

Exercice 1.

Les précipitations moyennes mensuelles ainsi que les températures moyennes annuelles (T °C) de la période qui s'étend entre 1985 et 2015 calculées pour la station de Belkheir (extrême Nord Est Algérien) ; sont présentées dans le tableau qui suit :

Station	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	
T (°C)	23,95	20,08	14,7	10,96	9,77	10,13	12,38	14,91	18,81	23,71	27,14	27,57	Moy= 17,82
P (mm)	40,12	45,01	67,60	82,38	81,46	72,30	66,92	59,38	47,30	16,40	3,56	14,52	Σ= 595,08

Calculer l'ETR selon la formule de Turc et Coutagne

a. Formule de Turc

La formule de L. Turc permet d'évaluer l'évapotranspiration potentielle mensuelle moyenne et tenant compte de la durée réelle de l'insolation.

$$ETR = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{P^2}{L^2}}} \quad \text{Avec : } L = 300 + 25 \times T + 0,05 \times T^3$$

P : Précipitations moyennes annuelles (mm)

T : Températures moyennes annuelles (°C)

ETR : Evapotranspiration réelle (mm)

L : Pouvoir évaporant, est une limite vers laquelle tend l'ETR lorsque P devient grand.

A partir de cette méthode les résultats sont récapitulés dans le tableau suivant :

Tableau 08. Résultats de l'ETR par la méthode de Turc.

Paramètres	P (mm)	ETR (mm/an)
Station de Belkheir	596,99	536,10

b. Formule de Coutagne

Cette formule fait appel à deux paramètres indispensables en climatologie, mais sous une autre procédure (formule) de calcul.

$$ETR = P - \lambda P^2$$

Avec :

$$\lambda = 1 / (0,8 + 0,14T)$$

ETR : Evapotranspiration réelle en mm.

P : Précipitation moyenne annuelle en mm.

T : Température moyenne annuelle en °C

Cette formule n'est valable que si les précipitations sont comprises entre $1/8\lambda < p \text{ (m)} < 1/2\lambda$.

Tableau 09. Vérification de la condition $1/8\lambda < p \text{ (m)} < 1/2\lambda$.

Station	λ	$1/8\lambda$	$< p \text{ (m)} <$	$1/2\lambda$
Belkheir	0,303	0,412	0,596	1,650

Ces valeurs permettent de déterminer les valeurs de l'ETR pour les deux stations pour lesquelles on a dressé le tableau suivant :

Tableau 10. ETR selon la méthode de Coutagne.

Paramètre Station	P (m)	T °C	λ	ETR (m)	ETR (mm/an)
Belkheir	0,596	17,82	0,303	0,488	488,14

Exercice 2.

Calculer le bilan hydrique (ETP, ETR, RFU, Def et Exc) selon la méthode de C.W. Thornthwaite. Utiliser les mêmes données du premier exercice.

Tableau 12. Bilan hydrique selon la méthode de C.W. Thornthwaite Station Belkheir (1985/2015).

	T °C	i	K	ETP	P (mm)	RFU	ETR	Def	Exc
S	24,08	10,8	1,03	113,4	40,12	0,0	40,1	73,3	0,0
O	20,35	8,4	0,97	77,7	45,01	0,0	45,0	32,7	0,0
N	14,82	5,2	0,86	37,9	67,6	29,7	37,9	0,0	0,0
D	10,96	3,3	0,81	20,2	82,38	91,8	20,2	0,0	0,0
J	9,77	2,8	0,87	17,5	81,46	100,0	17,5	0,0	55,8
F	10,13	2,9	0,85	18,3	72,3	100,0	18,3	0,0	54,0
M	12,38	3,9	1,03	32,4	66,92	100,0	32,4	0,0	34,6
A	14,91	5,2	1,10	49,1	59,38	100,0	49,1	0,0	10,3
M	18,81	7,4	1,21	83,6	47,3	63,7	83,6	0,0	0,0

J	23,71	10,6	1,22	130,4	16,4	0,0	80,1	50,3	0,0
J	26,97	12,8	1,24	169,0	3,56	0,0	3,6	165,4	0,0
A	27,57	13,3	1,16	164,8	14,51	0,0	14,5	150,3	0,0
Annuel	17,9	86,6		914,3	596,9		442,2	472,1	154,7

Exercice 3.

Soit une exploitation d'une superficie de 200 hectares, à irriguer par ruissellement les données naturelles sont :

$$D_p = 0,08 \text{ m} \quad \text{ou} \quad D_p = 800 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$q = 0,60 \text{ l/s/ha} \quad \text{ou} \quad Q = 1560 \text{ m}^3/\text{ha/mois}$$

$$k = 0,0001 \text{ m/s}$$

$$ETP = 0,156 \text{ m}$$

Le module choisi est $m = 40 \text{ l/s}$ ou $m = 0,040 \text{ m}^3/\text{s}$

Déterminer les facteurs pratiques ?

Solution

Espacement de l'arrosage : $T = 15$ jours

$$d_r = 0,078 \text{ m}$$

Surface de l'unité parcelle : $s = 400 \text{ m}^2$ ou soit $s = 0,04 \text{ ha}$

Surface arrosée par le module : $S_m = 67 \text{ ha}$

Nombre de ces unités parcelles : $n = 1675$ unités parcelles.

S_m ne représente que le tiers de l'exploitation de 200 ha. Pour arroser la totalité il faudrait recevoir de façon continue 3 modules, soit :

$$40 \text{ (l/s)} * 3 = 120 \text{ l/s} \text{ et mener parallèlement 3 chantiers d'arrosage.}$$

Durée de l'arrosage : $t = 780 \text{ s}$, $t = 13 \text{ mn}$.