

E53 - La micro-irrigation. Le procédé « goutte à goutte »

8 février 2012



1) De quoi s'agit-il ?

La micro-irrigation ou « irrigation localisée », appelée aussi goutte à goutte consiste à **distribuer l'eau par un réseau de canalisations sous faible pression, apportant l'eau à un voisinage immédiat des plantes cultivées**. C'est une méthode d'irrigation adaptée aux zones arides car elle permet des économies importantes d'eau par rapport aux méthodes d'irrigation de surface.

Elle peut être combinée avec une planification de l'irrigation consistant à prévoir les débits, horaires et cycles d'irrigation en fonction des variations saisonnières et journalières, des conditions climatiques et du type de culture, dans le but de réduire au minimum la consommation d'eau.

Pour les autres méthodes d'irrigation, se reporter à la [fiche E 52 « Techniques d'irrigation simples et efficaces permettant d'économiser l'eau »](#)

2) Qui utilise surtout ce moyen et depuis quand ?

La micro-irrigation a été pratiquée pendant longtemps dans les jardins sous la forme de rampes perforée puis s'est développée vers le début des années 60. Elle est surtout utilisée dans la fruiticulture, la viticulture et l'horticulture. Cette technique connaît un **essor important dans les régions de climat aride** ou qui font face à une pénurie de ressources hydriques pour l'irrigation, comme l'Espagne, la Californie aux USA et les pays du Moyen-Orient. Depuis la fin des années 90, la micro-irrigation a commencé à se développer pour l'irrigation des petites exploitations familiales dans de nombreux pays de l'Afrique de l'ouest. **Toutefois, elle n'est pas encore très répandue** (moins de 2% des surfaces cultivées au niveau mondial) **en raison du coût des équipements**.

3) Pourquoi ?



Micro-irrigation. Le système « goutte à goutte »

La croissance de la population mondiale présente un défi majeur pour les générations d'aujourd'hui et de demain : comment nourrir toute la population de la planète de façon durable. L'agriculture utilise environ 70% de la consommation mondiale d'eau. Dans les pays plus pauvres, ce chiffre peut être encore plus élevé. La sécurité alimentaire passe donc par la disponibilité de l'eau nécessaire à la production agricole. De nombreux pays font face à une pénurie croissante des ressources hydriques, ce qui fait diminuer la production agricole et augmenter le coût des travaux nécessaires à l'irrigation. Pour cette raison, le recours à des méthodes permettant de consommer moins d'eau est une nécessité.

Le tableau ci-dessous montre les différents rendements (rapport entre la quantité d'eau nécessaire à la culture et la quantité d'eau à fournir) en fonction du mode d'irrigation utilisé. Il permet de conclure que la micro-irrigation permet de réduire la consommation d'eau entre 20 et 40 % par rapport aux méthodes traditionnelles.

Technique d'Irrigation	Efficacité potentielle (%)
Inondation	40-50
Ruissellement	55-70
Arroseur rotatif	65-80
Canon d'arrosage	60-65
Goutteurs	80-95
Micro-aspersion	80-90

Source : US Environmental Protection Agency (2004)

4) Qui est surtout concerné ? Lieux ou contextes dans lesquels ce moyen paraît le mieux adapté

La plupart de l'irrigation est faite aujourd'hui par des méthodes gravitaires de surface, comme l'inondation ou le ruissellement. Ces méthodes présentent un fort potentiel d'économie d'eau en utilisant des méthodes qui permettent de réduire les pertes lors du cheminement de l'eau. De plus, une bonne partie des apports d'eau est faite sans aucune planification préalable, ce qui entraîne une surconsommation et donc un gaspillage considérable.

La mise en œuvre de techniques plus efficaces peut générer des gains économiques importants dans les pays où les ressources hydriques disponibles sont limitées et où le coût de l'eau est plus élevé. Ces techniques peuvent être mises en œuvre à grande échelle dans des régions développées économiquement mais pauvres en eau ou pour des petites exploitations de type familial dans les pays en voie de développement.

5) En quoi consiste ce procédé ? Comment est-il mis en œuvre ?

La micro-irrigation consiste à apporter de l'eau au plus près des plantes. Elle se distingue des procédés traditionnels par le fait que seule une fraction du sol est arrosée avec un faible débit, qu'elle ne nécessite

que des faibles pressions et donc des équipements relativement légers. Plusieurs techniques ont été développées dans ce but, parmi lesquelles on peut citer le goutte à goutte au moyen de **goutteurs** et la micro-aspersion au moyen de **diffuseurs** et, de façon plus marginale, **l'utilisation de canalisations poreuses**.

Les goutteurs sont des dispositifs qui apportent de l'eau de façon ponctuelle à des faibles débits (2 à 12 litres/h) sous une pression de l'ordre de 1 bar. Cet apport est fait soit par des orifices de faible diamètre (1 à 1,5 mm), soit par le cheminement de l'eau dans des tubes de section réduite (0,5 à 1,5 mm) sur une longueur importante (0,1 à 1,0 m). Les goutteurs sont normalement réalisés en PVC. Les goutteurs à orifice présentent un risque élevé de colmatage. Il existe des goutteurs autorégulés qui, à l'aide de ressorts ou d'autres dispositifs, maintient le débit relativement constant dans une plage de pressions donnée.

La micro-aspersion, de sa part, consiste à utiliser des microdiffuseurs installés sur les canalisations, donc très proches du sol, dont l'aspersion se limite à la surface occupée par les cultures, avec une portée de 1 à 2,5 m. Les débits apportés sont plus importants qu'avec des goutteurs, variant de 10 à 60 litres/h. Cette technique est très répandue dans l'arboriculture.

La troisième technique consiste à utiliser des **canalisations poreuses** qui diffusent l'eau vers le sol sur toute la longueur. Néanmoins, le risque de colmatage, l'irrégularité des débits délivrés et le fait qu'au début du cycle végétatif les racines ne sont pas assez profondes pour être alimentées par la canalisation sont des inconvénients usuels.

Dans tous les cas, l'eau utilisée pour la micro-irrigation doit être filtrée pour minimiser les risques de colmatage.

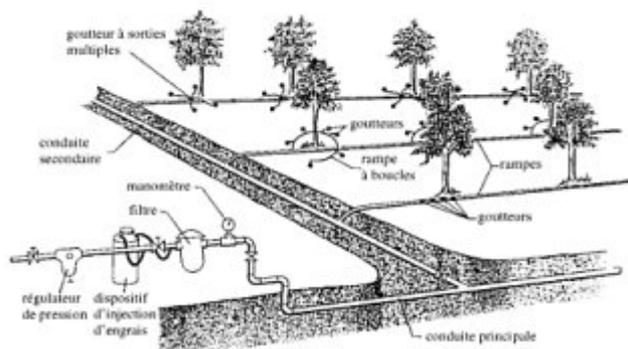


Schéma d'un système de [micro-irrigation->spip.php ?mot72] par goutteurs. (Source : SOUTTER 2007) 

Programmation de l'irrigation

Dans le but de minimiser la consommation d'eau, une programmation de l'irrigation peut être envisagée. Cela consiste à déterminer la quantité d'eau à apporter, pendant combien de temps et à quelles heures du jour (programmation temporelle préétablie).

Plusieurs de ces paramètres sont affectés par des facteurs liés aux conditions météorologiques (température, humidité, ensoleillement), aux propriétés du sol (taux d'infiltration, pente) et au type de culture, ainsi qu'à la phase de croissance du végétal. La programmation peut alors varier d'un jour à l'autre selon les conditions météorologiques ce qui nécessite la conduite par un personnel qualifié. Pour les exploitations importantes, il est possible de prévoir une programmation plus sophistiquée tenant compte de tous ces paramètres vis d'un professionnel qualifié.

Par contre, quelques pratiques simples peuvent améliorer l'efficacité du système d'irrigation :

- Les meilleures périodes pour l'irrigation sont le début de la matinée ou la fin de l'après-midi. Lorsque le soleil est plus élevé, vers midi, la plupart de l'eau est perdue par évaporation. Dans la nuit l'eau s'accumule sur le sol, ce qui n'est pas bon pour les plantes.
- La quantité d'eau doit être suffisante pour satisfaire les besoins de la plante en fonction des propriétés du sol, des conditions climatiques et du type de culture. Un excès d'eau apporté peut être aussi problématique qu'un manque d'eau.
- Lorsqu'il pleut, il convient de réduire ou même arrêter le système d'irrigation. Pour connaître la quantité d'eau apportée par précipitation, il suffit de mesurer la hauteur de la colonne d'eau accumulée par un récipient cylindrique exposé à la pluie. Cette mesure peut donner une idée de la quantité d'eau qu'il reste à apporter par irrigation si on la compare à la pluviométrie de l'équipement.
- L'inspection régulière des canalisations est importante pour détecter le plus tôt possible des fuites ou ruptures, de façon à limiter les pertes d'eau.

6) Principaux avantages et inconvénients

Avantages : Le principal avantage réside dans l'économie d'eau, mais aussi dans l'économie d'engrais puisque celui-ci peut être ajouté directement dans l'eau. Facilité d'utilisation et d'entretien. Il permet aussi une économie de main-d'œuvre puisqu'une seule personne est nécessaire pour arroser toute une parcelle (les seules actions sont l'ouverture et la fermeture de la vanne).

Inconvénients : Le coût initial d'installation est relativement élevé. Toutefois, on peut trouver maintenant du matériel assez bon marché adapté aux petites surfaces. La personne en charge de l'exploitation doit avoir reçu une formation pour une utilisation adaptée. L'automatisation intégral sur des grandes surfaces est compliqué.



Photo ideorg

7) Coût

La fiche E 52 donne des prix unitaires pour les tuyauteries et les goutteurs.

Pour les petites surfaces, plusieurs fabricants proposent des systèmes de goutte à goutte sous forme de kits adaptés à la surface à irriguer. Des kits standard ont été conçus pour des surfaces allant jusqu'à 500 m². Plusieurs kits peuvent être mis en série pour des surfaces supérieures.

Selon les fournisseurs et le pays destinataire, le prix du kit seul de 500 m² est d'environ 200 Euros. Par contre, le coût total d'une installation avec pompe à pédale, réservoir de 2 m³ et kit 500 m² se situe entre 500 et 1000 Euros).

8) Recommandation

La principale recommandation est la bonne conception du réseau quant au choix du débit et de l'espacement des goutteurs ou des diffuseurs ainsi que de la gestion de l'irrigation. Celle-ci doit assurer en permanence mais sans excès la quantité d'eau nécessaire au type de culture.

L'eau utilisée doit être filtrée de façon à éviter le colmatage des goutteurs ou des diffuseurs. Le poste de filtration doit donc être efficace et fiable.

9) Exemple de réalisation



Culture de betteraves par microirrigation en Turquie

Un exemple de bonne pratique est décrit dans la fiche E52 concernant une expérience de [micro-irrigation->spip.php ?mot72] pour la culture de betteraves en Turquie.

Pour des petites surfaces, de 100 à 1000 m² on peut se rapporter aux expériences des jardins potagers africains, comme, par exemple, au NIGER objet de l'étude décrite dans le fichier ci-dessous <https://solar-dripper.com/en/drip-irrigation-efficiency/>

10) Où s'adresser pour trouver davantage d'informations ?

Sites internet

- Site de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) : des rapports sont disponibles en anglais et français.

<http://www.fao.org/bestpractices/in...>

- Manuel en français de la FAO très détaillé à propos de la mise en œuvre des techniques de [micro-irrigation->spip.php ?mot72] et aspersion.

PHOCAIDES, A. **Manuel des techniques d'irrigation sous pression**. 2 ed. FAO : Rome, 2008. Disponible sur : <http://www.fao.org/docrep/010/a1336...>

- Rapport très détaillé effectué en collaboration avec l'ARID, la FAO, l'IWMI, l'UE et les ACP sur tous les aspects de la petite [irrigation->spip.php ?mot36] privée. On y trouve la description des technologies de petite [irrigation->spip.php ?mot36] à faible coût en Afrique de l'ouest : <http://www.pseau.org/outils/biblio/...>

- Manuel en anglais de la FAO très détaillé à propos de l'estimation des besoins en eau des plantes.

BROUWER, C. et HEIBLOEM, M. **Irrigation water management - Training manual no. 3 : Irrigation water needs**. FAO : Rome, 1986. Disponible sur : <http://www.fao.org/docrep/s2022e/s2...>

- Emplacement : Accueil > fr > WikiWater > Les fiches > Faciliter l'accès à l'eau > Distribuer >
- Adresse de cet article : <https://wikiwater.fr/E53-La-micro-irrigation-Le-procede-goutte-a-goutte>