

II.10 Evaluation du bilan hydrique agricole

Pour satisfaire les besoins en eau des cultures et palier à tout déficit hydrique, il a lieu de calculer période par période le bilan suivant:

$$\text{Bilan} = Kc \text{ ETP} - \text{Peff} \pm \Delta \text{RFU}$$

avec ΔRFU variation de la RFU compte tenu de l'utilisation la réserve hydrique initiale du sol en fonction de la profondeur d'enracinement (Clément et Galand, 1979).

II.10.1 Évaluation des besoins en eau des cultures ETM

C'est la quantité d'eau à donner pendant toute la période de végétation ou les besoins en eau des cultures ou moment de déficit.

$$\text{ETM} = \text{ETP} \cdot Kc$$

Kc : coefficient culturale dépend de la nature de culture, phase de végétation, les conditions climatiques.

Les besoins en eau s'expriment en m^3/ha .

Exemple : Une parcelle de 0,3 ha de tomates arrive à floraison au mois de janvier.

L'ETP mesurée représente 37 mm la première semaine, 45 mm la deuxième semaine, 54 mm la troisième semaine et 42 mm la dernière semaine. Quel est alors le besoin en eau de la parcelle de tomates pour le mois? Le coefficient cultural de la tomate est de 1,1

Solution : $\text{ETM} = 195.8 \text{ mm}$

II.10.2 Pluie efficace

La pluie efficace, Peff , représente la fraction des précipitations qui est effectivement utilisée par la culture après déduction des pertes par ruissellement de surface et par percolation profonde.

II.10.2.1 Formules de calcul de la pluie efficace

1^{ère} formule : elle propose un pourcentage fixe : $\text{Peff} = A * \text{Pmoy}$ dans laquelle A est une fraction donnée par l'utilisateur. En général, A est compris entre 0.7 et 0.9.

2^{ème} formule : elle a été développée à partir de données provenant de zones arides et

semi-arides : $\text{Peff} = 0.6 * \text{Pmoy} - 10$ pour $\text{Pmoy} < 70 \text{ mm/mois}$

$\text{Peff} = 0.8 * \text{Pmoy} - 25$ pour $\text{Pmoy} > 70 \text{ mm/mois}$

3^{ème} formule : elle a été mise au point par le département américain de l'agriculture (USDA) :

$$Pe_{ff} = P_{moy} * (1 - 0.2 * P_{moy} / 125) \text{ pour } P_{moy} < 250 \text{ mm/mois}$$

$$Pe_{ff} = 125 + 0.1 * P_{moy} \text{ pour } P_{moy} > 250 \text{ mm/mois}$$

II.10.3 Besoins net en eau

Définit comme la différence entre l'évapotranspiration maximale de la culture (ETM) et les précipitations efficaces (Pe_{ff}).

$$B_{net} \text{ (mm)} = K_c \cdot ETP - Pe_{ff}$$

II.10.4 besoins bruts en eau

Sont obtenus sur la base des besoins nets, tout en tenant compte des volumes d'eau supplémentaires destinés au lessivage des sols et des pertes dues au système d'irrigation adopté. Ces besoins sont calculés selon des formules empiriques :

$$B_b = \frac{(B_n + B_l)}{E_f}$$

Avec :

B_b : besoins en eau brut (m³/ha).

B_n : besoins en eau net (m³/ha).

B_l : besoins en eau pour lessivage (m³/ha) égale à (10-15)% des besoins nets.

E_f : Efficience du système d'irrigation

II.9.2 Déficit agricole (*da*)

Appelé aussi déficit pédoclimatique ou encore déficit pédoagroclimatique, Théoriquement, pour combler le déficit pluviométrique, un volume d'eau égal devrait être apporté au niveau du sol cultivé. Mais en réalité ce n'est pas toujours le cas puisque la réserve utile (RU) du sol peut emmagasiner de l'eau. Donc on apporte de l'eau pour remplir une fraction de RU. C'est la réserve facilement utilisable (RFU) qui d'ailleurs très variable en raison de la nature du sol, la profondeur racinaire, le type et le stade végétatif cultural et enfin de l'excédent en eau hivernal. A cet effet donc, on prend plutôt k RFU, où k est compris entre 0 et 1.

$$da \text{ (mm)} = ETP - P - k \cdot c \cdot RFU.$$

Conclusion

La connaissance des valeurs des besoins en eau des cultures est la base des :

- Conception de projet d'irrigation.
- Conception des réseaux d'irrigation par le calcul du débit de dimensionnement des ouvrages.
- Gestion des réseaux d'irrigation, prévisions à court terme, programme des apports d'eau et pilotage d'irrigation.
- Planification de l'utilisation des ressources hydriques, volume d'eau nécessaire pour l'irrigation, surfaces irrigables, etc...