

## EFFICACITÉ DES APPORTS EN EAU

# UTILISER EN PREMIER LIEU la réserve du sol



**La productivité de l'irrigation dépend du niveau d'utilisation de la réserve en eau du sol, une ressource « gratuite ». Le bon compromis entre la productivité maximum de l'eau et le rendement accessible s'obtient lorsque la réserve facilement utilisable a été entièrement consommée en fin de campagne.**

**L**a connaissance du sol est primordiale dans la maîtrise de l'irrigation et l'atteinte d'une bonne productivité (gain de rendement par rapport à une conduite en sec divisé par la dose apportée). Il s'agit ainsi, entre autres, de limiter les pertes en eau par évaporation, drainage ou ruissellement et les risques d'excès d'eau, très préjudiciables à l'enracinement. Deux caractéristiques sont essentielles : la capacité de stockage de l'eau, communément appelée « réserve utile », et la vitesse d'infiltration de l'eau dans le sol ou perméabilité.

### Estimer la réserve facilement utilisable

La réserve utile (RU) est la quantité d'eau du sol accessible à la plante. Elle se calcule sur l'épaisseur du sol colonisée par les racines, avec des variations de moins de trente centimètres à plus d'un mètre selon la nature du sol. La texture et la

structure des différents horizons influencent également la RU. D'une manière générale, les textures limoneuses ont les plus fortes capacités de stockage (de l'ordre de 2 mm/cm d'épaisseur) et les textures sableuses les plus faibles (de l'ordre de 1 mm/cm d'épaisseur). Les textures argileuses se situent à un niveau intermédiaire.

Lorsque la structure est compacte (horizons profonds généralement plus tassés ou impact des travaux agricoles), la capacité de stockage en eau peut être amputée de 20 à 40 %. La compacité du sol limite également la progression des racines et leur accès à l'eau du sol. L'évaluation de la RU n'est pas évidente de prime abord, en particulier en sols caillouteux, mais des estimations sont proposées par les organismes de conseil et dans certains outils d'aide à la décision pour le pilotage de l'irrigation, comme Irré-LIS.

La gestion de l'irrigation s'appuie en fait sur la réserve facilement utilisable (RFU). Elle représente la partie de la RU que la culture peut consommer

### En savoir plus

La description des flux d'eau indésirables (ruissellement, drainage, excès), ainsi que les moyens de les limiter, sont à retrouver sur <http://arvalis.info/xv>.

sans stress hydrique. La RFU est communément estimée à 2/3 de la RU sur les 60 premiers centimètres, 1/2 sur les 30 suivants puis 1/3 sur les derniers 30 centimètres. La RFU peut varier de 30 mm à plus de 100 mm. La prise en compte de la RFU en sols profonds peut ainsi représenter deux à trois apports d'eau de 30 mm.

La productivité de l'irrigation augmente avec la contribution du sol (figure 1). Comme le rendement de la culture diminue quand la contribution du sol devient plus importante que la RFU, il faut trouver un compromis entre le rendement et la productivité de l'eau en s'approchant, autant que possible, de la RFU. Les travaux réalisés à la station ARVALIS du Magneraud (17) sur le maïs de consommation ont aussi montré que la RFU doit être mise à contribution de préférence en fin de cycle, à une période où la culture est moins sensible au stress hydrique. L'atteinte de ces objectifs n'est envisageable qu'avec l'utilisation d'un outil de pilotage de l'irrigation.

### Adapter la conduite de l'irrigation à la perméabilité du sol

La perméabilité peut être estimée selon les différents types de sol. Toutefois, sa mesure est assez difficile à réaliser. Elle varie de moins de 5 mm/h pour les sols peu perméables, comme certains sols argileux et les sols limoneux battants, à plus de 100 mm/h pour les sols très perméables, comme les sols sableux sains ou les argilo-calcaires superficiels. Elle dépend également de la compacité du sol. Les valeurs de perméabilité sont à mettre en relation avec les intensités pluviométriques délivrées par le matériel d'irrigation par aspersion : de moins de 10 mm/h (couverture intégrale, canon à enrouleur) à plus de 100 mm/h (certaines rampes). En sols peu perméables, il convient

### GESTION QUANTITATIVE : se caler sur la contribution du sol

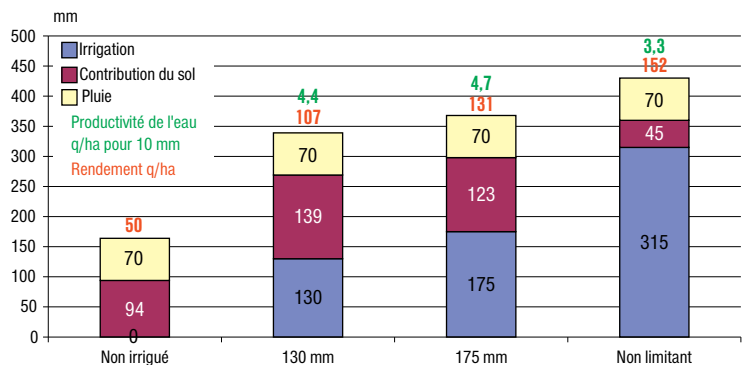


Figure 1 : Origine de l'eau consommée entre les stades 10 feuilles et maturité du maïs en fonction des apports en eau d'irrigation. La RU (150 mm) et la RFU (90 mm) sont plus ou moins mises à contribution selon la dose d'irrigation apportée. Le bon compromis aurait été une irrigation de 270 mm permettant une contribution du sol de 90 mm. ARVALIS, Magneraud, abris mobiles, 2009.

d'éviter les matériels à forte pluviométrie horaire. Dans le cas de sols limoneux instables, la formation d'une croûte de battance, consécutive à l'exposition aux pluies du sol nu ou peu couvert par la culture en début de cycle, diminue sa perméabilité. Une irrigation mal adaptée accentue cette dégradation de la structure en surface, et peut conduire à des pertes en eau par ruissellement pour chaque apport d'eau significatif (par la pluie ou l'irrigation) pendant le reste de la campagne. Le raisonnement du démarrage de l'irrigation, notamment en maïs, doit prendre en compte ces risques. Dans certains cas, le meilleur compromis entre les besoins de la culture et les risques liés au sol sera d'attendre une couverture du sol par la culture suffisante avant de réaliser le premier passage d'irriga-

« La productivité de l'irrigation augmente avec la contribution du sol. »

tion. Il pourra être effectué à dose réduite (inférieure à 20 mm), en jouant sur les réglages du matériel pour obtenir une pluviométrie horaire et une taille des gouttes les plus faibles possibles.

Au démarrage de l'irrigation, l'utilisation d'un outil de pilotage est, là encore, indispensable pour réaliser les apports nécessaires à la culture tout en limitant les risques liés au sol. À cette période, les mesures au champ, avec des capteurs tensiométriques (sondes Watermark) ou d'humidité (sondes capacitatives), apportent des informations plus précises que le bilan hydrique pour gérer ce compromis.

Une autre manière de réduire les risques de dégradation de la structure des sols en surface avec les pluies et l'irrigation est de disposer d'un mulch végétal, comme celui pratiqué en agriculture de conservation.

Alain Bouthier - a.bouthier@arvalisinstitutduvegetal.fr  
ARVALIS - Institut du végétal



Lorsque la structure du sol est compacte, la capacité de stockage en eau peut être amputée de 20 à 40 %.