

*juin 1970*

REPUBLIQUE TUNISIENNE  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE  
PROJET D'AMELIORATION DES TECHNIQUES  
D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE  
PROJET FONDS SPECIAL DES NATIONS UNIES  
LABORATOIRE DE PHYSIQUE DU SOL  
OBSERVATIONS A PROPOS DE LA REPARTITION DE  
L'EAU EN GRANDS BILLONS A CHERFECH

Juin 1970

OBSERVATIONS A PROPOS DE LA REPARTITION DE L'EAU EN GRANDS BILLONSA CHERFECH - DRAIN 11 - BILAN HYDRIQUE - FEVRIER - MARS 1970

Pour étudier la répartition de l'eau d'irrigation, sur billons de 110 mètres de long, dans les sols de la station de Cherfech, on a procédé à des mesures d'humidité du sol avant et après irrigation en Février et Mars 1970.

Ces mesures ont porté sur 3 irrigations consécutives. La parcelle d'étude était le Bilan Hydrique II, portant une culture d'artichauts. Deux parcelles ont été suivies, présentant toutes deux une pente de 3 ‰. Conformément à la technique utilisée habituellement, les profils hydriques ont été effectués sur 5 transversales ABCDE, situées respectivement à environ 15, 40, 65, 85 et 105 mètres de la tête de la parcelle. Le profil hydrique moyen de chaque transversale a été établi à partir de 6 répétitions. Le schéma des irrigations et des prélèvements a été le suivant :

Date d'irrigation	Dose apportée	Débit	Dates de prélèvement	Remarques
Parcelle I	87 mm	30 l/sec	17.2	Complément de dose : 6 mm après prélèvement du 20
		sur	13,75 m	
Parcelle II	74 mm	30 l/sec	17.2	Complément de dose : 18 mm après prélèvement du 20
		sur	26,25 m	
Parcelle I	48 mm	30 l/sec	12.3	
		sur	13,75 m	
Parcelle II	48 mm	30 l/sec	12.3	
		sur	26,25 m	
Parcelle I	87 mm	30 l/sec	27.3	
		sur	13,75 m	
Parcelle II	69 mm	30 l/sec	27.3	Complément de dose : 18 mm après prélèvement du 30.3
		sur	26,25 m	

Les irrigations se situaient donc en hiver. La première était consécutive à une période sans pluie de 20 jours environ. Entre la première et la deuxième irrigation, il est tombé 39 mm de pluie. Après la 2ème irrigation, les précipitations ont été de 23 mm, mais il n'a pas plu entre le 17 Mars et le prélèvement du 27 Mars.

RESULTATS

Les résultats obtenus figurent sous forme de tableaux et de graphiques en annexe.

1) Répartition de l'eau

Du point de vue de la répartition de l'eau, on peut donc tirer les conclusions suivantes :

- Lors de la première irrigation, la répartition a été homogène sur la parcelle 1 avec une très légère diminution de l'eau retenue de l'amont vers l'aval. Sur la parcelle II, le centre de la parcelle a retenu moins d'eau que les deux extrémités.
- Lors de la seconde irrigation, la répartition de l'eau a été homogène sur les deux parcelles.
- Lors de la troisième irrigation, la répartition a été assez homogène, mais on observe une rétention assez faible en tête de parcelle dans les deux cas.

Il ne semble pas y avoir de différence systématique entre les deux débits utilisés.

2) Consommation d'eau des artichauts

On peut utiliser les valeurs moyennes du stock d'eau du sol pour tenter d'apprécier la consommation d'eau de la culture. Dans ce but, pour éliminer dans la mesure du possible les erreurs imputables à de multiples facteurs, on a retenu les deux périodes du 20 Février au 12 Mars d'une part, du 14 Mars au 27 Mars d'autre part (apport d'eau d'irrigation nul, ou réduit à des compléments de dose, drainage faible ou nul, pluies importantes, variation de stock appréciable).

On a alors le tableau suivant :

Parcelle	Période			Irrigation			Pluie	Dr.	Variation Stock			Consomma- tion	
	Début	Fin	Durée	Date	Dose	Stock 1			Stock 2	St St	To- tale	Jour- nière	
I	20.2	12.3	20	18.2	6	39	0	562	539	- 23	68	3,4	
II					18	39	8	561	538	- 23	72	3,6	
I	14.3	27.3	13	14.3	0	19	0	566	523	- 43	62	4,8	
II					0	19	0	563	527	- 36	54	4,2	

La consommation nette de la culture s'établit donc à 3,4 mm fin Février - début Mars, et à 4,5 mm environ mi à fin Mars. Cependant la valeur pour la deuxième période peut être sous-estimée, étant donné qu'il semble se produire un abaissement du stock d'eau au-dessous de 1,40 m lors de cette période, se traduisant par un abaissement de la nappe sous l'action du drainage par le fossé et de la remontée capillaire, et que nous n'avons pas tenu compte de cette dernière forme d'alimentation.

### 3) Rétention de l'eau

Si l'on admet pour estimation de l'eau retenue la moyenne des valeurs trouvées sur les 5 transversales pour 140 cm de profondeur, on constate que les quantités d'eau retrouvées sont toujours nettement plus faibles que les quantités apportées. Même après correction grâce aux valeurs du drainage et de la consommation supposée pendant les 2 jours qui précèdent le prélèvement après irrigation, il reste dans plusieurs cas un certain déficit dans le bilan.

Irrigation	Parcelle	Dose apportée	Eau retenue	Drainage	Consommation estimée	Total	Déficit
18.2.70	I	87	48	12	7	67	20
	II	74	39	12	7	58	16
12.3.70	I	48	27	10	8	45	3
	II	48	25	10	8	43	5
28.3.70	I	87	31	17	9	57	30
	II	69	33	17	9	59	10

Si ce déficit peut être considéré comme négligeable et compatible avec les erreurs de mesure pour la deuxième irrigation, il n'en est pas de même pour les irrigations du 18.2 et du 28.3.

Mais on peut remarquer que le déficit dans le bilan est faible ou nul pour les doses faibles, et qu'il augmente pour les doses fortes. Il semble donc que ce déficit soit imputable à une percolation en profondeur d'un excès d'eau faisant remonter la nappe, située à cette époque sous les drains, jusqu'au niveau des drains.

Ce phénomène incite à étudier de plus près les profils hydriques obtenus et les valeurs calculées du stock.

### 4) Interprétation des variations d'humidité du sol

L'examen du tableau précédent permet de constater la très faible variabilité du stock d'eau du sol après irrigation. En effet, les trois valeurs de ce stock obtenues sur chaque transversale après les trois irrigations ne s'écartent jamais de  $\pm 8$  mm de leur moyenne. De plus, seule la transversale E de la parcelle II présente une valeur de stock un peu plus élevée que les autres. Enfin, les deux parcelles I et II ne diffèrent l'une de l'autre que d'une quantité négligeable, et la moyenne du stock sur les 5 transversales est identique (561 mm dans les 2 cas) (figure 2).

On est donc en droit de conclure que le stock d'eau du sol s'est retrouvé identique à lui-même sur les deux parcelles deux jours après les trois irrigations étudiées. Ceci peut laisser supposer que le profil hydrique était lui-même identique les 20.2, 14.3 et 30.3 : la comparaison des profils obtenus après irrigation le confirme effectivement, et l'on observe que les teneurs en eau à chaque niveau se situent dans la plupart des cas dans une gamme de  $\pm 1,5 \%$  autour de la moyenne de l'humidité après irrigation de ce niveau. Le profil hydrique moyen après irrigation a donc pu être calculé (figure 3) et il paraît logique de le considérer comme traduisant l'humidité du sol au ressuyage, puisque les quantités drainées après prélèvement ont été nulles ou négligeables. On peut rappeler à ce sujet que le stock d'eau du sol au ressuyage avait été calculé (rapport n° 36) pour la parcelle Bilan hydrique Drain 9 (580 mm) et pour l'essai Doses I (540 mm). Le chiffre de 561 mm est en accord très satisfaisant avec ces valeurs. Il a paru intéressant de calculer parallèlement les valeurs approximatives de la teneur en eau du sol à saturation, ceci à partir des valeurs connues de la densité apparente et de la densité réelle.

Teneur en eau du sol % <sup>+</sup>				
	2 jours après irrigation	A saturation	Différence %	Différence en mm
0-10	29,0	37,4	8,4	11,2
10-20	28,8	33,2	4,4	6,2
20-30	28,0	30,7	2,7	4,0
30-40	25,2	26,8	1,6	2,5
40-50	23,8	24,0	0,2	0,3
50-60	24,0	24,4	0,4	0,6
60-70	24,6	24,8	0,2	0,3
70-80	24,4	24,8	0,4	0,6
80-100	25,8	27,2	1,4	4,3
100-120	28,4	31,0	2,6	7,6
120-140	26,5	26,6	0,1	0,3
				-----
				To- 37,9 mm
				Ital

+ Moyenne de 15 transversales chaque transversale étant elle-même établie à partir de 6 répétitions.

On remarque (figure 3) que le profil hydrique 2 jours après irrigation traduit un bon ressuyage des horizons superficiels, mais qu'il est très proche de la saturation entre 40 et 80 cm de profondeur. En profondeur par contre, le ressuyage s'améliore entre 80 et 120 cm, alors que la saturation est atteinte vers 140 cm. Ces résultats sont interprétables en fonction des données morphologiques et texturales du profil : l'horizon 40-80 correspond à un niveau argileux compact à structure prismatique très nette à sec. Il surmonte un dépôt de texture beaucoup plus grossière, situé entre 80 et 120 cm, qui repose lui-même sur un niveau très argileux vers 130 cm.

Si l'on considère maintenant les profils hydriques obtenus avant irrigation (figure 3), on constate une variabilité beaucoup plus grande d'une date à l'autre, tout au moins dans les 50 cm supérieurs du sol. Il en découle des différences de stock d'eau assez importantes. Les différences de taux d'humidité s'accroissent lorsque l'on se rapproche de la surface : lors de la première irrigation, le sol était relativement sec, après une période de 20 jours sans pluie (sauf 6 mm le jour même du prélèvement) : les artichauts manifestaient des signes de flétrissement. Lors de la deuxième irrigation, la sécheresse était très nettement atténuée, ce qui s'explique très facilement par les 39 mm de pluie des 20 jours précédents. Avant la 3ème irrigation, on se trouve en situation intermédiaire entre les deux cas précédents, mais on observe une dessiccation assez perceptible des 10 cm supérieurs du sol, consécutive à l'absence de pluie pendant les 10 jours précédents. Il est intéressant de noter que, là encore, les artichauts paraissaient souffrir du manque d'eau. En conclusion, on peut admettre que les besoins théoriques en eau, calculés pour ramener le sol au profil de ressuyage idéal sur 140 cm 2 jours après irrigation s'élevaient respectivement à

- 47 + 7 = 54 mm le 18.2.70
- 26 + 8 = 34 mm le 12.3.70
- 38 + 9 = 47 mm le 28.3.70

Cependant il y a lieu de signaler, que lors des irrigations du 18.2 et 28.3 le profil au-dessous de 140 cm a dû être plus sec que celui correspondant à la saturation à cause de l'abaissement de la nappe. Les besoins en eau calculés à partir des quantités moyennes apportées et drainées sur les trois drains de la parcelle Bilan II sont les suivantes :

- 93 - 19 = 74 mm le 18.2.70
- 48 - 14 = 34 mm le 12.3.70
- 87 - 17 = 70 mm le 28.3.70

Par conséquent, les quantités d'eau apportées étant supérieures aux besoins théoriques, on pouvait s'attendre a priori à trouver une répartition de l'eau assez homogène, dans la mesure où, d'une part, les stocks d'eau du sol des diverses transversales étaient eux-mêmes homogènes, et d'autre part, chaque transversale recevait au moins la quantité d'eau égale à ces besoins.

Ces conditions ayant apparemment été remplies, les mesures de répartition n'ont pas eu le même intérêt que si la dose apportée avait été inférieure, égale, ou même très légèrement supérieure aux besoins théoriques. Ceci souligne l'avantage qu'il y aura dans l'avenir à effectuer les mesures de répartition en période de dépression du stock, c'est à dire de préférence en Juillet - Août.

5) Incidences pratiques de ces observations

On est donc amené à supposer que la technique d'irrigation par submersion appliquée aux sols de Cherfech conduit à apporter fréquemment des doses supérieures aux besoins de la plante : dans les conditions particulières à cette station, il faut admettre, d'une part, que la plante peut manifester des signes d'alimentation insuffisante en eau alors que la couche labourée est encore à un taux d'humidité sensiblement plus élevé que le point de flétrissement (de l'ordre de 18 % sur le drain 11), d'autre part, que les variations d'humidité, très amorties au-dessous de 50 cm, sont d'autant plus importantes que l'on se rapproche de la surface du sol, ceci paraissant être la conséquence d'une conductibilité capillaire très faible du sol. La conjonction de ces deux facteurs devrait inciter à rechercher des techniques d'irrigation permettant des apports d'eau faibles mais fréquents.

Parmi les solutions possibles à ce problème, on peut penser d'une part à l'irrigation par aspersion, d'autre part à l'augmentation de la pente du terrain qui permettrait, pour un même débit, de réduire les doses apportées. D'autres solutions existent peut-être.

Les avantages espérés de cette réduction de la dose unitaire associée à un raccourcissement de la période d'irrigation seraient, non seulement une économie d'eau, mais encore le maintien de l'humidité des horizons de surface, la diminution des risques d'engorgement du sol, la suppression possible de certains accidents de la levée liés à la dessiccation de la surface du sol sur quelques centimètres.

Il n'est pas exclu que de telles techniques présentent des inconvénients : utilisation de l'eau salée en aspersion, salinisation éventuelle des horizons superficiels, incidences sur la structure du sol, risques d'érosion sur pentes plus fortes etc...

### CONCLUSION

Les résultats de cet essai semblent pour une part dépasser le cadre de l'objectif qui était fixé.

- Si la répartition de l'eau sur les parcelles étudiées a été satisfaisante dans l'ensemble, ce fait est dû à l'utilisation de quantités d'eau importantes, imposées par les paramètres d'irrigation actuels, qui dépassaient dans plusieurs cas les volumes nécessaires pour ramener le sol à la teneur en eau optimum. La répartition de l'eau ne fait alors que traduire les éventuelles inégalités du stock du sol avant irrigation. Il conviendrait donc pour apprécier réellement les effets des différents traitements sur la répartition (débit, en l'occurrence) d'effectuer ces mesures en période de basse valeur du stock avant irrigation, par exemple en Juillet - Août.

Rappelons que ce problème ne s'était pas posé à Ksar Ghériss, par exemple, par suite de la différence de composition des sols, mais qu'il apparaissait dans une certaine mesure à Tozeur par suite de la faible capacité de stockage du sol.

- Il est apparu que la plante pouvait manifester des symptômes de souffrance à la sécheresse pour des taux d'humidité encore relativement élevés. Ce fait paraît lié à la différence de régime hydrique entre les horizons supérieurs et les horizons profonds, la pellicule superficielle (5 cm supérieurs) du sol pouvant atteindre un état de dessiccation très poussé alors que les horizons de faible profondeur conservent encore une humidité appréciable. Cette différence de régime peut avoir pour origine une faible conductibilité capillaire des sols de Cherfech.

Cette observation a pour conséquence de souligner l'intérêt des techniques d'irrigation qui permettraient en pratique l'application de doses faibles à fréquence élevée, au moins lors de certaines périodes critiques, de manière, d'une part, à ne réapprovisionner que les horizons appauvris en eau, d'autre part, à maintenir la surface du sol dans un état d'humidité compatible avec le bon comportement de la culture.

- Pendant la période de mesure, de mi-Février à Mars, la consommation de la culture s'est établie au voisinage de 3,5, puis 4,5 mm/jour.

STOCK TOTAL D'EAU DU SOL, ET EAU RETENUE EN MM

	Date d'irrigation	Prélèvement	Sur 140 cm						Sur 80 cm					
			Transversale						Transversale					
			A	B	C	D	E	Moy.	A	B	C	D	E	Moy.
Parcelle I	18.2	Après irrig.	559	563	556	569	561	562	323	322	317	320	310	318
		Avant irrig.	503	511	509	521	525	514	275	273	279	277	272	275
		Eau retenue	56	52	47	48	36	48	48	49	38	43	48	43
	12.3	Après	567	568	561	573	562	566	323	319	318	318	311	318
		Avant	540	544	536	535	541	539	301	308	299	296	291	299
		Eau retenue	27	24	25	38	21	27	22	11	19	22	20	19
	28.3	Après	553	554	550	559	555	554	312	314	313	312	302	310
		Avant	529	518	517	520	531	523	294	288	284	278	282	285
		Eau retenue	24	36	33	39	24	31	18	26	29	34	20	25
Parcelle II	18.2	Après	555	557	551	564	579	561	323	317	317	324	329	322
		Avant	507	522	533	525	523	522	282	286	296	284	274	284
		Eau retenue	48	35	18	39	56	39	41	31	21	40	55	38
	12.3	Après	557	564	561	557	574	563	325	314	326	314	324	321
		Avant	530	538	528	542	552	538	305	299	300	300	309	302
		Eau retenue	27	26	33	15	22	25	20	15	26	14	15	19
	28.3	Après	555	554	566	558	569	560	317	318	322	318	322	319
		Avant	532	512	538	522	529	527	298	282	292	283	289	289
		Eau retenue	23	42	28	36	40	33	19	36	30	35	33	30



BH II - Parcello 1 - Irrigation du 18.2.70

Humidités% (Médiane de 6 répétitions par transversale)

Teneurs en eau %					
Avant irrigation					
Prof.	TA	TB	TC	TD	TE
10	21,5	22,1	23,0	23,7	22,4
20	23,5	21,6	22,7	23,9	20,6
30	22,5	22,9	23,0	21,6	20,5
40	22,6	21,7	22,7	21,6	22,0
50	22,3	22,0	22,1	22,3	21,8
60	21,9	22,7	22,0	22,4	23,5
70	22,6	23,1	23,0	23,3	23,3
80	23,5	22,9	24,0	23,0	24,1
100	23,7	24,4	23,8	24,8	29,6
120	25,2	28,0	26,9	28,6	28,0
140	26,1	25,9	25,5	27,1	25,6
Stock					
en mm					
sur					
80 cm	275,4	273,3	278,5	277,2	272,4
140 cm	502,9	510,5	509,4	521,1	524,7

Teneurs en eau %					
2 jours après irrigation					
Prof.	TA	TB	TC	TD	TE
10	29,9	29,6	29,0	29,3	29,2
20	28,5	30,7	27,7	29,0	27,5
30	27,7	27,3	28,5	30,8	24,4
40	27,1	26,5	25,2	25,2	24,6
50	24,5	24,4	23,8	23,7	24,8
60	24,0	24,5	25,0	23,7	24,6
70	25,0	24,1	25,0	24,4	24,5
80	25,8	24,7	24,4	24,4	24,3
100	25,4	24,7	24,7	26,0	23,0
120	26,1	23,4	27,9	23,4	29,0
140	26,4	26,5	26,2	27,8	25,9
Stock					
en mm					
sur					
80 cm	322,9	321,5	317,2	319,5	309,7
140 cm	559,2	562,6	556,0	568,7	560,8

BH II - Parcelle 2 - Irrigation du 18.2.70

Humidités % (Médiane de 6 répétitions par transversale)

Teneurs en eau %					
Avant irrigation					
Prof.	TA	TB	TC	TD	TE
10	22,7	25,3	26,0	22,9	20,9
20	23,5	25,8	25,9	23,5	22,0
30	23,1	23,0	25,2	24,8	22,1
40	23,0	22,6	23,1	22,4	21,5
50	22,3	22,7	22,6	21,9	22,3
60	22,6	22,2	23,1	23,1	22,9
70	23,1	22,8	23,8	23,6	23,7
80	24,3	23,5	24,8	23,8	23,6
100	24,5	23,8	26,1	27,6	28,7
120	26,0	28,2	26,3	26,8	27,2
140	23,9	25,9	25,7	25,2	26,4
!Stock!					
!en mm!					
! sur !					
80 cm	281,8	285,9	296,0	283,9	273,7
140 cm	507,3	521,8	532,8	525,3	523,4

Teneurs en eau %					
2 jours après irrigation					
Prof.	TA	TB	TC	TD	TE
10	29,1	28,7	29,2	26,9	29,7
20	30,3	30,7	27,9	30,4	30,9
30	29,2	27,5	27,4	30,2	29,9
40	26,9	24,8	24,2	28,0	25,0
50	24,3	23,6	25,2	24,7	25,0
60	23,8	24,1	24,5	24,3	25,3
70	24,5	24,8	25,2	24,5	25,4
80	24,9	24,8	24,8	24,8	25,4
100	24,9	26,1	25,4	26,3	29,4
120	27,1	28,3	26,1	27,4	27,4
140	24,3	24,7	25,8	25,4	25,6
!Stock!					
!en mm!					
! sur !					
80 cm	323,3	317,3	316,6	324,3	328,9
140 cm	554,5	556,9	551,0	564,0	578,8

BH II - Parcelle 1 - Irrigation du 12.3.70

Humidités % (Médianes de 6 répétitions par transversale)

Teneurs en eau %					
Avant irrigation					
Prof.	TA	TB	TC	TD	TE
10	26,1	28,3	26,5	26,8	28,0
20	27,1	28,1	26,5	26,5	26,2
30	26,5	25,0	24,9	25,6	23,1
40	24,5	24,3	23,4	25,0	22,6
50	23,5	23,9	22,7	21,9	22,4
60	22,8	23,4	23,6	23,0	23,0
70	23,3	24,4	24,3	23,0	23,1
80	24,3	25,1	24,5	22,9	23,3
100	24,1	24,2	24,3	25,8	29,0
120	28,7	27,2	28,0	27,1	28,5
140	25,9	26,4	25,9	25,9	24,9
!Stock!					
!en mm!					
! sur !					
80 cm	301,4	307,8	298,9	295,8	291,1
140 cm	539,6	543,6	535,7	534,7	540,7

Teneurs en eau %					
2 jours après irrigation					
Prof.	TA	TB	TC	TD	TE
10	29,6	30,2	28,5	27,5	28,9
20	29,2	29,8	29,1	29,9	29,9
30	27,4	28,1	27,4	31,2	28,1
40	27,1	25,2	25,3	25,3	24,0
50	25,0	23,7	25,0	23,4	22,6
60	24,0	24,0	24,0	24,3	23,5
70	25,0	24,9	24,5	24,5	24,2
80	25,0	24,6	25,5	23,3	23,6
100	24,4	26,2	24,2	28,2	28,5
120	30,0	28,5	27,3	28,9	28,4
140	26,3	27,2	28,7	27,1	26,1
!Stock!					
!en mm!					
! sur !					
80 cm	322,5	319,4	318,0	318,0	310,6
140 cm	566,8	567,6	561,2	573,3	562,2

BH II - Parcelle 2 - Irrigation du 12.3.70

Humidités % (Médianes de 6 répétitions par transversale)

Teneurs en eau %					
Avant irrigation					
Prof.	TA	TB	TC	TD	TE
10	27,3	27,4	26,8	27,0	27,9
20	28,4	26,6	26,8	26,4	27,6
30	27,5	26,0	25,4	25,3	26,9
40	24,6	23,8	23,6	23,5	23,4
50	22,9	22,2	22,9	22,5	24,2
60	22,8	22,8	23,5	24,1	24,4
70	23,3	23,3	24,5	24,8	24,2
80	24,2	24,4	23,5	23,9	24,4
100	24,5	24,7	24,5	26,5	28,2
120	25,9	28,1	25,9	27,1	27,0
140	23,8	26,3	24,8	26,1	24,9
Stock					
en mm					
sur					
80 cm	305,2	298,5	299,5	300,4	308,6
140 cm	530,1	538,2	527,5	542,1	551,5

Teneurs en eau %					
2 jours après irrigation					
Prof.	TA	TB	TC	TD	TE
10	29,0	26,8	27,8	28,3	28,0
20	29,4	29,1	29,9	28,9	29,9
30	29,5	27,7	27,7	27,7	29,4
40	26,2	26,0	27,0	25,1	24,1
50	23,9	23,9	25,6	24,0	24,9
60	24,7	24,6	25,8	23,8	25,6
70	25,7	24,0	25,3	24,3	25,8
80	25,1	24,5	25,3	24,3	25,8
100	25,4	27,0	25,0	26,7	29,4
120	26,5	30,0	25,9	28,3	27,5
140	24,7	25,4	26,4	25,1	25,5
Stock					
en mm					
sur					
80 cm	324,5	314,1	326,4	314,0	323,9
140 cm	556,6	563,6	560,9	556,7	573,8

BH Drain 11 - Parcelle 1 - Irrigation du 28.3.70

Humidités % (Médianes de 6 répétitions par transversale)

Teneurs en eau %					
Avant irrigation					
Prof.	TA	TB	TC	TD	TE
10	25,3	24,4	21,9	21,8	23,4
20	25,8	24,6	24,1	23,2	26,5
30	24,8	24,8	25,4	22,6	24,0
40	23,4	22,7	24,3	22,3	21,9
50	23,2	22,4	22,3	21,8	21,7
60	22,7	22,7	22,1	22,6	22,3
70	23,6	23,2	22,3	24,2	22,8
80	24,4	24,4	23,9	23,4	22,3
100	25,1	24,6	23,5	25,3	27,6
120	26,4	25,9	26,9	28,2	28,6
140	25,8	25,2	26,3	26,4	25,9
Stock					
en mm					
sur					
80 cm	294,2	288,3	284,2	277,8	281,5
140 cm	528,5	517,8	516,7	519,9	530,6

Teneurs en eau %					
2 jours après irrigation					
Prof.	TA	TB	TC	TD	TE
10	27,1	28,2	28,0	27,7	29,0
20	28,7	28,8	28,5	27,7	28,5
30	28,6	28,4	28,0	27,2	25,0
40	26,0	24,9	24,7	26,0	23,4
50	24,3	23,2	23,5	23,8	23,1
60	23,3	23,4	23,4	23,7	23,7
70	23,1	24,7	24,7	25,0	23,0
80	23,9	25,2	24,9	24,2	23,2
100	25,4	25,6	25,8	25,8	29,2
120	26,0	26,9	27,6	28,9	28,3
140	28,2	26,5	25,1	26,6	26,1
Stock					
en mm					
sur					
80 cm	311,5	314,1	312,5	312,2	301,9
140 cm	553,1	553,6	550,4	558,5	555,4

BH Drain 11 - Parcelle 2 - Irrigation du 28.3.70

Humidités % (Médianes de 6 Répétitions par transversale)

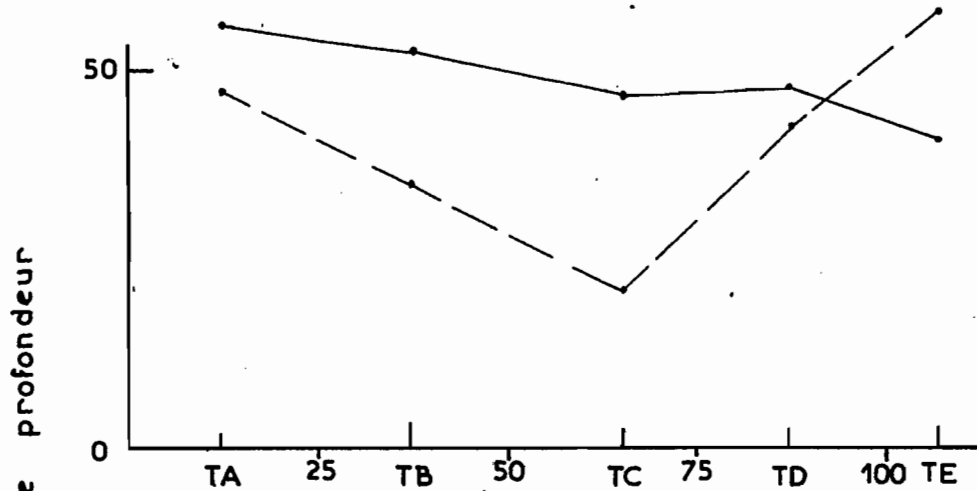
Teneurs en eau %					
Avant irrigation					
Prof.	TA	TB	TC	TD	TE
10	24,9	23,5	24,1	21,9	21,6
20	26,8	25,3	27,3	23,8	24,8
30	26,1	24,0	23,8	25,3	25,8
40	23,4	22,9	23,4	22,4	24,5
50	22,6	21,3	23,2	22,6	22,9
60	23,1	22,3	22,4	23,1	22,6
70	24,1	22,8	24,3	23,5	23,5
80	24,5	22,9	23,4	23,0	23,4
100	25,2	23,9	27,0	26,2	26,4
120	27,9	27,0	28,2	27,4	27,5
140	24,1	25,0	25,9	25,1	25,4
Stock					
en mm					
sur					
80 cm	297,7	281,8	292,4	283,3	288,6
140 cm	531,5	511,8	538,2	521,8	528,9

Teneurs en eau %					
2 jours après irrigation					
Prof.	TA	TB	TC	TD	TE
10	27,2	28,6	28,3	27,2	27,2
20	29,6	29,1	28,7	29,6	28,8
30	27,8	28,3	27,7	28,8	28,0
40	26,1	25,0	25,8	25,9	27,0
50	25,5	24,6	25,1	24,4	25,0
60	23,7	24,0	24,9	23,9	24,9
70	23,9	24,3	25,7	24,7	25,7
80	24,9	25,3	25,1	24,5	25,1
100	26,0	24,3	28,1	25,8	27,9
120	27,2	28,8	27,6	28,2	27,6
140	25,2	24,8	25,1	25,2	26,0
Stock					
en mm					
sur					
80 cm	317,3	317,9	321,5	317,8	322,3
140cm	555,0	553,6	566,4	557,6	569,4

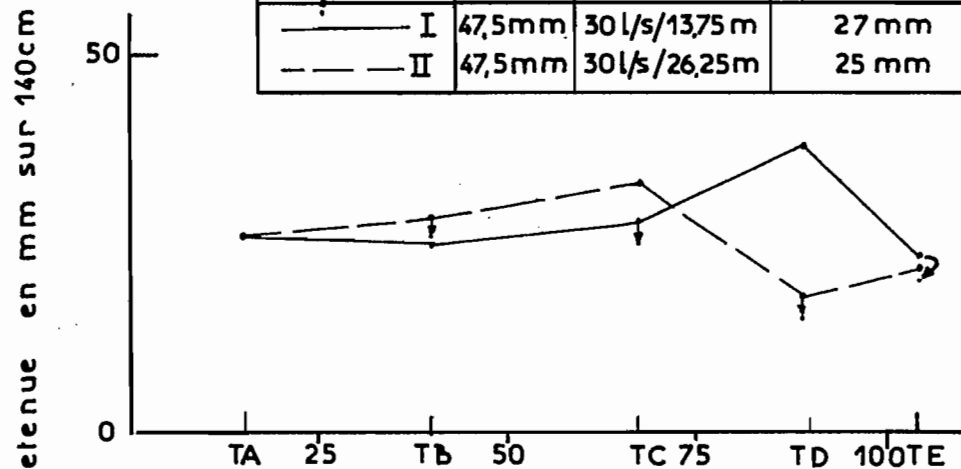
Cherfech - Bilan hydrique - Drain 11  
 Etude de la répartition de l'eau en billons

Figure 1

Parcelle	Dose	Débit	Eau retenue
— I	87 mm	30l/s/13,75m	48 mm
- - - II	74 mm	30l/s/26,25m	39 mm



Parcelle	Dose	Débit	Eau retenue
— I	47,5mm	30l/s/13,75m	27 mm
- - - II	47,5mm	30l/s/26,25m	25 mm



Parcelle	Dose	Eau retenue
— I	87 mm	31 mm
- - - II	69 mm	33 mm

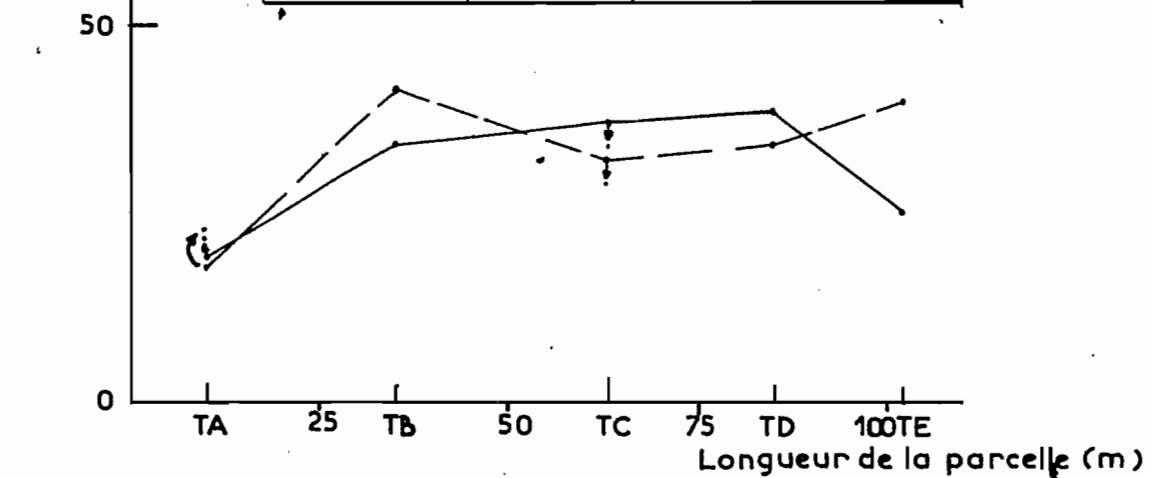
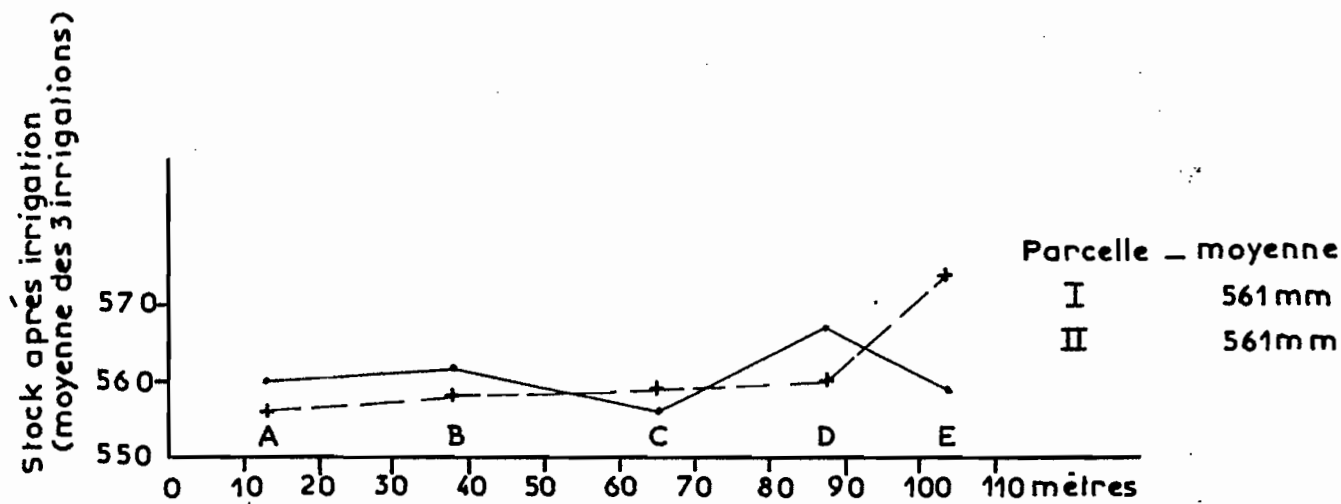
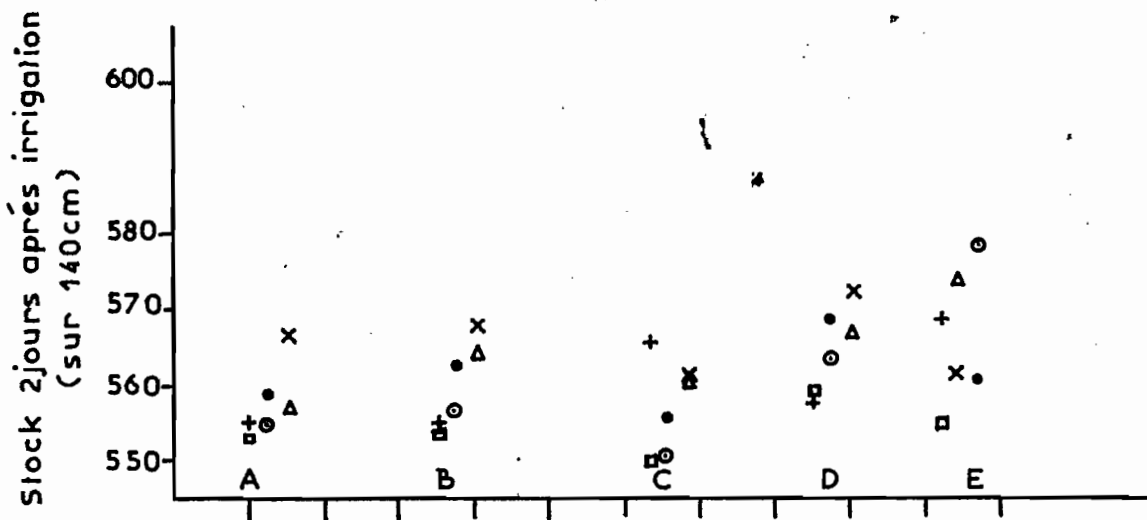


Figure 2

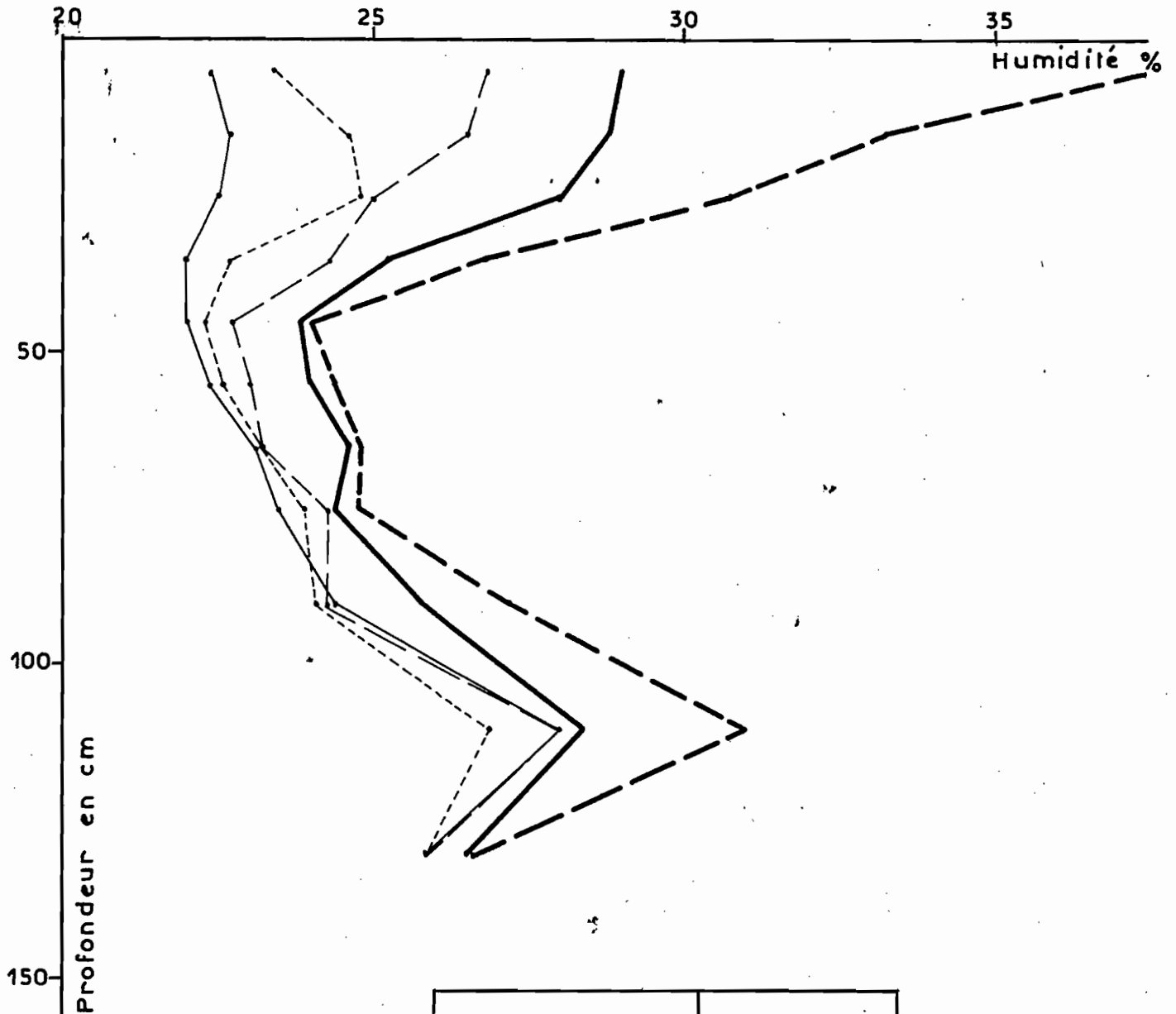
Cherfech - Bilan hydrique - Drain 11

Date	Parcelle
18/2	• I
	○ II
12/3	x I
	△ II
28/3	□ I
	+ II





Cherfech — Bilan hydrique — Drain 11  
 Profils hydriques — Parcelle II



Avant irrigation	18/2	—●—●—●—
	12/3	- - -●- - -●- - -
	28/3	.....●.....
Après irrigation		—————
Saturation calculée		- - - - -

Combeau André

Observations à propos de la répartition de l'eau en grands billons à Cherfech, drain 11 : bilan hydrique, février-mars 1970

Tunis : Laboratoire de Physique du Sol, 1970, 13 p. multigr.