

REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE L'AGRICULTURE
CENTRE DE RECHERCHE DU GENIE RURAL
PROJET D'AMELIORATION DES TECHNIQUES
D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE
PNUD - FAO - TUN 29

LABORATOIRE DE PHYSIQUE DU SOL

ESSAI DE DETERMINATION DE LA CONSOMMATION
D'EAU D'UNE CULTURE DE MELONS A CHOTT MARIEM.-

AMELIORATION DES TECHNIQUES D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE

CONSEIL CONSULTATIF DES 12 - 14 OCTOBRE 1971

Essai de détermination de la consommation d'eau d'une
culture de melons à CHOTT MARIEM

COMBEAU (André)

ESSAI DE DETERMINATION DE LA CONSOMMATION D'EAU
D'UNE CULTURE DE MELONS A CHOTT MERIEM

Les déterminations d'humidité du sol effectuées du 20 Mai au 17 Juillet 1971 à CHOTT MERIEM sur la parcelle A constituaient la première tentative d'établissement d'un bilan d'eau sur ce secteur-pilote. La culture retenue a été le melon.

Les principales caractéristiques de la culture ont été les suivantes :

- . Semis en place du 13 au 25.1.71 (poquets distants de 0,70 m sur la ligne - Billons écartés de 1,5 mètre).
- . Arrosage à l'arrosoir jusqu'au 10 mars.
- . Irrigation à la raie à partir du 15 Mars. Fréquence de l'ordre de 8 à 10 jours. Dose de 10 à 20 mm jusqu'au 25.5, de 20 à 30 mm après cette date.

Les profils hydriques ont été établis à partir de prélèvements à la tarière effectués de 10 en 10 cm sur 1 mètre de profondeur. Chaque profil a fait l'objet de 12 répétitions. Les dates de prélèvement ont été les suivantes : 20, 21, 25 Mai, 3, 4, 9, 14, 17, 22, 28 Juin, 1, 8, 17 Juillet.

Pendant la période de mesure, la pluviométrie s'est élevée à 3,5 mm (28.5).

RESULTATS

Le détail des résultats figure sur les tableaux et graphiques en annexe. Ces résultats suggèrent les commentaires suivants :

a) Les doses utilisées étant faibles, et les fréquences élevées, les variations du stock d'eau du sol entre 2 prélèvements sont peu importantes, ce qui nécessitait un grand nombre de répétitions de la mesure. Les variations du taux d'humidité enregistrées à tous les niveaux pendant la période de mesure sont toujours modestes (2 à 4 %). Il ne semble pas dans ces conditions que l'on puisse réduire le nombre des répétitions au dessous de 12, malgré la relative homogénéité de la parcelle étudiée.

b) La forme des profils hydriques obtenus avant irrigation est toujours sensiblement la même : sous l'horizon de surface 0-10 cm normalement desséché, on observe un maximum d'humidité toujours situé entre 10 et 30 cm, et toujours compris entre 14 et 16 %. La teneur en eau diminue ensuite jusqu'à 50 cm, puis se maintient sensiblement à la même valeur jusqu'à 100 cm. Elle est alors toujours comprise entre 9,5 et 14 %.

c) Deux mesures ont été faites 24 heures après irrigation : les 2 profils obtenus ne se distinguent des autres que dans les 40 cm supérieurs du sol, compte tenu de la faiblesse des doses apportées (13 et 23 mm).

d) Au cours de la période de mesure, on note une évolution progressive des profils hydriques dans le temps : ces profils se déplacent, plus ou moins parallèlement à eux-mêmes, vers les faibles humidités, ce qui traduit une exploitation progressive du stock d'eau du sol. Cette évolution affecte le profil sur toute sa hauteur : la profondeur de mesure (de 100 cm) s'avère donc insuffisante, ce qui signifie que la culture exploite l'eau du sol sur plus d'un mètre d'épaisseur, et que les consommations calculées seront entachées d'une erreur par défaut.

e) L'évolution des taux d'humidité en profondeur est particulièrement nette pour les 4 derniers prélèvements (postérieurs au 22.6) : on peut donc considérer que l'exploitation des horizons profonds est la conséquence d'une période de pointe des besoins en eau, non compensés par les apports. On notera que les horizons superficiels ne se sont pas spécialement appauvris pendant cette période, ce qui laisse supposer que les doses apportées (22 à 30 mm) ne suffisaient pas à regarnir le stock du sol au dessous de 50 cm de profondeur environ.

f) La connaissance des densités apparentes du sol à tous les niveaux permet de calculer le stock d'eau total du sol (en mm pour 100 cm d'épaisseur) à chaque date de prélèvement. La valeur du stock avant irrigation, initialement de l'ordre de 240 mm, s'abaisse graduellement pendant tout le mois de Juin jusqu'à un minimum de 197 mm en fin de mois. Il semble qu'elle se stabilise ensuite, et tende à remonter vers la mi-Juillet.

Un calcul analogue effectué pour les 50 cm supérieurs du sol montre que le stock, initialement de 130 mm, s'abaisse jusqu'au 15 Juin environ et se stabilise alors au voisinage de 110 mm. Cette constatation confirme la participation des horizons profonds à la couverture des besoins en eau de la culture.

g) La connaissance des valeurs du stock d'eau du sol, et des quantités d'eau apportées a permis d'évaluer la consommation d'eau de la culture. Dans cette évaluation, on a supposé négligeables les pertes d'eau par infiltration en profondeur : cette hypothèse est probablement justifiée du fait de la faiblesse des doses unitaires apportées (moins de 30 mm en général), et c'est ce que confirment les chiffres obtenus 24 heures après irrigation. Il faut toutefois tenir compte de l'erreur par défaut due à la consommation d'eau dans les niveaux situés à plus de 1 mètre de profondeur.

Le calcul sur des périodes très courtes (1 à 3 jours) étant nécessairement entaché d'une erreur relative élevée, on a effectué chaque bilan entre 2 irrigations consécutives. Une exception : les 2 irrigations des 18 et 22.6 ont été regroupées, le stock d'eau du 22.6 étant manifestement surestimé.

On peut alors établir le tableau récapitulatif de la consommation d'eau (voir page suivante).

De ce tableau, on peut tirer les conclusions suivantes :

- Dans un premier stade, du 20.5 au 3.6, la consommation d'eau de la culture demeure modeste, de l'ordre de 3 mm/jour. L'allure des profils hydriques laisse supposer que cette valeur n'est pas sous-estimée. Le stock d'eau minimum du sol se maintient alors à une valeur relative assez élevée.

Période	Durée	Irrigation	Pluie	Stock 1	Stock 2	Δ St	Consommation	
							Totale	Journalière
20.5 - 25.5	5	13,0	0	239,3	238,3	- 1,0	14,0	2,8
25.5 - 3.6	9	25,0	3,5	238,3	237,7	- 0,6	29,1	3,2
3.6 - 9.6	6	22,7	0	237,7	217,2	-20,5	43,1	7,1
9.6 - 17.6	8	35,0	0	217,2	206,2	-11,0	46,0	5,8
17.6 - 28.6	11	47,0	0	206,2	196,5	- 9,7	56,7	5,2
28.6 - 1.7	3	30,0	0	196,5	206,9	+10,4	19,6	6,6
1.7 - 8.7	7	22,0	0	206,9	197,9	- 9,0	31,0	4,4
8.7 - 17.7	9	28,0	0	197,9	208,7	+10,8	17,2	1,9
- Consommation par périodes -								
20.5 - 3.6	14	38,0	3,5	239,3	237,7	- 1,6	43,1	3,1
3.6 - 1.7	28	134,7	0	237,7	206,9	-30,8	165,5	5,9
1.7 - 17.7	16	50,0	0	206,9	208,7	+ 2,2	47,8	3,0
- Consommation globale -								
20.5 - 17.7	58	222,7	3,5	239,3	208,7	-30,6	253,3	4,4

- Dans un second stade, du 3.6 au 1.7, la consommation d'eau augmente sensiblement. Elle dépasse 6 mm/jour en moyenne, et le stock d'eau minimum du sol, qui s'abaisse assez régulièrement de 20 % de sa valeur antérieure sur 100 cm de profondeur, est exploité au delà de cette profondeur. La valeur trouvée de 5,9 mm/jour est sous-estimée.
- Dans un 3ème stade, du 1.7 au 17.7, il semble que la consommation d'eau diminue assez rapidement. Mais la valeur trouvée, de 3 mm/jour en moyenne, est encore sous estimée, du fait de l'exploitation des réserves profondes du sol, qui interviennent pour une proportion croissante dans l'alimentation de la plante.

CONCLUSION

En conclusion, dans les conditions de l'expérience, la consommation d'eau de la culture qui était à l'origine de l'ordre de 3,0 mm/jour fin Mai, est passée à des valeurs supérieures à 6,0 mm/jour en Juin, pour diminuer ensuite en Juillet. Le mois de Juin semble avoir été une période de pointe des besoins, pendant laquelle les quantités d'eau apportées n'ont pas permis de regarnir le stock du sol en profondeur. La profondeur de sol exploité par les racines a alors dépassé 100 cm la contribution des horizons profonds étant progressivement de plus en plus élevée.

CHOTT MERIEM

Profils hydriques H % - Consommation Melon
Médiane de 12 répétitions

Profondeur	Densité apparente	Prélt. 20.5.71		Prélt. 21.5.71		Prélt. 25.5.71		Prélt. 3.6.71		Prélt. 4.6.71		Prélt. 9.6.71		Prélt. 14.6.71	
		H %	Hauteur mm	H %	Hauteur mm	H %	Hauteur mm	H %	Hauteur mm	H %	Hauteur mm	H %	Hauteur mm	H %	Hauteur mm
10	1.66	16.3	27.1	18.2	30.2	15.2	25.2	14.6	24.2	18.8	31.2	13.8	22.9	14.9	24.7
20	1.60	16.4	26.2	18.0	28.8	16.1	25.8	15.9	25.4	20.1	32.2	15.1	24.2	15.4	24.6
30	1.66	16.0	26.6	17.5	30.1	15.5	25.7	15.6	25.9	17.1	28.4	14.7	24.4	15.4	25.6
40	1.70	14.3	24.3	14.7	25.0	14.3	24.3	13.9	23.6	15.3	26.0	13.0	22.1	13.4	22.8
50	1.73	13.6	23.5	13.5	23.4	13.3	23.0	13.1	22.7	13.2	22.8	11.5	19.9	12.5	21.6
60	1.72	13.9	23.9	13.2	22.7	12.9	22.2	12.6	21.7	11.5	19.8	11.2	19.3	11.9	20.5
70	1.72	12.6	21.7	13.5	23.2	13.7	23.6	14.0	24.1	12.3	21.2	12.7	21.8	12.4	21.3
80	1.67	13.2	22.0	13.1	21.9	13.7	22.9	14.0	23.4	12.6	21.0	12.4	20.7	12.0	20.0
90	1.72	12.9	22.2	12.5	21.5	13.5	23.2	13.6	23.4	12.3	21.2	12.1	20.8	11.1	19.1
100	1.74	12.5	21.8	12.1	21.1	12.9	22.4	13.4	23.3	12.2	21.2	12.1	21.1	11.7	20.4
Total sur 100cm		239.3		247.9		238.3		237.7		245.0		217.2		220.6	
Total sur 50 cm		127.7		137.5		124.0		121.8		140.6		113.5		119.3	

CHOTT MERIEM

Profils hydriques H % - Consommation Melon
Médiane de 12 répétitions

Profondeur	Densité apparente	Prélt. 17.6.71		Prélt. 22.6.71		Prélt. 28.6.71		Prélt. 1.7.71		Prélt. 8.7.71		Prélt. 17.7.71	
		H%	Hauteur mm	H%	Hauteur mm	H%	Hauteur mm	H%	Hauteur mm	H%	Hauteur mm	H%	Hauteur mm
10	1.66	12.1	20.1	13.6	22.6	12.4	20.6	14.1	23.4	12.7	21.1	13.7	22.7
20	1.60	13.9	22.2	14.8	23.7	13.9	22.2	14.2	22.7	13.8	22.1	14.8	23.7
30	1.66	14.2	23.6	14.8	24.6	14.1	23.4	14.3	23.7	14.3	23.7	15.3	25.4
40	1.70	12.4	21.1	13.1	22.3	12.8	21.8	13.4	22.8	12.6	21.4	14.4	24.5
50	1.73	11.6	20.1	11.4	19.7	10.5	18.2	12.1	20.9	12.0	20.8	12.1	20.9
60	1.72	11.3	19.4	11.4	19.6	10.0	17.2	9.9	17.0	10.1	17.4	11.2	19.3
70	1.72	11.3	19.4	12.3	21.2	10.7	18.4	10.5	18.1	9.7	16.7	11.5	19.8
80	1.67	11.7	19.5	12.7	21.2	10.0	16.7	11.2	18.7	10.6	17.7	10.2	17.0
90	1.72	11.8	20.3	12.9	22.2	10.8	18.6	11.4	19.6	10.6	18.2	9.9	17.0
100	1.74	11.8	20.5	12.8	22.3	11.4	19.4	11.5	20.0	10.8	18.8	10.6	18.4
Total sur 100 cm			206.2		219.4		196.5		206.9		197.9		208.7
Total sur 50 cm			107.1		112.9		106.2		113.5		109.1		117.2

Addendum au rapport n° 47

Le dépouillement des chiffres obtenus dans la mesure du taux d'humidité du sol au point de flétrissement à Chott Mariem apporte des enseignements utiles en complément du rapport sur la consommation d'eau des melons dans la parcelle A.

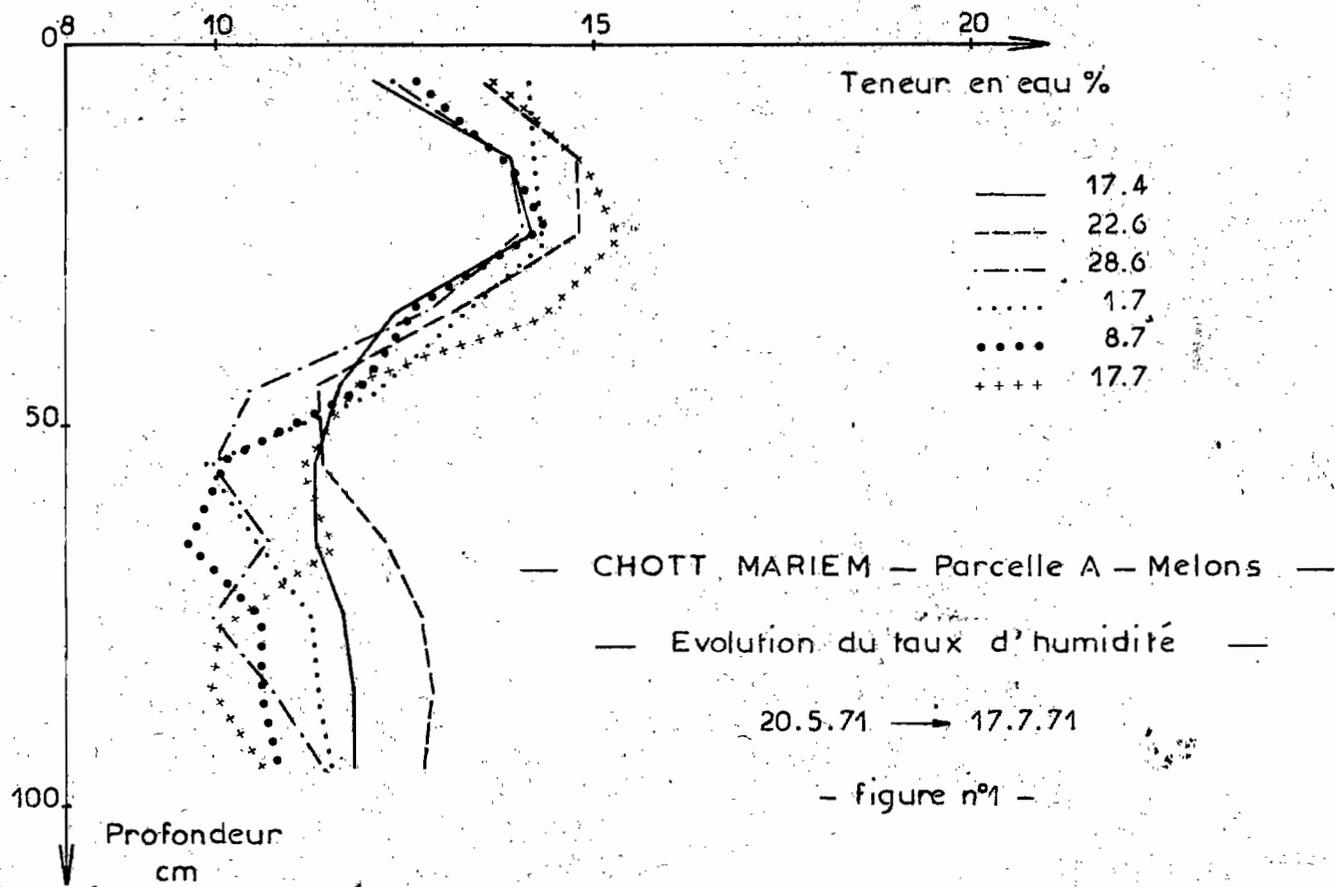
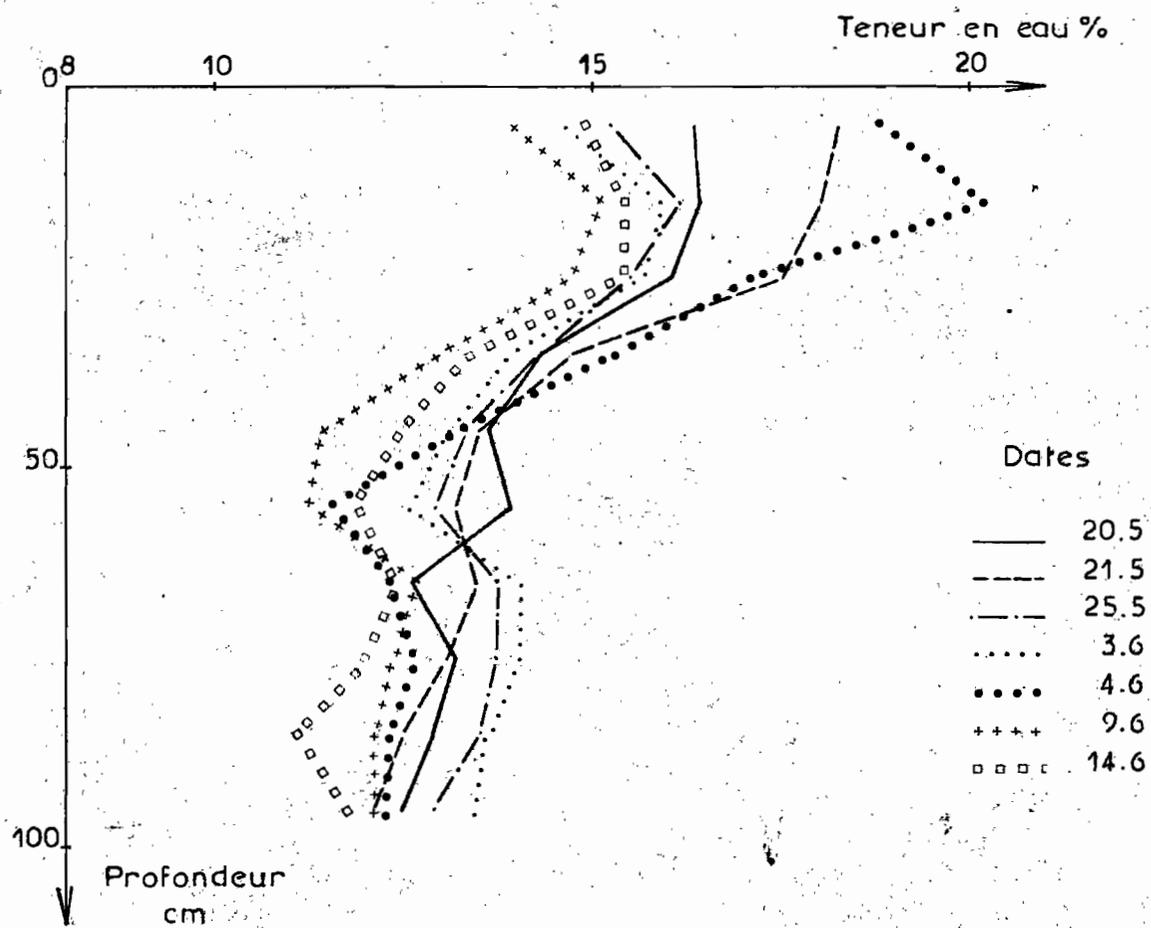
La teneur en eau à pF 4,2 a été déterminée sur 4 profils encadrant la parcelle de mesure. Les moyennes par niveau des 4 valeurs obtenues sont les suivantes :

Profondeur	Teneur en eau à pF 4,2
0 - 10	8,9
10 - 20	9,1
20 - 30	9,4
30 - 40	9,7
40 - 50	9,7
50 - 60	10,2
60 - 70	10,8
70 - 80	11,2
80 - 100	11,0
100 - 120	10,0
120 - 140	8,9

La comparaison de ces chiffres avec ceux des profils hydriques successifs du 20/5 au 17/7 appelle les commentaires suivants :

- Dès le début de la période étudiée, on observe une certaine sécheresse relative des horizons profonds (au-dessous de 40 cm).
- Le phénomène s'aggrave dans le temps, les profils obtenus se rapprochent de pF 4,2 dès le 14/6.
- A partir du 28/6, les taux d'humidité sont inférieurs à pF 4,2 à partir de 50 cm.

Il semblerait donc en conclusion que les doses d'eau utilisées pour l'irrigation aient été notoirement insuffisantes avant même le début de la période de mesure. Il apparaît par ailleurs que la sous-estimation de la consommation d'eau imputable à l'insuffisance de profondeur des profils ne peut atteindre des valeurs importantes, mais que par contre, la culture a pu souffrir assez tôt d'un déficit d'alimentation en eau.



- figure n°1 -

