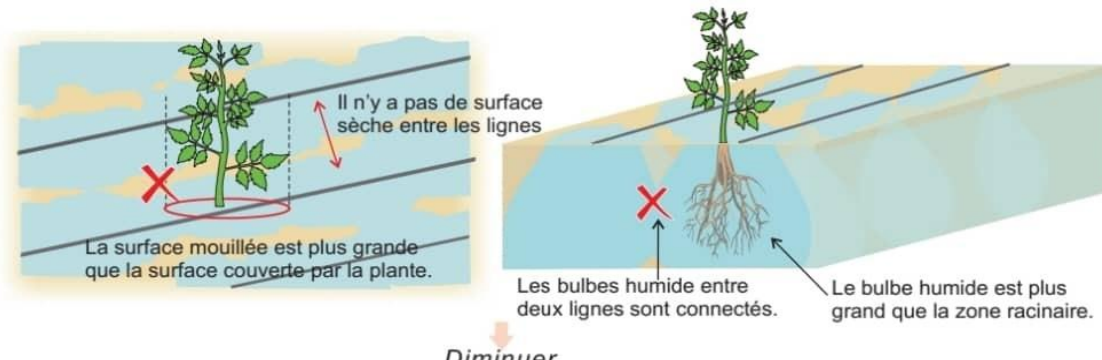
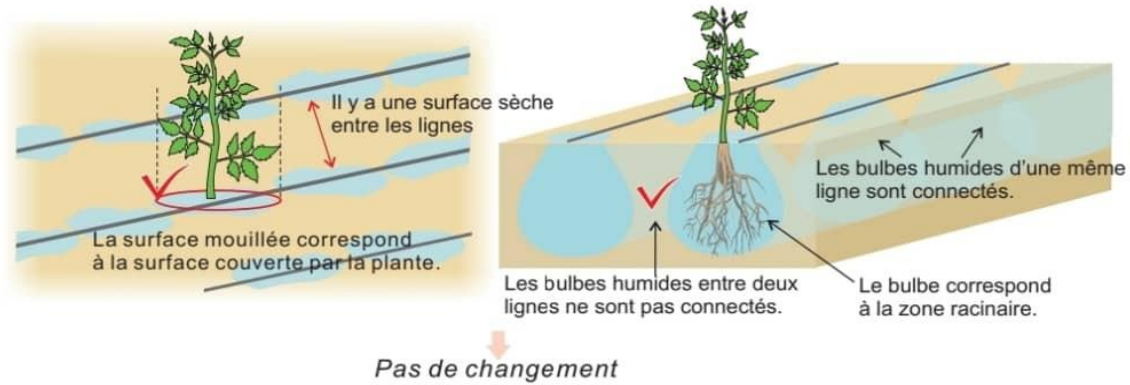
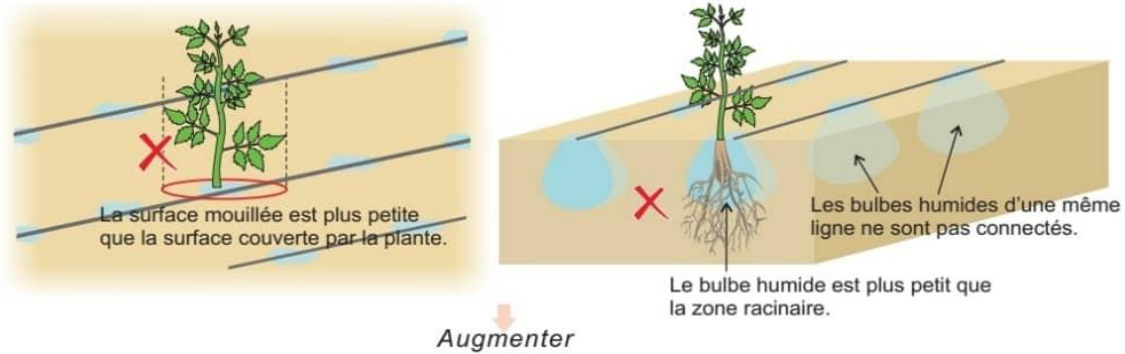


Observer aussi les dépôts.

Remplacez le filtre



Ajustement de la dose d'irrigation



Ajustement de la dose d'irrigation

Ajustement quotidien

On peut ajuster la dose standard jusqu'à 20 % chaque jour selon les observations du **climat**, de la **plante** et du **sol**.

1. Observation du climat



Il fait chaud.

Du vent souffle fort.

Augmenter

Soleil avec nuages



Pas de changement

Nuageux



Diminuer



Il pleut.

Arrêter

(S'il pleut plus que la dose d'un jour, il faut arrêter l'irrigation plus d'un jour.)

Condition de bon fonctionnement

Pour assurer une bonne conduite et un bon pilotage de l'irrigation goutte à goutte des cultures maraîchères on doit:

- Réaliser une bonne étude de dimensionnement du réseau et une installation adéquate du matériel d'irrigation localisée.
- Contrôler et entretenir régulièrement le système (filtres, réseau, distributeurs,..) pour éviter le problème de colmatage.
- Maintenir l'eau d'irrigation propre en réalisant une bonne filtration.
- Superviser la conduite du goutte à goutte par un technicien expérimenté.
- Apporter des quantités d'eau et de fertilisants qui répondent aux besoins de la plante en vue d'obtenir une augmentation de la production et de sa qualité.

Ecartement et disposition pour maraichage

Tomate, Piment, Gombo



Densité optimale: **30 000** plantes/ ha

(A adapter selon la variété,
la saison et la richesse du sol)

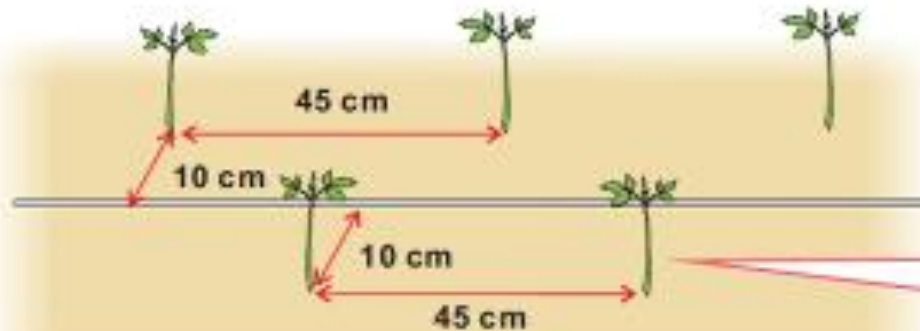
Option 1 Simple ligne

- Plus facile à faire
- Mais les plantes sont plus serrées



Option 2 Double ligne

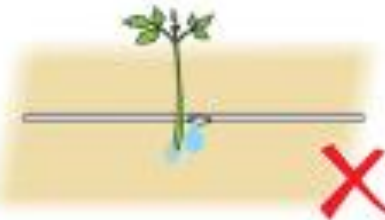
- Les plantes ont plus d'espace
- Mais il sera difficile d'enlever la gaine après la culture



Il est important de planter à 10 cm de la gaine.



Si la plante est trop proche du goutteur, le risque de maladie est plus grand.



Ecartement et disposition pour arboriculture

Plantation (arboriculture)

Mangue



Option 1 Simple ligne

Plantez à 30~40 cm de la gaine.

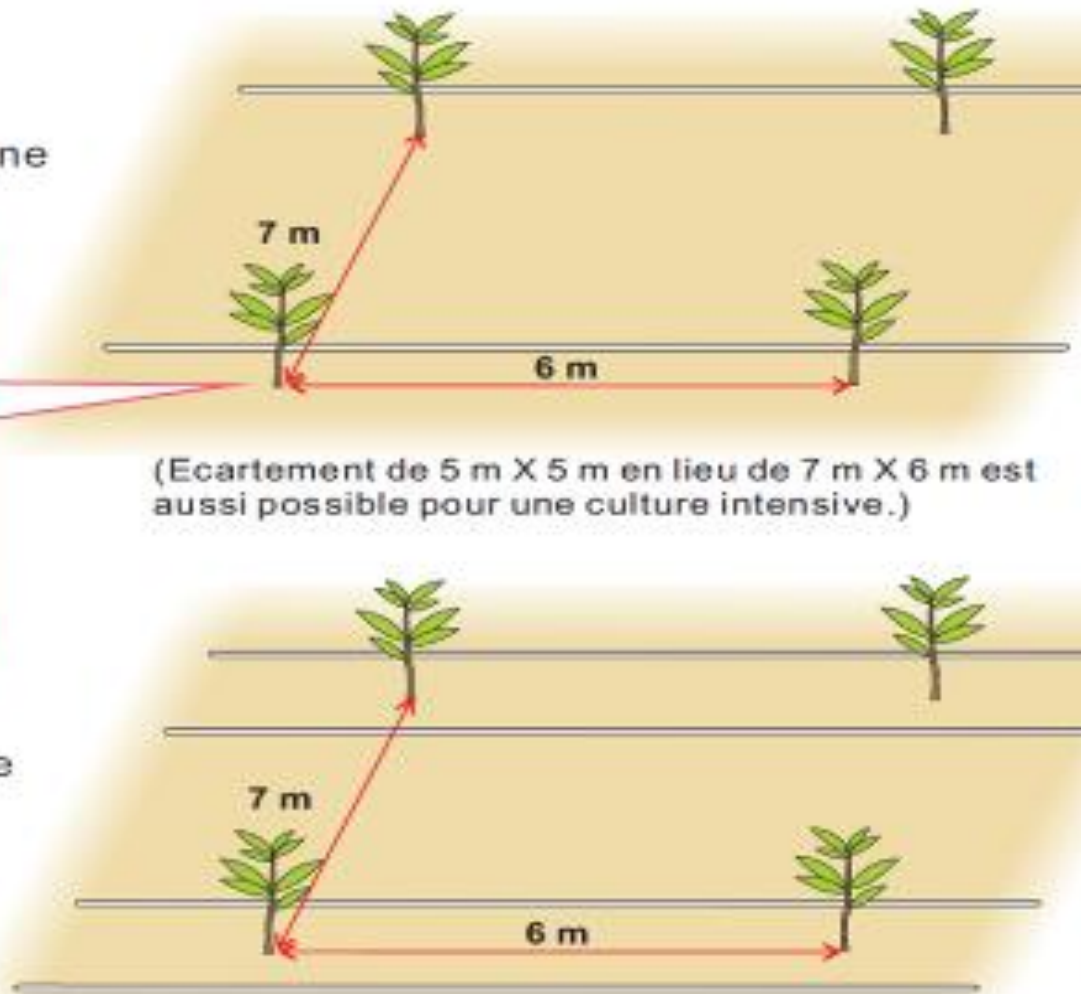


30~40 cm

Option 2 Double ligne

Densité optimale:
240 pieds/ha

(Densité d'une culture intensive:
400 pieds/ha)



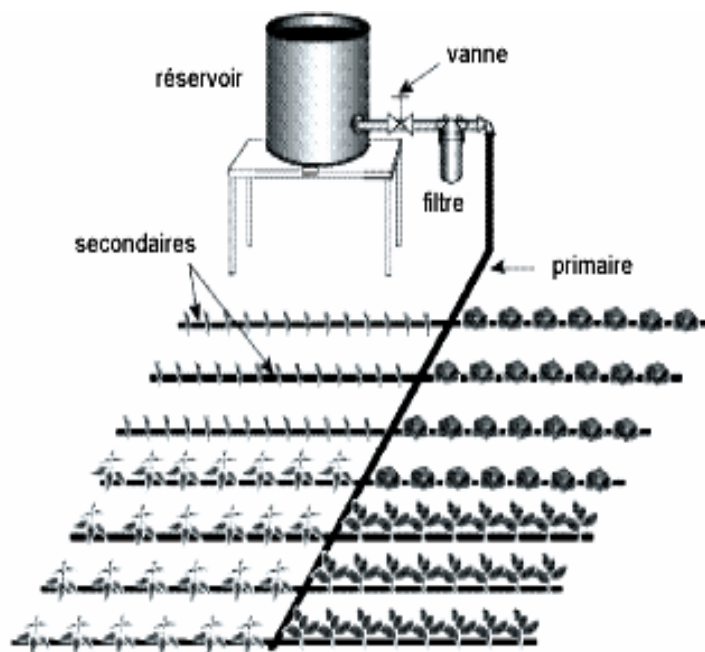
(Ecartement de 5 m X 5 m en lieu de 7 m X 6 m est aussi possible pour une culture intensive.)



PROJET D'APPUI REGIONAL A L'INITIATIVE POUR L'IRRIGATION AU SAHEL



ASSISTANCE TECHNIQUE DU CILSS AUX PAYS AVEC L'APPUI DU PARTENAIRE STRATEGIQUE TYPE 2 PARTENAIRE STRATEGIQUE TYPE 2



Merci de votre attention

