

Ferti-irrigation, *vers une agriculture de précision*

Économie d'eau et efficacité des éléments nutritifs

La micro-irrigation a été adoptée par un irrigant sur quatre en France et couvre 5% des surfaces irrigables dans 18 000 exploitations (RGA 2010). Cette technique présente plusieurs avantages :

- ▶ une économie d'eau de 10 à 30% par rapport à l'aspersion en réduisant la surface arrosée et l'évaporation du sol
- ▶ un temps de travail réduit
- ▶ une meilleure acceptabilité de ce mode d'irrigation par la société.

La ferti-irrigation consiste à injecter les éléments nutritifs avec l'eau d'irrigation pour leur permettre d'être rapidement absorbés par les cultures. Sans eau, pas d'absorption possible par les racines. Le goutte à goutte permet aussi d'ajuster de façon permanente la quantité apportée.

Une fois le réseau de goutte à goutte installé, la ferti-irrigation est un investissement vite rentabilisé qui nécessite seulement une cuve et une pompe doseuse. Il procure de nombreux bénéfices :

- fractionnement de l'apport d'engrais tout au long du cycle cultural
- modulation de la dose par élément nutritif en fonction des besoins à chaque stade
- augmentation d'efficacité de 10 à 30% pour l'azote et réduction du risque environnemental
- passage rapide des éléments nutritifs aux plantes et réduction du risque d'insolubilisation
- économie de temps de travail
- aucun passage de tracteur : absence de dégât en végétation et de tassement du sol





Développement de la ferti-irrigation en plein champ

La micro-irrigation représente respectivement 35 et 42% des vignes et vergers qui sont irrigués.

Elle se développe aussi en maraichage et en horticulture (26%) et plus récemment en grandes cultures grâce à des réseaux déroulés en surface ou enterrés en profondeur.

La fertilisation continue d'être épandue en partie au sol mais la ferti-irrigation offre la possibilité de fractionner les apports au cours du cycle.

Le réseau de micro-irrigation est installé à la plantation en cultures pérennes

Vergers, pépinières et aussi vignes depuis qu'un décret de 2006 en autorise, sous certaines conditions, l'irrigation dans des zones d'appellation, sont équipés sur le rang de goutte à goutte souvent au moment de la plantation. Le système racinaire s'adapte à ce mode d'irrigation et est particulièrement actif au contact du bulbe de sol humidifié sous chaque goutteur. Il est logique de localiser les éléments nutritifs avec l'eau dans cette partie du sol.

L'usage de la ferti-irrigation au cours du cycle est très souple et peut s'adapter aux conditions de l'année. La fertilisation de fond peut continuer à être apportée en plein au sol. L'azote et une partie des autres éléments nutritifs sont injectés dans le goutte à goutte. La ferti-irrigation sur vigne sous climat méditerranéen sec en été peut permettre une meilleure maîtrise de la production et de la qualité.

De nouvelles techniques pour les cultures légumières, la pomme de terre, le maïs

En culture annuelle, un réseau de tuyaux souples peut être déroulé après l'implantation, il est à usage unique ou récupérable après récolte. Il constitue une alternative à l'aspersion, limite la quantité d'eau utilisée et évite de mouiller le feuillage ce qui réduit le risque du mildiou et du botrytis (pomme de terre, fraise, melon...).

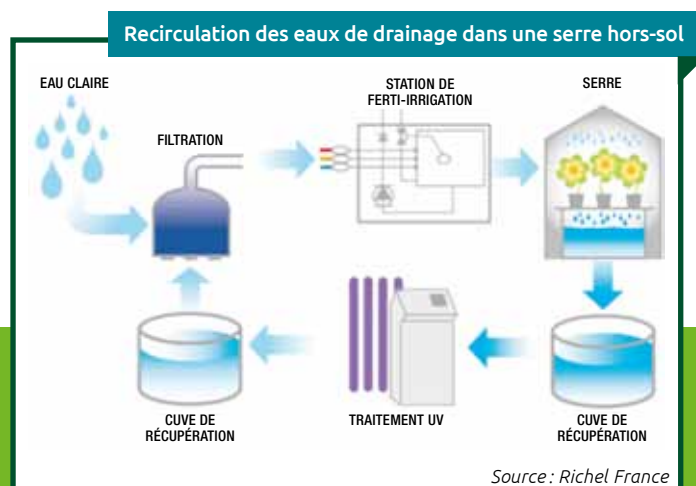
L'irrigation du maïs par aspersion (rampe, pivot) permet également de fractionner l'apport d'azote jusqu'au stade floraison sans la contrainte d'un passage de tracteur. Dans ce cas la ferti-irrigation est apportée en plein sur toute la surface du champ.

Le goutte à goutte enterré à 30 cm sous la profondeur de travail du sol, est une nouvelle technique économe en eau et en travail. Le réseau enterré est repéré par GPS et est réutilisé chaque année pour les cultures qui se succèdent. L'engrais peut y être injecté simplement par une pompe doseuse.



Culture hors-sol avec gouttières pour la collecte des eaux drainées

SOLUTION NUTRITIVE UTILISÉE EN CULTURES HORS-SOLS SOUS SERRE



La culture des tomates, concombres, poivrons, fraises sous serre est souvent faite en hors-sol. Elle utilise un support de culture minéral ou organique comme la fibre de coco pour ses qualités physiques de rétention d'eau et de drainage. Le support accueille les racines mais il est pauvre en éléments nutritifs. Le goutte à goutte doit apporter l'eau à ce support ainsi que l'ensemble des éléments nutritifs. La composition de la solution nutritive tient compte des besoins de la culture au cours de son cycle. L'équilibre entre les éléments nutritifs est modifié au stade de la formation des fruits pour favoriser des critères qualitatifs (calcium, potassium...).

La recirculation des solutions drainées après désinfection et recharge en éléments nutritifs permet une économie d'eau et d'engrais et évite la perte d'éléments nutritifs par lixiviation. Il est nécessaire d'aménager des gouttières pour collecter les eaux drainées avant de les traiter.



Injection des engrais et systèmes de contrôle

Un réseau de micro-irrigation fonctionne généralement en basse pression (0.5 à 1.0 bar). L'eau doit être préalablement filtrée et la solution d'engrais injectée dans le réseau ne doit pas entraîner un bouchage des goutteurs.

Des systèmes automatiques de contrôle du pH et de la conductivité (EC en mS/cm) peuvent être ajoutés pour ajuster la composition de la solution nutritive dans les serres hors-sol en particulier.



L'injection directe d'un engrais dissous dans l'eau

L'opération consiste à dissoudre un engrais entièrement soluble dans une cuve remplie d'eau puis d'injecter cette solution dans le réseau d'irrigation grâce à une pompe doseuse. Les taux d'injection varient entre 0.5 et 1%. La quantité préparée dans la cuve correspond à une seule irrigation. L'eau continue de circuler après injection pour rincer le réseau et les goutteurs et éviter tout risque de cristallisation. La pompe utilise la pression d'eau pour injecter la dose de produit proportionnellement au volume d'eau et ne nécessite pas d'électricité.

L'injection d'une solution nutritive composée de plusieurs engrais

Les engrais ne sont pas tous compatibles entre eux. Il est nécessaire de séparer les engrais dans deux cuves ou bacs A et B. Les engrais contenant des phosphates et des sulfates sont dissous dans le bac A uniquement alors que les engrais apportant du calcium et du magnésium sont réservés au bac B. Les oligo-éléments chélatés ou non sont également ajoutés au bac B.

Le mélange des solutions des bacs A et B s'opère au moment de l'injection dans l'eau d'irrigation pour constituer la solution fille diluée qui ne pose pas ce problème de réaction chimique. L'installation peut disposer d'un troisième bac pour doser de petites quantités d'acide (nitrique ou phosphorique) destinées à ajuster la valeur du pH à son optimum.

► L'ajustement du pH de la solution fille par un acide

- maintient un pH optimal autour de 5.8 pour la disponibilité des éléments
- entretient le réseau en prévenant l'entartrage et le bouchage des goutteurs
- contribue à l'apport d'élément nutritif (nitrique, phosphorique)

La vanne d'ouverture de l'acide est commandé par un pHmètre installé en aval de l'injection

► Le contrôle de l'électroconductivité dans le hors-sol

L'électroconductivité mesure indirectement la concentration et la salinité de la solution fille. Lorsque sa valeur est trop élevée, le fonctionnement des racines peut être altéré. Cette mesure effectuée sur la solution fille permet de corriger le taux d'injection ou la composition de la solution mère.

OUTILS DE PILOTAGE UTILISÉS POUR AJUSTER LA FERTILISATION AUX BESOINS DES PLANTES

En cultures pérennes, les analyses foliaires ou pétiolaires, le poids, le diamètre et l'analyse des bois de taille sont de bons indicateurs de l'état nutritionnel des arbres et des ceps. Ils permettent d'ajuster les apports de certains éléments nutritifs en cours de cycle ou l'année suivante en fonction des mesures effectuées.

En cultures légumières et plus généralement en cultures annuelles, le test plante s'appuie sur la teneur en azote du jus de sève. La méthode PILazo®, proposée par le CTIFL*, permet de moduler l'apport d'azote sur de nombreuses cultures : melon, fraise, carotte, tomate, pomme de terre primeur, poivron et aubergine.

En serres hors-sol, les mesures de pH, d'électroconductivité et les analyses d'eau permettent de réajuster la composition de la solution nutritive lorsque celle-ci est recirculée.



En pratiques

Équiper un réseau de micro-irrigation pour la ferti-irrigation demande quelques investissements : une pompe doseuse volumétrique, un bac pour dissoudre les engrais sauf si l'on reçoit une solution déjà prête à l'emploi. Le retour sur investissement se juge sur l'économie d'engrais mais aussi sur les gains de rendement et de qualité obtenus.

La conduite de la ferti-irrigation est simple mais demande un peu de surveillance. L'entretien régulier du réseau en y injectant un peu d'acide si nécessaire assure sa longévité.

Les engrais utilisés doivent être entièrement solubles

La facilité de dissolution est à prendre en compte. Elle dépend de l'intensité et du temps d'agitation, ainsi que de la température de l'eau. La solution obtenue est « claire » sans élément en suspension ou dépôt en fond de bac.

Liquide ou solide, quelle forme d'engrais choisir ?

L'engrais solide entièrement soluble se présente sous forme pulvérulente, cristallisée ou parfois perlée (perles ou billes de 1-2 mm). Il est généralement plus concentré que les engrais liquides et stocké facilement en sacs sur palette ou en big bag. Son stockage à l'abri de l'humidité en bâtiment est recommandé. Il existe des engrais génériques apportant un ou deux éléments nutritifs comme le nitrate de potassium, le phosphate monoammonique (MAP) ou monopotassique (MKP) qui peuvent être mélangés pour constituer une solution nutritive. On peut aussi trouver des engrais solubles déjà formulés généralement complétés par des oligo-éléments qui sont prêts à l'emploi.

Les engrais liquides ou sous forme de gel peuvent être livrés sous différents conditionnements, bidons ou containers, ou en vrac. Ils peuvent être injectés directement dans le réseau d'irrigation ou après mélange dans une installation. Ces produits concentrés nécessitent des précautions à la manutention et si possible un bac de rétention sous les cuves de stockage. Comme pour les solides, il existe des formules prêtes à l'emploi.

Le prêt à l'emploi ou la station de mélange ?

Les engrais composés prêts à l'emploi sont bien adaptés au plein champ. Ils ne nécessitent qu'un bac pour dissoudre l'engrais et une pompe doseuse pour l'injecter. La technique pourrait s'étendre à l'usage d'amendements minéraux liquides sous pivot ou par goutte à goutte.

La station de mélange d'engrais comporte nécessairement les deux bacs A et B plus éventuellement un bac pour l'acide. Ce système permet d'ajuster la formule en permanence en fonction des résultats d'analyses. Il demande une formation préalable du personnel pour assurer sa sécurité dans la manutention des produits et un suivi technique par des analyses régulières. Il est généralisé dans les serres en hors sol.

FERTI-pratiques veut remettre l'agronomie avec l'économie au centre du raisonnement. Il propose des réponses aux questions des agriculteurs sur la nutrition des plantes, la fertilité des sols et la fertilisation pour une agriculture productive et durable.

PROCHAINE PARUTION : ► Fertilisation et qualité de l'air

Pour cette fiche, consulter aussi les FERTI-pratiques :

- n° 33 • VIGNES - nutrition et qualité des raisins
- n° 32 • ENGRAIS AZOTÉS - Réduire les pertes - Augmenter leur efficacité

LIENS UTILES : www.unifa.fr • www.ctifl.fr

Pour envoyer vos questions : agronomie@unifa.fr

L'Union des industries de la fertilisation (UNIFA) représente une famille d'acteurs stratégiques de la filière agricole et agro-alimentaire. Elle a pour mission de promouvoir l'utilité des fertilisants ainsi que le rôle fondamental de leurs producteurs dans le développement d'une agriculture compétitive et durable en France. L'UNIFA compte 50 adhérents qui produisent des engrais et des amendements en France et en Europe. Ces adhérents représentent 95 % de la production française de fertilisants et 76 % des livraisons, sur un marché annuel de plus de 12 millions de tonnes de produits.

UNION DES INDUSTRIES DE LA FERTILISATION • Le Diamant A • 92909 PARIS LA DÉFENSE CEDEX
Tél : 01 46 53 10 30 • E-mail : contact@unifa.fr • Site : www.unifa.fr •

Blog : www.engrais-agriculture.fr • [@UnifaAgri](https://twitter.com/UnifaAgri)

Conception **Brett.com** • Crédits photo : Blinow61 - FreedomMAN - iStock - Khai'n - Momokey - Panpote Soontarak - Tessengerlo Group • Février 2015