

## Chapitre 2. Calcul de la dose et la fréquence d'irrigation

### 1. DÉFINITIONS

**1.1— Humidité à la saturation.** C'est l'humidité du sol lorsque l'eau occupe toute la porosité. Le sol ne contient plus d'air. Les pores les plus gros sont occupés par l'eau de gravité.

**1.2. — Humidité à la capacité de rétention (HCR)** (ou humidité à la capacité au champ HCC). C'est l'humidité d'un sol ressuyé, c'est-à-dire après disparition de l'eau de gravité ; l'eau restante occupe la microporosité (eau capillaire). Elle est retenue dans les cavités du sol par les forces de tension superficielle. Ces forces correspondent à des hauteurs d'ascension capillaire définies par la loi de JURIN : de 1 mètre environ pour des sables (pores de 15 microns) à 10 mètres pour des argiles (pores de 1,5 microns).

**1.3. Humidité au point de flétrissement permanent (HPF).** C'est l'humidité au-dessous de laquelle la plante subit des dommages irréversibles à cause de la sécheresse. Elle correspond à l'humidité pour laquelle la force de succion du sol équilibre la force de succion des cellules des racines : le débit d'eau du sol à la plante s'annule. C'est également une notion variable selon la nature de la plante. en général de la définir comme correspondant à une pression de succion dans le sol de 15 atmosphères, bien que certaines plantes soient capables d'extraire par leurs racines de l'eau à des tensions bien supérieures

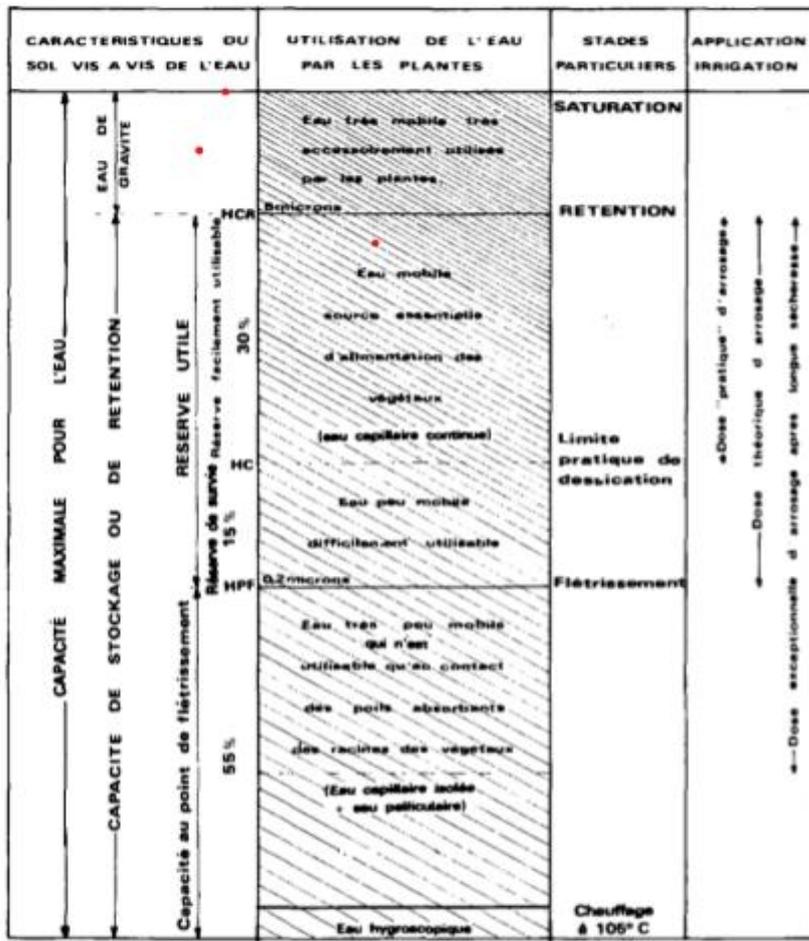


FIG1 États de l'eau dans le sol

### 1.4. LA PERMÉABILITÉ

La perméabilité du sol est définie par sa vitesse d'infiltration qui est la quantité maximale d'eau qui peut traverser le sol dans un temps donné. On l'exprime en général en mm/h. La loi reliant la vitesse d'infiltration K au débit d'eau observé à travers une colonne de terre, au champ ou au laboratoire, est exprimée par la formule de DARCY.

### 1.5 ; LA CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE

La diffusion de l'eau dans le sol est régie par les différences de tension entre les différents points. Le flux d'eau est donc proportionnel au gradient de tension,

La conductivité hydraulique est plus élevée pour les sols légers que pour les sols lourds. Elle varie également avec l'état d'humidité du sol : elle est d'autant plus forte que le sol est plus humide.

## 2. LA RÉSERVE EN EAU DU SOL

La quantité d'eau maximale disponible dans le sol pour la plante dépend : — des caractéristiques hydrodynamiques du sol (c'est-à-dire essentiellement HCR et HPF), - de la profondeur de sol  $z$  exploitée par la plante (c'est approximativement la profondeur d'enracinement).

On définit : la réserve utile (RU) et la réserve facilement utilisable (RFU).

### 2.1. - LA RÉSERVE UTILE (RU)

C'est la valeur maximale de la quantité d'eau du sol utilisable par la plante.

$$RU = d_a (HCR - HPF) \cdot z$$

- RU = réserve utile en mm;
- $d_a$  = densité apparente de la terre sèche;
- HCR = humidité pondérale à la capacité de rétention, en % ;
- avec :  $< HPF$  = humidité pondérale au point de flétrissement permanent en %;
- $z$  = épaisseur de la tranche de sol correspondant à la profondeur d'enracinement, en dm.

### 2.2. - LA RÉSERVE FACILEMENT UTILISABLE (RFU)

C'est la fraction de la RU disponible à une tension suffisamment faible pour que la plante transpire à l Dans la pratique, il est difficile d'avoir une estimation satisfaisante de HC, et l'on se contente d'estimer la RFU à partir de la RU :  $RFU = a \cdot RU$

Avec  $0,5 < a < 1$  (La valeur  $2/3$  est la plus couramment employée). 'ETM.

Exemples de calculs de Réserve du sol

	Argile A (%)	Limon L (%)	Sable S (%)	HCR pondéral (%)	HPF pondéral (%)	$z$ cm	$d_a$	$RU = d_a (HCR - HPF) z$ mm	$a$	RFU mm
Sol argileux	55	25	20	40	24	50	1,20	$RU = 1,20 (40-24) 5 = 96$	0,50	48
Sol limoneux	15	70	15	28	15	60	1,40	$RU = 1,40 (28-15) 6 = 109$	0,60	66
Sol argilo-sableux	10	45	45	16	9	80	1,60	$RU = 1,60 (16-9) 8 = 90$	0,70	63
Sol sableux	8	27	65	12	5	100	1,75	$RU = 1,75 (12-5) 10 = 123$	0,75	92

### 3. La dose irrigation

C'est (RU) qui est la quantité d'eau stockée dans le sol qui peut être absorbée par les racines des plantes (entre la capacité de rétention et le point de flétrissement). En général, cette réserve utile pour les plantes dépend essentiellement de la granulométrie des sols et varie à l'inverse de la perméabilité: les sols argileux ont une réserve utile supérieure aux sols sableux, mais ils sont moins perméable

La dose (volume d'eau) qu'il faut apporter à chaque irrigation dépend de la profondeur explorée par les racines et de la nature du sol:

### 4. Fréquence d'irrigation

la fréquence est le nombre d'arrosages qu'il faut apporter pour combler le deficit en eau  $D_a$  ( le Déficit agricole)

Le déficit agricole : Une partie de la RFU peut être utilisée pour combler le déficit pluviométrique sans avoir besoin d'irriguer. Le déficit agricole ( $D_a$ ) pour un mois ou une décade peut donc s'exprimer ainsi :

$$D_a = ETP - P - K (RFU) K$$

K est choisi entre 0 et 1, indique la fraction de la RFU utilisée et non reconstituée. Si l'irrigation est abondante, on prend  $K = 0$  pour reconstituer complètement la RFU. L'irrigation se propose donc de combler le  $D_a$

$$N = D_a / Dose$$

### 5. Intervalle en irrigation en jours :

Le nombre de jours qui séparent 2 irrigations successives détermine la cadence d'irrigation.

$$I = (Dosed'irrigation) / ETM_j$$

La durée de l'irrigation ou intervalle nous renseigne sur le temps que doit durer une irrigation. Elle dépend de la perméabilité du sol et de la dose choisie.