

Optimiser les pratiques d'irrigation

L'irrigation est à mettre en œuvre au plus près des besoins en eau des plantes. L'objectif étant d'apporter suffisamment d'eau pour optimiser le rendement et la qualité mais en évitant les excès qui peuvent être pénalisants pour la culture, pour la marge économique et pour le milieu.

1) Quand irriguer ?

De manière générale, il faut irriguer lorsque les besoins en eau de la culture ne sont plus assurés par les réserves en eau du sol (accessibles aux racines) et par les pluies. Le raisonnement de l'irrigation se base sur le calcul d'un **bilan hydrique**.

Le bilan hydrique permet de suivre l'évolution de la réserve en eau du sol au cours de la campagne, de prévoir à priori les consommations des cultures au cours du temps. S'il est actualisé régulièrement, il constitue une base de raisonnement des irrigations (situer le déclenchement des irrigations, évaluer la dose adaptée).

Comme tout bilan, il fait intervenir :

- des **entrées** : eau apportée par les pluies et l'irrigation
- et des **sorties** : consommation en eau par les plantes et drainage.

→ Réserve et drainage

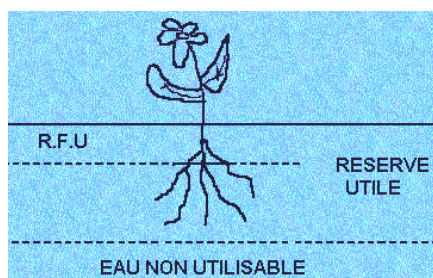
La **réserve utile (RU)** représente l'eau retenue par un sol. Un sol contient d'autant plus d'eau qu'il est profond, riche en matière organique, en limons et en argile.

Valeurs indicatives de la réserve utile :

- Sable profond : 0.7 mm/cm
- Sable argileux : 1.3 mm/cm
- Sable limoneux : 1.2 mm/cm
- Sol limoneux : de 1.7 et 1.9 mm/cm
- Sol argileux : de 1.6 mm à 1.8 mm/cm

La **réserve facilement utilisable (RFU)** est égale à une fraction de la RU que l'on estime selon le développement de l'enracinement de la culture :

- 2/3 de la RU de 0 à 60 cm de profondeur d'enracinement
- 1/2 de la RU de 60 à 90 cm de profondeur d'enracinement
- 1/3 de la RU au-delà de 90 cm de profondeur d'enracinement



Message rédigé en collaboration :

→ La pluie

Elle est mesurée grâce à des **pluviomètres** directement installés sur la parcelle ou à proximité ou grâce à des **données d'une station météo proche**. Elle est également diffusée lors des messages irrigation grâce aux données des stations dont dispose la Chambre d'Agriculture du Loiret.

→ L'irrigation

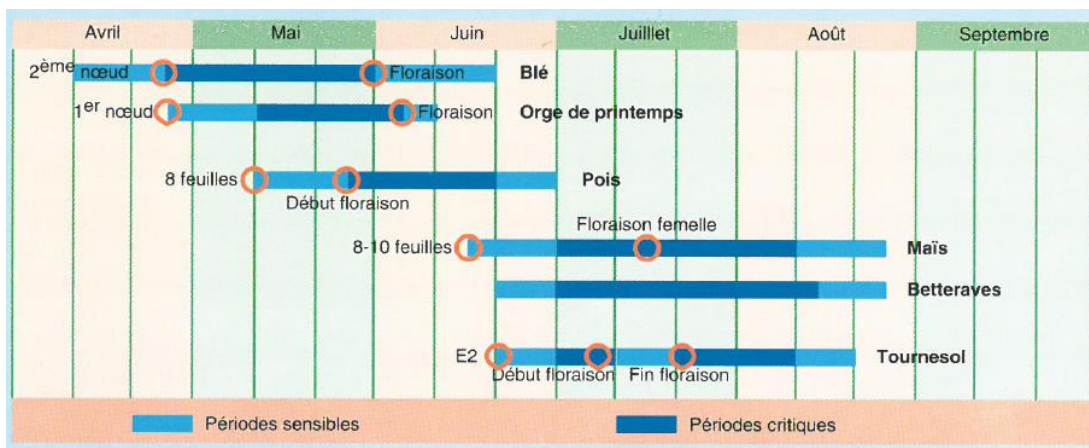
Le **compteur volumétrique** permet de mesurer l'eau apportée par l'irrigation.

→ La consommation en eau par les cultures

Elle est proportionnelle à l'évapotranspiration potentielle (ETP) selon un coefficient cultural (KC) dépendant de la culture et de son stade.

$$\text{CONSOMMATION (ETM)} = \text{KC} * \text{ETP.}$$

La consommation en eau des cultures varie donc en fonction du climat et du stade de la culture. Ci-dessous, vous trouverez les **périodes de sensibilité à la sécheresse des principales cultures irriguées**.



La mesure de l'ETP nécessite une **station météorologique complète**, elle est diffusée dans le cadre des messages irrigation grâce aux données des stations dont dispose la Chambre d'Agriculture du Loiret ou peut être obtenue auprès des fournisseurs de données agro météorologiques.

Le bilan hydrique journalier se calcule alors de la manière suivante :

$$\text{Valeur RFU (j)} = \text{Valeur RFU (j-1)} + \text{Apports (irrigation/pluie)} - \text{Consommation journalière (ETM)}$$

Le bilan hydrique implique donc de mesurer les pluies et les irrigations pour connaître à tout moment la quantité d'eau disponible dans le sol. Il nécessite au départ de connaître l'état de la RU de son sol et l'évapotranspiration réelle de sa culture.

Il existe des outils de pilotage qui permettent de s'affranchir du calcul manuel du bilan hydrique (évaluation de la réserve en eau du sol en direct, calculs automatisés ect...).

Message rédigé en collaboration :

2) Outils de pilotage de l'irrigation

→ Tensiomètres

La tensiométrie est une technologie permettant de mesurer l'état de la réserve en eau du sol. Elle consiste à mesurer la tension exercée par le sol pour retenir l'eau : la force de succion du sol. Moins il y a d'eau dans le sol, plus cette force est grande.

Il existe trois types de sonde sur le marché :

- **Tensiomètre à eau**

Ils ne fonctionnent plus de manière satisfaisante au-delà de 80 cbar (effort que doit exercer la plante pour extraire l'eau du sol) et ne sont donc plus conseillés aujourd'hui.

- **Tensiomètres électriques (Watermark)**

La lecture de la sonde tensiométrique permet de mesurer la RFU. Un boîtier est déplacé de sonde en sonde pour réaliser la mesure. Il faut préciser que c'est l'évolution des mesures relevées qui aide au pilotage des irrigations et non la valeur intrinsèque de chaque mesure. Cette méthode de suivi des irrigations donne des seuils de tension variables par type de sol, par système d'irrigation et par culture pour maintenir à tout moment un état de confort hydrique pour la plante.



La mesure fournie n'est généralement pas suffisante pour une prise de décision. Elle nécessite d'être traitée et interprétée. Souvent les capteurs sont fournis avec des dispositifs d'enregistrement automatiques qui permettent de visualiser les évolutions sous forme de graphique.

- **Sondes capacitives (SENTEK)**

Elles mesurent l'humidité du sol et permettent de suivre son évolution par des mesures électromagnétiques dans un rayon de 10 cm autour de la sonde. Une sonde est équipée de plusieurs capteurs positionnés à différentes profondeurs. Les données sont traduites en mm d'eau disponibles (après avoir établi des seuils concernant la capacité au champ et la RFU du sol) et sont récupérées sur site ou par téléphonie (OAD proposé par AXERREAL sous forme de location de sondes).

→ Logiciels

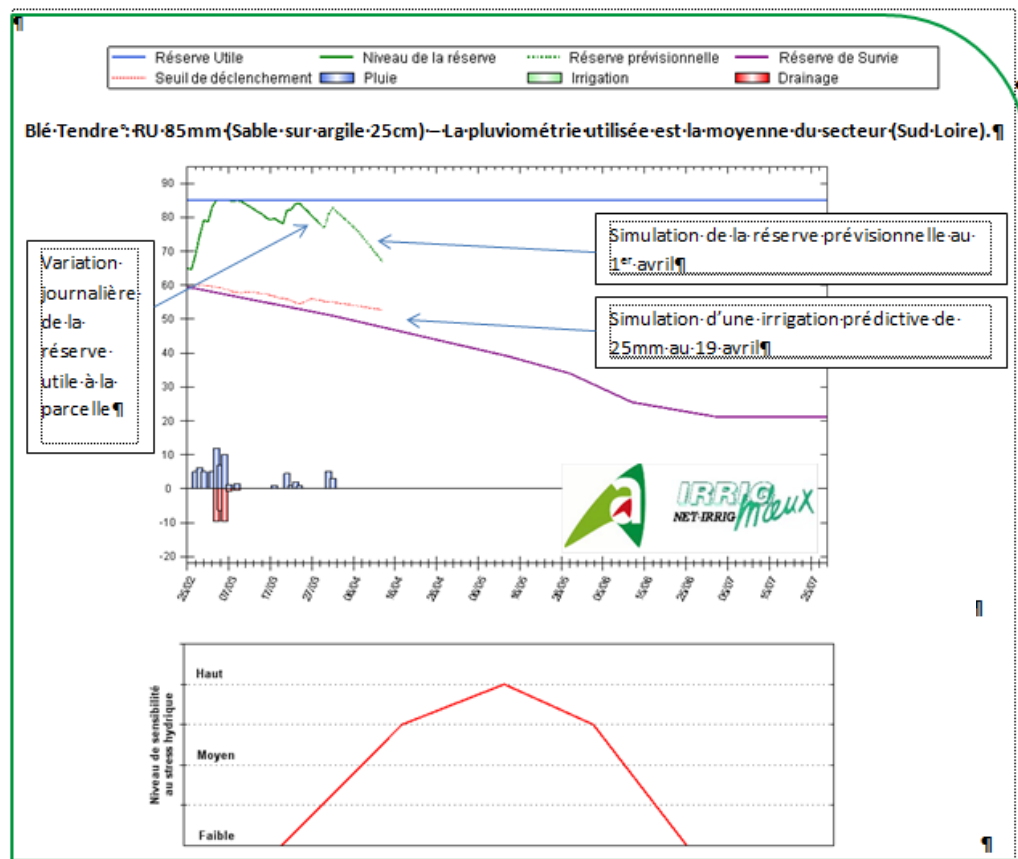
Il existe également des logiciels basés sur le principe du bilan hydrique élaboré à la parcelle. Ils permettent d'éditer des courbes de suivi de bilan hydrique afin de visualiser l'évolution de la teneur en eau des sols pour déclencher les prochaines irrigations. Les dates de déclenchement optimales de l'irrigation sont lisibles directement sur un graphique de synthèse.

Message rédigé en collaboration :

Exemples de logiciels présents sur le marché :

- **NETIRRIG** (CA45) sur grandes cultures (blé tendre, blé dur, orge de printemps, pois protéagineux, tournesol, maïs grain, betterave à sucre), légumes de conserve (haricot, flageolet, carotte, scorsonère, pois de conserve), et sur asperges, betteraves rouges, pommes de terre.
- **Irré-LIS** (Arvalis Institut du Végétal) sur pommes de terre, maïs et céréales à paille,
- **IRRIBET** (ITB) sur betteraves ...

Exemple d'une courbe de suivi du bilan hydrique sur NetIrrig :



Message rédigé en collaboration :