

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
REPARTITION DE L'EAU D'IRRIGATION SUR
GRANDES PARCELLES A TOZEUR

Juin 1970

REPARTITION DE L'EAU D'IRRIGATION SUR GRANDES PARCELLES A TOZEUR

(PARCELLE C - OCTOBRE 1969 A JANVIER 1970)

Pour apprécier la répartition de l'eau d'irrigation sur les sols de la palmeraie de Tozeur, des mesures d'humidité ont été effectuées d'une part sur calants, d'autre part sur billons, dans la parcelle C. Les parcelles ont une longueur de 190 m. Les profils hydriques ont été établis chaque fois sur 5 transversales ABCDE, situées respectivement à des distances moyennes de 25, 60, 100, 135 et 170 m de la tête de la parcelle. Sur chaque transversale, on a relevé 8 profils hydriques, à 11 profondeurs différentes. Les résultats présentés ici ont été obtenus à partir de la médiane de 8 répétitions par niveau.

Le calendrier des irrigations est le suivant :

Parcelle	Date d'irrigation	Débit	Dose	Drainage estimé	Pluie
Calants	18.9.69	20/1/sec	79	19	
	+ 3.10	"	66	6	
	15.10	25/1/sec	60	0	
	+ 2.11	"	62	6	62
	18.11	"	66	10	
Billons	4.12.69	10/1/sec	39	0	
	24.12	"	42	0	6
	13.1.70	"	32	0	

+ Irrigation non étudiée

Les mesures d'humidité discutées ici ont toutes été effectuées à l'étuve à vide pour éliminer l'erreur due à la richesse du sol en gypse. Les résultats de ces mesures sont résumés dans les tableaux et sur les graphiques présentés en annexe.

Pour le calcul des quantités d'eau retenues sur une transversale donnée, deux techniques sont possibles :

a) calculer séparément à partir des profils hydriques médians obtenus avant et après irrigation le stock d'eau total du sol sur une profondeur déterminée (80 ou 140 cm) avant et après irrigation.

b) calculer à chaque profondeur la différence d'humidité entre le prélèvement avant et le prélèvement après irrigation, et transformer cette différence en quantité d'eau cumulée.

Ces deux techniques devraient en principe donner le même résultat : en fait, on observe parfois des différences imputables essentiellement à la précision moindre des mesures effectuées dans les couches profondes (80 à 140 cm). Pour cette raison, il a été jugé préférable d'utiliser la seconde technique qui permet une appréciation de la quantité d'eau retenue sur une profondeur éventuellement variable d'une transversale à l'autre, et non sur une épaisseur de sol arbitraire.

RESULTATS

I. REPARTITION SUR CALANTS

Les résultats obtenus lors de l'irrigation du 18.9.69 ne seront pas discutés ici, les dosages d'humidité ayant été effectués par séchage à 105°, ce qui entraîne une surestimation de teneur en eau de 10 à 15 %.

1) Irrigation du 15.10.69

- Les profils hydriques obtenus avant irrigation montrent :

- a) un taux d'humidité assez constant en surface (13 à 15 %)
- b) un accroissement de teneur en eau jusqu'à une profondeur variable, selon les transversales, de 30 à 70 mm. Le minimum d'humidité atteint est également variable : respectivement 20, 18, 16, 23 et 30 % sur les transversales ABCDE.
- c) une diminution de teneur en eau, avec un minimum marqué vers le milieu du profil. Ce minimum est de 10 à 12 % sur les transversales ABC, de 20 et 27 % sur les transversales D et E. Le sous-sol de la moitié aval de la parcelle étudiée est donc nettement différent du sous-sol de la moitié amont.
- d) un nouvel accroissement en profondeur.

- Les profils hydriques obtenus 2 jours après irrigation montrent :

- a) un taux d'humidité en surface de 20-22 % sur les 3 premières transversales, de 25 % sur les 2 dernières.
- b) une profondeur d'humectation variable selon les transversales : 80 à 100 cm sur les 4 premières, 60 cm sur la dernière.

- Les valeurs du stock total du sol sur 140 cm de profondeur sont pratiquement constantes sur les 3 premières transversales. Elles s'accroissent très nettement sur la 4ème et surtout la 5ème transversale, ce qui confirme la différence sensible de type de sol entre les moitiés amont et aval.

- La répartition de l'eau est très satisfaisante, avec une très légère diminution du haut vers le bas de la parcelle.

- La quantité d'eau retrouvée dans le sol est de 46 mm en moyenne (pour une dose apportée de 60 mm, la consommation d'eau dans les 2 jours précédant le prélèvement étant estimée à 9 mm environ).

2) Irrigation du 18.11.69

- Les profils hydriques obtenus conduisent aux mêmes remarques que lors de l'irrigation du 15.10.

- Les valeurs du stock total avant et après irrigation, toujours plus élevées que celles enregistrées lors de l'irrigation du 15.10 (30 mm de différence moyenne), évoluent cependant parallèlement à celles-ci. Le caractère dissymétrique de la parcelle d'étude est donc bien établi.

- La répartition de l'eau est moins régulière que celle du 15.10 : le tiers amont de la parcelle a reçu plus d'eau que le reste.

- La quantité d'eau retrouvée dans le sol n'est que de 38 mm en moyenne (pour un apport de 66 mm environ). La consommation n'ayant probablement pas dépassé 9 mm dans les 2 jours qui précèdent le prélèvement, il faut admettre une infiltration en profondeur correspondant à une vingtaine de mm. Ce chiffre paraît plausible, compte-tenu de la remarque précédente sur l'évolution du stock entre les irrigations du 15.10 et du 18.11

II. REPARTITION SUR BILLONS

1) Irrigation du 4.12.69

- Les profils hydriques obtenus mettent encore en évidence des différences de distribution des horizons selon les transversales et le caractère plus sableux des transversales B et C par rapport à A et D. On observe aussi une relative constance du taux d'humidité avant irrigation dans l'horizon de surface, et la faible humectation de cet horizon sur D et E après irrigation.

- Les profondeurs d'humectation ont été de 80 à 100 cm sur A B et C, de 60 cm seulement sur D et E.

- Les valeurs du stock avant et après irrigation confirment les différences texturales des sols selon les transversales : les transversales C, et surtout B, sont de nature plus sableuse que les transversales A D et E, les différences de stock pouvant atteindre une centaine de mm. Il semble toutefois que l'aval de la parcelle soit sensiblement moins riche en éléments fins que l'aval de la parcelle calant étudiée précédemment.

- La répartition de l'eau est assez irrégulière : 45 à 55 mm sont retrouvés sur les transversales ABC, moins de 25 sur les transversales D et E.

- La quantité d'eau retrouvée est en moyenne de 39 mm (Dose apportée 39 mm)

2) Irrigation du 24.12.69

- Les profils hydriques avant et après irrigation donnent lieu aux mêmes remarques que précédemment.

- Les variations de stock sont comparables à celles de l'irrigation du 4.12.69. Les valeurs absolues du stock sont du même ordre de grandeur.

- La répartition de l'eau présente la même dissymétrie que celle déjà signalée : 45 à 60 mm sur les transversales ABC, 25 à 30 mm sur les transversales D et E.

- La quantité d'eau moyenne retrouvée est de 42 mm (apport 42 mm).

3) Irrigation du 13.1.70

Les variations des profils hydriques et du stock d'eau selon les transversales sont identiques à celles des 4.12 et 24.12.

- La répartition de l'eau est excellente, les quantités d'eau retrouvées sur les 5 transversales étant toujours comprises entre 40 et 50 mm.

- La moyenne de la quantité d'eau retrouvée est de 45 mm, valeur sensiblement plus élevée que la dose apportée.

III. CONSOUMATION D'EAU

En utilisant les valeurs mesurées du stock d'eau du sol, il est possible de calculer la consommation des palmiers, d'une part du 15.10 au 18.11.69, d'autre part du 4.12.69 au 13.1.70. En se basant sur la moyenne des 5 transversales, on peut dresser le tableau suivant :

Période	Irrigation mm	Pluie mm	Stock début mm	Stock fin mm	Différence de stock mm	Total con- sommé mm	Consomma- tion par jour mm/jour
15.10 au 18.11 (34 jours)	122	62	364	399	+ 35	149	4,4
4.12 au 13.1.70 (40 jours)	75	6	355	334	- 21	102	2,6

La consommation d'eau pour les 2 périodes d'étude s'est donc établie à 4,4 mm/jour fin Octobre et début Novembre et à 2,6 mm/jour en Décembre et début Janvier.

CONCLUSION

La répartition de l'eau sur des parcelles de 190 mètres s'est avérée moyenne ou bonne, qu'il s'agisse de grands calants ou de grands billons, et ceci malgré des différences sensibles de constitution du sol des parcelles. La consommation d'eau des palmiers s'est établie à 4,4 mm/jour environ de mi-October à mi Novembre, à 2,6 mm/jour en Décembre et début Janvier.

GRANDS CALANTS - IRRIGATION DU 15.10.69

Humidité du sol ‰ (médianes de 8 répétitions)

Transver- sales	A		B		C		D		E	
	15.10	17.10	15.10	17.10	15.10	17.10	15.10	17.10	15.10	17.10
0-10	14,0	21,5	12,7	20,5	14,1	20,3	14,6	24,4	15,5	24,7
10-20	14,9	21,6	13,7	19,5	15,0	20,9	15,7	22,8	16,5	24,6
20-30	16,9	21,9	14,6	18,8	15,8	21,2	17,1	23,5	20,7	26,6
30-40	17,1	23,0	15,0	19,5	13,4	20,9	21,7	24,2	23,7	26,2
40-50	19,5	23,9	14,5	19,8	12,0	18,7	22,6	24,5	26,0	27,4
50-60	18,1	22,4	17,4	16,8	12,7	13,3	19,9	22,6	28,1	32,7
60-70	17,7	19,8	13,4	15,5	11,4	14,9	20,7	21,4	29,7	29,0
70-80	12,1	15,8	9,7	16,0	15,6	16,0	21,4	22,4	27,5	25,3
80-100	12,2	13,5	15,8	16,0	14,5	14,5	22,8	23,6	26,7	24,8
100-120	16,0	15,8	20,5	18,1	21,2	22,1	22,8	23,3	28,4	27,2
120-140	19,6	18,9	22,5	22,5	24,9	26,0	28,8	27,0	28,2	27,0

Stock d'eau du sol en mm

Sur 80 cm	167,6	217,7	142,5	187,4	141,2	186,8	198,7	238,7	243,8	279,0
Sur 140 cm	303,8	354,9	309,8	348,6	313,9	365,2	410,4	448,8	480,4	503,4
Eau rete- nue mm										
80	50,1		44,9		45,6		40,0		36,2	
140	51,1		38,8		51,3		38,4		23,0	

GRANDS CALANTS - IRRIGATION DU 18.11.69

Humidité du sol % (médianes de 8 répétitions)

Transver- sales	A		B		C		D		E	
	18.11	20.11	18.11	20.11	18.11	20.11	18.11	20.11	18.11	20.11
Dates	18.11	20.11	18.11	20.11	18.11	20.11	18.11	20.11	18.11	20.11
0-10	16,9	22,2	15,8	21,4	15,0	21,5	16,0	23,4	20,0	25,8
10-20	17,1	21,8	15,9	20,3	15,7	20,8	15,9	22,1	20,2	25,2
20-30	17,0	22,0	16,2	20,9	17,0	20,7	17,7	23,0	21,1	26,6
30-40	18,6	22,7	16,5	19,8	17,0	18,3	20,8	25,7	22,7	25,5
40-50	20,1	23,5	15,2	21,5	16,2	16,2	27,1	26,9	25,4	28,3
50-60	20,9	23,6	13,3	18,1	13,8	16,4	24,0	25,2	27,4	30,4
60-70	21,0	22,4	11,3	16,7	14,9	15,1	24,3	23,8	28,6	30,5
70-80	19,5	16,8	12,4	12,9	18,9	15,0	24,1	23,1	29,0	30,6
80-100	14,6	16,6	14,9	19,7	21,0	19,5	25,8	24,8	27,0	28,1
100-120	16,6	17,2	23,5	24,8	24,5	25,9	24,5	24,7	30,2	30,5
120-140	21,1	23,9	25,0	26,6	26,6	28,7	27,7	28,2	33,7	30,5

Stock d'eau du sol en mm

Sur 80 cm	195,0	224,6	149,1	193,8	165,4	184,0	220,1	248,5	251,7	287,8
Sur 140 cm	344,0	389,1	329,6	396,1	370,5	394,9	441,8	469,4	510,3	541,0
Eau rete- nue mm										
80	29,6		44,7		18,6		28,4		36,1	
140	45,1		66,5		24,4		27,6		30,7	

GRANDS BILLONS - IRRIGATION DU 4.12.69

Humidité du sol % (médianes de 8 répétitions)

Transver- sales	A		B		C		D		E	
Dates	3.12	5.12	3.12	5.12	3.12	5.12	3.12	5.12	3.12	5.12
0-10	17,3	26,4	18,1	22,9	15,0	23,6	17,0	21,2	16,4	20,2
10-20	17,8	24,5	17,1	23,2	17,6	23,9	17,4	21,8	18,0	21,8
20-30	18,5	25,8	17,1	22,8	18,0	23,1	18,1	22,9	18,0	20,3
30-40	20,6	27,0	17,7	23,5	18,3	25,0	20,5	24,5	19,0	23,2
40-50	22,5	27,6	18,6	24,0	19,7	22,3	25,0	25,8	21,6	23,9
50-60	23,9	27,3	17,8	20,5	18,4	21,6	25,1	26,1	21,7	24,0
60-70	22,9	26,2	16,3	18,4	17,5	18,9	23,5	23,2	21,0	20,5
70-80	22,2	24,0	13,1	16,4	16,8	17,5	21,4	21,9	19,5	19,9
80-100	19,3	17,5	12,6	14,4	16,2	15,3	19,9	19,9	18,0	18,1
100-120	17,7	17,0	13,9	13,6	19,1	16,0	19,3	19,2	20,5	17,0
120-140	18,4	19,4	14,8	13,6	20,4	18,2	21,7	21,7	24,4	21,6

Stock d'eau du sol en mm

Sur 80 cm	214,1	268,5	174,3	219,7	181,9	225,2	217,2	241,1	200,4	223,4
Sur 140 cm	371,4	421,7	291,7	337,8	340,4	365,9	390,3	414,0	379,4	384,8
Eau rete- nue mm										
80	5,4		45,4		43,3		23,9		23,0	
140	50,3		46,1		25,5		23,7		5,4	

GRANDS BILLONS - IRRIGATION DU 24.12.69

Humidité du sol % (Médianes de 8 répétitions)

Transver- sales	A		B		C		D		E	
Dates	23.12	25.12	23.12	25.12	23.12	25.12	23.12	25.12	23.12	25.12
0-10	16,3	25,7	16,7	23,8	16,7	24,7	15,1	23,5	17,8	23,4
10-20	18,1	25,9	17,9	23,8	17,7	22,7	16,5	22,8	17,6	23,5
20-30	20,5	26,5	18,4	24,1	18,0	24,0	18,4	22,9	18,8	22,6
30-40	22,2	26,7	19,4	24,8	20,1	23,8	21,1	23,0	21,6	24,6
40-50	23,6	27,7	18,4	22,9	19,7	22,3	20,9	22,5	26,0	25,6
50-60	23,0	27,3	18,0	20,7	18,7	19,7	17,6	18,8	23,2	24,6
60-70	24,9	23,1	15,1	19,3	18,2	18,3	15,2	16,3	21,4	21,1
70-80	22,0	22,5	11,9	15,6	17,3	18,7	14,7	14,8	20,5	21,1
80-100	16,6	17,5	10,9	12,3	14,6	16,3	16,9	15,9	17,2	19,7
100-120	15,3	16,0	10,3	11,7	14,5	17,4	17,2	16,5	20,2	19,0
120-140	17,8	17,1	14,9	15,8	17,2	18,3	20,2	21,9	23,9	23,6

Stock d'eau du sol en mm

Sur 80 cm	220,4	263,6	173,7	223,5	188,3	222,9	179,0	210,1	215,2	239,4
Sur 140 cm	361,7	407,3	276,5	336,8	320,0	370,6	333,5	364,7	389,8	416,7
Eau rete- nue mm										
80	43,2		49,8		34,6		31,1		24,2	
140	45,6		60,3		50,6		31,2		26,9	

GRANDS BILLONS - IRRIGATION DU 13.1.70

Humidité du sol % (Médianes de 8 répétitions)

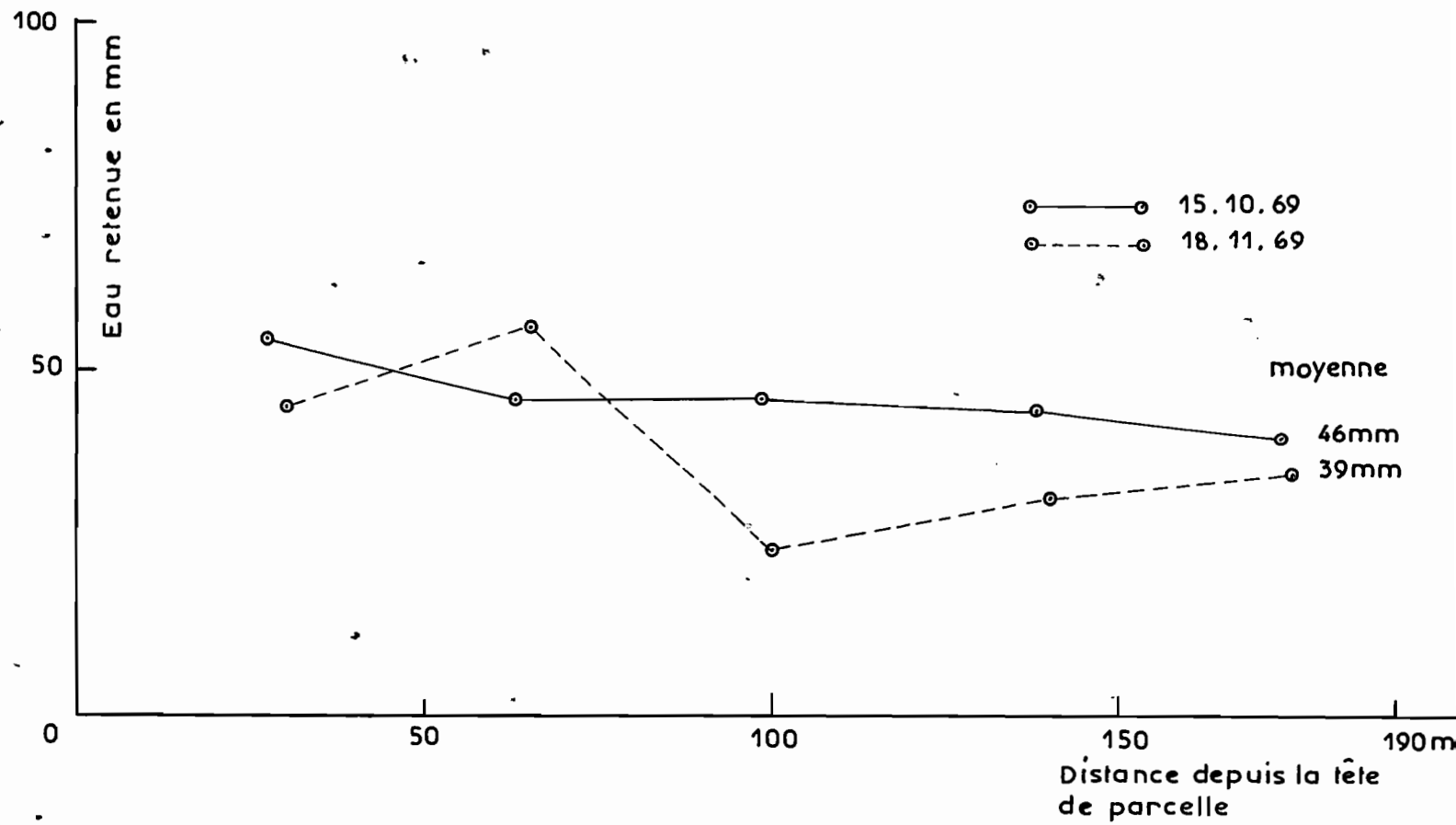
Transver- sales	A		B		C		D		E	
Dates	13.1	14.1	13.1	14.1	13.1	14.1	13.1	14.1	13.1	14.1
0-10	17,3	24,6	16,5	24,0	16,6	24,2	17,0	24,2	17,6	25,5
10-20	18,5	24,5	16,4	22,8	16,9	23,8	18,3	24,7	17,7	25,3
20-30	19,7	26,2	16,3	23,1	17,3	25,5	17,9	25,9	18,3	24,4
30-40	21,7	26,0	17,4	22,3	19,5	24,3	20,3	25,3	20,9	25,5
40-50	22,5	26,5	17,3	20,5	19,9	21,9	21,3	25,0	22,4	26,7
50-60	22,1	25,9	16,7	19,4	18,4	19,1	20,6	23,5	23,0	26,0
60-70	22,1	25,0	15,4	16,0	16,9	18,8	18,0	20,9	23,6	23,3
70-80	20,2	20,5	14,4	15,0	16,6	15,6	14,7	17,9	20,4	20,5
80-100	14,8	16,1	11,3	13,1	16,1	12,8	14,5	13,9	20,3	19,8
100-120	21,4	16,1	11,3	11,8	15,7	15,2	16,0	16,6	19,7	19,4
120-140	21,6	16,4	12,6	12,6	15,5	16,8	19,1	19,6	22,8	21,8

Stock d'eau du sol en mm

Sur 80 cm	211,5	255,8	167,4	208,2	182,8	221,1	190,2	239,9	211,7	253,2
Sur 140 cm	365,9	393,9	267,4	314,7	317,2	348,6	331,4	382,5	390,3	426,6
Eau rete- nue mm										
80	44,3		40,8		38,3		49,7		41,5	
140	23,0		47,3		31,4		51,1		36,3	

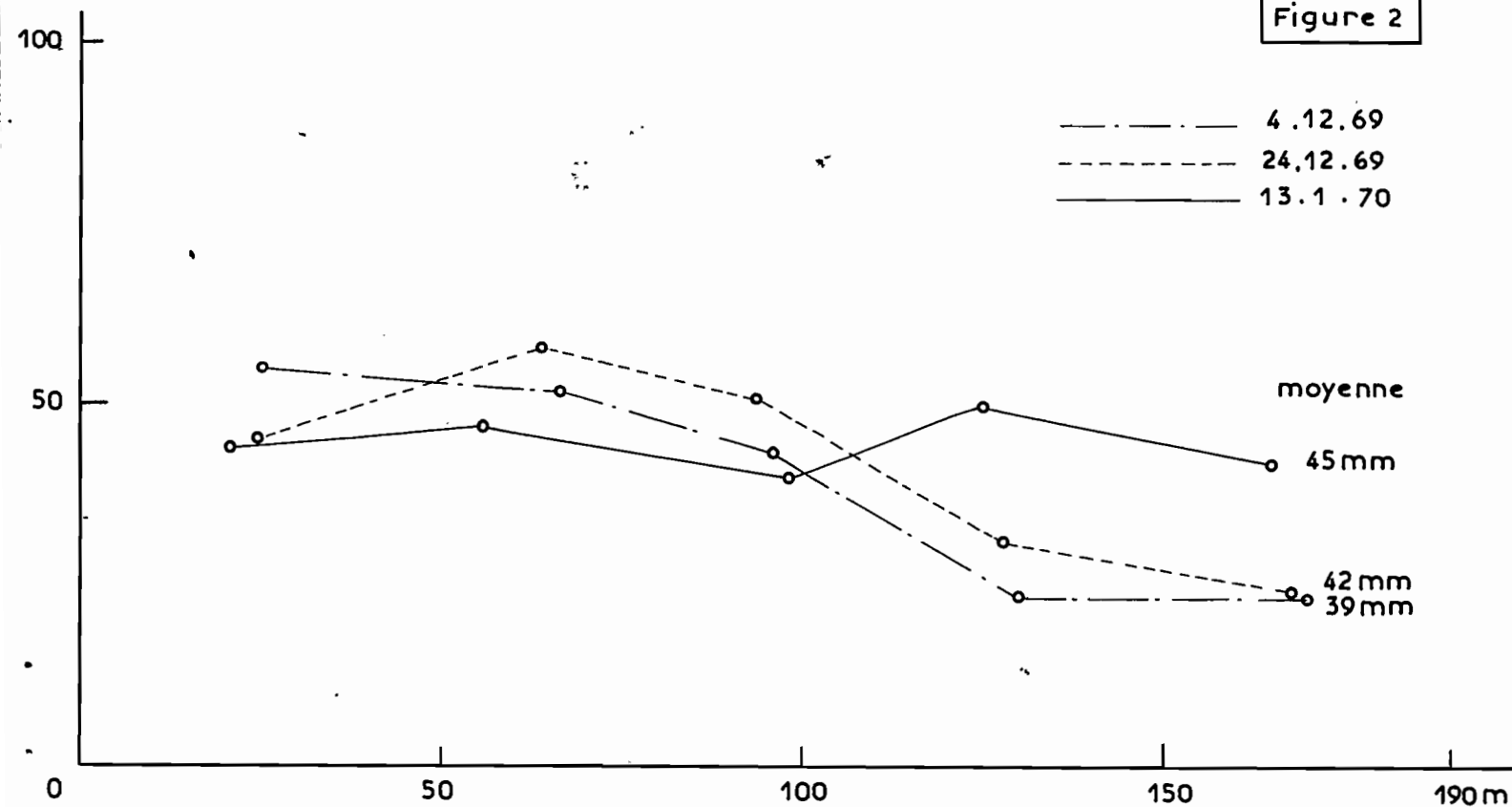
Répartition de l'eau sur grands calants

Figure 1



Répartition de l'eau sur grands billons

Figure 2



Tozeur - Parcelle .C.

Variations du stock d'eau avant irrigation

