

## IRRIGATION

# RÉPONDRE aux nouveaux défis



Les largeurs des rampes basse pression tractées par enrouleur varient de 18 à 72 m avec des bandes arrosées pouvant atteindre 90 m.

**L'irrigation par aspersion, très majoritairement avec canon-enrouleur, est la plus utilisée en France. Les évolutions actuelles, principalement liées aux coûts d'utilisation, pourraient remettre en cause ce système. Des alternatives existent.**

**L**e matériel d'irrigation devra répondre à trois défis majeurs dans les années futures : réduire la consommation d'énergie, améliorer les performances de répartition de l'eau et limiter les pertes et enfin, réduire les temps de main-d'œuvre. Si le goutte-à-goutte fait rêver, des solutions moins en rupture sont aussi proposées pour l'aspersion.

### Un coût de plus en plus élevé

En 10 ans, le prix du kilowattheure, hors abonnement et hors TVA, a été multiplié par 2 ou 3 selon le tarif (figure 1). Avec l'application de la loi NOME (Nouvelle Organisation du Marché de l'Electricité), les tarifs vert

et jaune sont amenés à disparaître dès 2015. Il est très probable que le prix du kilowattheure va continuer à augmenter.

« **Les premières analyses** font état d'écart de performances énergétiques, jusqu'à 50 %, entre les matériels d'irrigation par aspersion. »

Le nombre d'installations expertisées est encore restreint (1) mais les premières analyses font état d'écart de performances énergétiques, jusqu'à 50 %, entre les matériels d'irrigation par aspersion. Des écarts importants sont aussi constatés au sein de chaque type de matériel. Si les contraintes de longueur de desserte et de dénivelé sont un élément d'explication, des marges de progrès existent : adaptation de la station de pompage à la consigne débit/pression du réseau, réduction des pertes de charges par augmentation du diamètre des canalisations...

L'enjeu pour l'avenir est essentiel. Le coût annuel du poste énergie d'un canon-enrouleur, pour un apport total de 3000 m<sup>3</sup>/ha, hors abonnement, est passé, dans le panel de l'étude, de 45 €/ha en 2004 à 120 €/ha en 2013 en tarif jaune et atteint 188 €/ha en tarif bleu.

### PRIX DU kWh : une augmentation continue

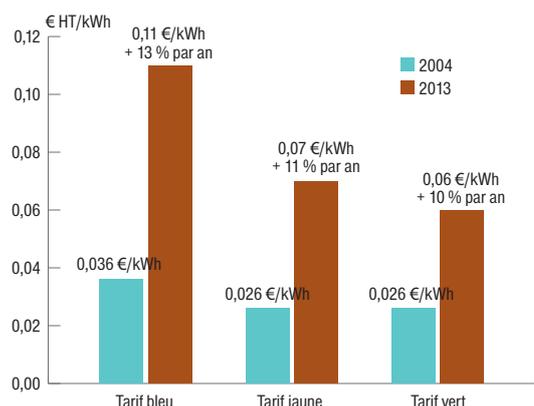


Figure 1 : Évolution du prix du kWh d'électricité selon les tarifs applicables.

### Une efficacité d'irrigation très variable

La proportion de l'eau d'irrigation qui n'arrive pas à la culture est perdue par évaporation ou par transport hors de la zone ciblée. Sous nos climats tempérés, les pertes par évaporation sont faibles : 5 à 10 % maximum (Ingénierie N° 38, juin 2004, CEMAGREF, INRA). Mais la part de l'eau perdue par dérive peut atteindre momentanément 25 % par vent fort. Les canons-enrouleurs et la couverture intégrale ont, dans ce domaine, les performances les moins élevées. Les pivots, les rampes frontales, les rampes tractées par enrouleur et la micro-irrigation obtiennent de meilleurs résultats avec, en plus, une qualité de répartition de l'eau supérieure (tableau 1).

### Expertiser la station de pompage

Il convient, avant tout, de s'assurer que chaque pompe est utilisée dans sa plage de fonctionnement optimal. Vanner pour atteindre les consignes de débit/pression demandées par le réseau peut entraîner une perte d'énergie élevée. L'utilisation d'un variateur de fréquence, permet d'adapter la vitesse de rotation des pompes aux consignes du réseau, tout en conservant un rendement élevé : amélioration de la performance énergétique, diminution des risques de casse par coup de bélier et gain de temps en réduisant les interventions manuelles. Bien évidemment, les variateurs de fréquence ne sont vraiment adap-

tés qu'aux installations où les consignes de débit/pression varient au cours d'une saison d'irrigation (matériels ne fonctionnant pas toujours en même temps) ou en cas de différences importantes de dénivelé et de distance entre les parcelles.

### Améliorer la performance des pivots

Les performances énergétiques des pivots peuvent être améliorées en adoptant des diamètres de tube plus importants. Le coût à l'achat est plus élevé mais les pertes de charge sont réduites avec, à la clé, des économies d'énergie et une robustesse renforcée. Le pivot peut aussi être équipé d'arro-seurs basse pression et d'un surpresseur en bout de tube pour alimenter le canon d'extrémité. Le GR CETA des sols forestiers d'Aquitaine, qui travaille depuis plusieurs années à ces redimensionnements, a montré que le surcoût engendré peut être amorti en 6 à 7 ans, suivant la dose appliquée, par l'économie de consommation d'électricité.

### PERFORMANCES D'IRRIGATION : le goutte-à-goutte en tête de classement

Type de matériel	Efficacité d'application	Qualité de répartition
Canon-enrouleur	80 à 95 %	++ (+)
Pivot - rampe	90 à 95 %	+++ (+++)
Rampe - enrouleur	90 à 95 %	+++ (+++)
Couverture intégrale	70 à 95 %	++ (+)
Goutte-à-goutte	proche de 95 %	++++ (++)

Tableau 1 : Efficacité d'application et qualité de la répartition de l'eau selon les différents matériels d'irrigation. Efficacité d'application = volume d'eau reçu par la culture et le sol / volume d'eau sorti des buses. Indications entre parenthèse (+) = performance moyenne en présence de vent. Source : J. Granier, J.-M. Deumier, 2013, Sciences Eaux et Territoires N° 11.



Les rampes frontales basse pression peuvent être déplacées d'une position à l'autre par des roues orientables.



Parmi les avantages du goutte-à-goutte se trouvent la fertigation (fertilisation azotée par l'eau d'irrigation).

### Des alternatives aux canons-enrouleurs énergivores

Les rampes basse pression, tractées par enrouleur, améliorent la performance énergétique et la répartition de l'eau. La pression à l'entrée de l'enrouleur est réduite d'environ 3 bars avec des asperseurs basse pression à rotor (0,7 bar). Cependant, le coût de l'investissement est doublé par rapport à un canon-enrouleur. Ces rampes présentent un risque accru de ruissellement sur les sols sensibles. Les manipulations requises pour déplacer la rampe et l'enrouleur sont aussi moins aisées dans le cas de cultures hautes (maïs...).

Les petites rampes frontales basse pression auto-motrices avec une travée, un ou deux porte-à-faux et des canons d'extrémité peuvent atteindre une largeur irriguée de plus de 100 mètres. L'alimentation en eau s'effectue par un tuyau souple ou en polyéthylène pour éviter les pincements. Une motorisation hydraulique est envisageable si la pression est suffisante. L'investissement est équivalent à celui d'un enrouleur mais nécessite un parcellaire adapté.

### Avenir du goutte-à-goutte en grandes cultures

Autre système d'irrigation à l'étude, le goutte-à-goutte présente de nombreux avantages : bonne homogénéité de répartition de l'eau, pas de perte par évaporation ou dérive et possibilité d'irriguer par vent fort. Ce système nécessite moins de main-d'œuvre en saison du fait de son automatisation. Des économies d'énergie sont réalisables si la station de pompage est bien adaptée (pression faible). Le dispositif est discret et socialement plus accepté que l'aspersion.

Mais le coût est relativement élevé (environ 3 fois celui de l'aspersion pour le goutte-à-goutte enterré, un dispositif de filtration performant doit être installé pour éviter le colmatage). Dans le cas du goutte-à-goutte de surface, les chantiers de pose et de dépose sont gourmands en temps et en main-d'œuvre. La surveillance de la distribution de l'eau est difficile et le risque de dégât d'acariens est accentué sur maïs. Enfin, si le printemps est sec, il est nécessaire de faire appel à l'aspersion pour faire lever la culture.

### Le goutte-à-goutte enterré : un nouveau concept à suivre

Enterré le plus souvent sous la profondeur de labour, le dispositif est fixe et ne demande plus de pose et dépose annuelle. Le matériel est à l'abri sous terre : pas de dégâts d'oiseaux, de rongeurs, ni d'insectes perforateurs. En printemps sec, il y a moins d'adventices car le sol reste sec en surface. L'évaporation du sol est aussi réduite au maximum et les économies d'eau potentielles sont de l'ordre de 20 %. Cependant, le coût est évidemment plus élevé que celui du goutte-à-goutte de surface (pose et nécessité d'une conduite enterrée de purge). Pour rentabiliser cet investissement une succession de cultures irriguées est indispensable. En plus de la filtration, une maintenance régulière est nécessaire en procédant à des injections d'acide et de javel afin de maintenir le système fonctionnel. Enfin, la mise en place est difficile voire impossible ou très coûteuse lorsque la pierrosité est élevée. Si le sol est compacté, tout travail avec sous-soleuse et décompacteur n'est plus possible.

De nombreux essais sont conduits en France pour évaluer le goutte-à-goutte sur différentes cultures et différents types de sol. À la station du Magne-raud (17) d'ARVALIS - Institut du végétal (sols argilo-calcaires), une évaluation des économies d'eau envisageables avec le goutte-à-goutte est en cours en grandes cultures. Elle a notamment pour but la mise au point de méthodes de pilotage de la conduite de l'irrigation et de la fertigation.

(1) Exemples de 20 installations suivies dans le cadre de l'étude 2010 IRSTEA/ARVALIS - Institut du végétal et du volet irrigation du projet EDEN 2012 et 2013 (ARVALIS - Institut du végétal, Chambre d'Agriculture 31, IRSTEA, financement CASDAR - Agence de L'Eau Adour-Garonne).

Jean-Marc Deumier -  
jm.deumier@arvalisinstitutduvegetal.fr

ARVALIS - Institut du végétal

Bruno Molle - Cyril Dejean - IRSTEA (Montpellier)

Daniel Colin - Chambre d'Agriculture des Deux-Sèvres

Jacques Georges - Chambre d'Agriculture de Haute-Garonne