Université de Mila
Faculté des Sciences de la Vie et de la Nature
Département des Sciences Biologiques et Agricoles
Master Académique : Production Végétale (S1)

TD N°1 : Calcul des besoins en eau et calage du Kc

Matière : Gestion et pilotage de l'irrigation

Exercice 1 : Concepts fondamentaux

Dans le cadre de l'approche FAO-56, répondez brièvement et avec précision aux questions suivantes :

1. Expliquez la différence fondamentale entre l'Évapotranspiration de Référence (ETo) et l'Évapotranspiration sous conditions standards (ETc).

2. Pourquoi la valeur de l'albédo a-t-elle été fixée de manière constante à 0,23 pour le calcul de l'ETo ?

3. Si une station météorologique annonce une ETo de 5.2 mm/jour et qu'une culture de pomme de terre en fin de cycle a un Kc de 0.75, quel est le besoin net de la culture pour cette journée ?

Exercice 2 : Modélisation du Kc et calcul dynamique de l'ETc

Vous êtes chargé de planifier l'irrigation d'une parcelle de Tomate industrielle dans la région de Mila. La date de plantation est fixée au 1er Mars.

Les données agronomiques de la culture (issues du Bulletin FAO-56) sont les suivantes :

- Durées des phases phénologiques : Phase initiale = 30 jours ; Croissance (développement) = 40 jours ; Mi-saison = 45 jours ; Arrière-saison (fin) = 30 jours. (Cycle total = 145 jours).
- Coefficients culturaux : Kc_ini = 0.60 ; Kc_mid = 1.15 ; Kc_end = 0.80.

Les données climatiques (ETo moyenne journalière lissée par mois) pour la station sont :

- Mars : 2.5 mm/jour
- Avril : 3.5 mm/jour
- Mai : 4.5 mm/jour
- Juin : 5.8 mm/jour
- Juillet : 6.2 mm/jour

Questions :

1. Identifiez la phase phénologique exacte et déterminez le coefficient cultural (Kc) pour les quatre dates spécifiques suivantes. Détaillez votre démarche et utilisez l'équation d'interpolation linéaire pour les phases de transition.

- Date A : 20 Mars
- Date B : 20 Avril

- Date C : 15 Juin
- Date D : 10 Juillet

Rappel de la formule d'interpolation du Kc pour une phase de transition :

Kci = Kc_précédent + [(i - Somme(L_précédents)) / L_stade] × (Kc_suivant - Kc_précédent)

2. Calculez l'Évapotranspiration de la culture (ETc) en mm/jour pour ces quatre mêmes dates.

Exercice 3 : Impact de la salinité et dose brute

Lors de la phase de mi-saison (où l'ETc est à son maximum), l'agriculteur utilise l'eau d'un forage dont l'analyse révèle une Conductivité Électrique (CEw) de 1.8 dS/m. La tolérance de la tomate à la salinité (CEe) pour une perte de rendement de 10% est estimée à 3.5 dS/m.

Le système d'irrigation utilisé est le goutte-à-goutte, avec une efficience (Ea) évaluée à 85% (0.85). L'ETc calculée pour cette journée de mi-saison est de 6.67 mm/jour.

1. Calculez la Fraction de Lessivage (LR) nécessaire pour éviter la stérilisation du sol, en utilisant le modèle de Rhoades.

2. En déduire le Besoin Brut en Eau d'Irrigation (BBEI) en mm/jour que l'agriculteur devra effectivement pomper pour satisfaire les besoins de la plante ET évacuer les sels.