

PROJET FONDS SPECIAL

CENTRE DE RECHERCHES POUR L'UTILISATION DE
L'EAU SALEE EN IRRIGATION

LABORATOIRE DE PHYSIQUE DU SOL

- NAKTA -

ESTIMATION DE LA CONSOMMATION DE LA LUZERNE

- NAKTA -

ESTIMATION DE LA CONSOMMATION DE LA LUZERNE

Parallèlement aux mesures effectuées à la même époque à la station de Cherfech, on a procédé à des déterminations du stock d'eau du sol sous culture de luzerne pour comparer les consommations d'eau de la même culture dans des conditions écologiques différentes. Ces mesures ont débuté le 7 juin 1968 et se sont poursuivies pendant toute la saison de végétation de la luzerne. Les traitements étudiés comportaient simultanément les 2 fréquences T₁ T₂ et les 3 doses D₁ D₂ D₃. Les profils hydriques ont été établis en 5 répétitions sur une profondeur de 220 cm, et tous les 10 jours environ, ceci sur tous les traitements. On dispose ainsi d'un nombre important de résultats, permettant de suivre l'évolution de la réserve en eau du sol; en outre, les irrigations du traitement T₁ ayant été interrompues du 10/8 au 20/9/68, il a été possible d'une part de suivre le dessèchement du sol sans arrosage, d'autre part de comparer ce traitement au traitement T₂ qui continuait de recevoir des irrigations, enfin d'observer les conditions de restauration du stock lors de la reprise des irrigations de T₁ le 20/9/68.

Les dates de prélèvement ont été les suivantes :

T₁ : 7/6, 19/6, 1/7, 9/7, 20/7, 30/7, 9/8, 19/8, 31/8, 11/9, 20/9
 T₂ : 7/6, 12/6, 19/6, 2/7, 9/7, 17/7, 1/8, 9/8, 16/8, 31/8, 11/9, 20/9

Le calendrier des irrigations a été le suivant :

	T ₁			II	T ₂		
	D ₁	D ₂	D ₃		D ₁	D ₂	D ₃
10/6	61	81	102	-	-	-	
13/6	-	-	-	75	100	125	
21/6	41	55	68	-	-	-	
2/7	51	68	85	-	-	-	
3/7	-	-	-	61	81	102	
11/7	55	73	92	-	-	-	
18/7	-	-	-	55	73	92	
21/7	55	73	92	-	-	-	
31/7	55	73	92	-	-	-	
2/8	-	-	-	61	81	102	
10/8	55	73	92	-	-	-	
12/8	-	-	-	61	81	102	
22/8	-	-	-	61	81	102	
31/8	-	-	-	61	81	102	
11/9	-	-	-	61	81	102	
20/9	97	129	162	61	81	102	

Le stock d'eau du sol a été calculé sur 220 cm et sur 100 cm à chaque date de prélèvement. Les valeurs trouvées sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Stock d'eau, en mm, du traitement T₁.

Date	Sur 220 cm			Sur 100 cm		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3
7/6/68	383	403	390	235	246	229
19/6	382	389	410	232	240	255
1/7	369	403	440	229	231	262
9/7	419	407	451	246	235	258
20/7	411	408	474	246	245	280
30/7	422	414	449	237	256	255
9/8	411	418	449	240	243	263
19/8	416	397	474	244	242	278
31/8	368	375	356	206	225	201
11/9	312	335	329	179	192	185
20/9	297	304	287	171	166	165

Stock d'eau, en mm, du traitement T₂.

Date	Sur 220 cm			Sur 100 cm		
	D1	D2	D3	D1	D2	D3
7/6/68	328	320	319	208	195	203
12/6	335	326	347	201	216	206
19/6	362	400	458	238	270	279
2/7	335	379	356	202	227	201
9/7	388	416	494	233	264	263
17/7	295	326	360	184	215	209
1/8	296	381	399	196	234	249
9/8	309	371	385	167	209	214
16/8	343	413	393	231	282	260
31/8	393	420	460	261	248	265
11/9	399	446	445	264	272	264
20/9	457	469	466	268	274	271

.../...

Commentaires des résultats

1) Valeur absolue du stock et évolution

Si l'on ne retient que les évaluations du stock faites dans les 2 à 3 jours qui précèdent une irrigation, c'est à dire en laissant de côté les prélèvements des 19/6 et 9/7 sur T₂, plusieurs faits peuvent être notés :

a) Le stock d'eau total est initialement nettement plus faible sur T₂ que sur T₁ : 320-330 mm contre 380-400 mm sur 220 cm, 185-210 mm contre 230-245 sur 100 cm.

b) Le stock des traitements T₂ demeure plus faible que celui de T₁ jusqu'au 9/8/68, dernière irrigation apportée sur T₁. A partir de cette date, la situation s'inverse nettement : le stock des traitements T₂ augmente rapidement pour atteindre le 20/9 des chiffres uniformes pour les 3 doses : 460 mm environ sur 220 cm, 270 mm sur 100 cm, alors que les valeurs de T₁ s'abaissent très vite et se regroupent à la même date vers 290-300 mm (pour 220 cm) ou 170 mm (pour 100 cm).

c) Dans le cas des traitements T₁, alors que la réserve d'eau demeure assez stable pendant la période d'irrigation pour T₁D₁ et T₁D₂, on observe par contre un enrichissement progressif du stock pour T₁D₃ jusqu'au 20/7.

Dans le cas des traitements T₂, les irrégularités sont plus accentuées, mais on décèle sur T₂D₁ et T₂D₂ une période de dépression sensible du stock le 17/7, lors de la 3ème coupe de la luzerne.

2) Observations sur les profils hydriques

Si l'on sélectionne parmi les nombreux profils hydriques obtenus ceux qui ont été établis immédiatement avant une irrigation, on observe une certaine constance des profils : pour T₁D₁, par exemple, les teneurs en eau sont comprises entre 10 et 11 % en surface, elles augmentent régulièrement jusqu'à 18-20 % à 70 cm de profondeur, puis diminuent très vite pour atteindre 8-10,5 % entre 100 et 120 cm, conservent la même valeur jusqu'à 150 cm, et tombent à 5,5-8 % vers 2 mètres de profondeur. La gamme de variation du taux d'humidité pour T₁D₃ pendant la même période est décalée vers le haut par rapport aux chiffres de T₁D₁.

Dans le cas du traitement T₂D₁, l'humidité est de 8-9 % en surface, de 15 % vers 60-70 cm de profondeur, de 10 % environ entre 100 et 120 cm. Il y a donc un décalage sensible vers les basses humidités de T₂D₁, par rapport à T₁D₁ sur les 80 à 100 cm supérieurs du profil, ce qui justifie le choix de 100 cm pour une comparaison des réserves. En outre, il est intéressant de noter que les profils du 17/7 et du 9/8, puis lors des 3ème et 4ème coupe de la luzerne sont nettement distincts des autres, le dessèchement affectant la couche 30-100 cm le 17/7, la couche 0-70 le 9/8.

A titre indicatif, les valeurs du taux d'humidité à pF 4,2 déterminées sur un profil complet de la même parcelle sont les suivantes : en surface (0-10 cm), 10 %, puis diminution et passage par un minimum de 5,5 % entre 20 et 30 cm, augmentation et passage par un maximum de 13,5 % entre 60 et

70 cm, et nouvelle diminution assez progressive pour atteindre 6 % entre 100 et 120 cm. Par conséquent, juste avant irrigation, les 10 centimètres superficiels du sol ont pratiquement atteint le point de flétrissement dans la plupart des cas, ou l'ont même dépassé dans la cas de T₂D₁. En période de pointe de consommation (le 17/7 par exemple), le point de flétrissement pourrait être atteint entre 40 et 80 cm. Il semble toutefois que les horizons compris entre 20 et 40 cm conservent toujours une teneur en eau nettement supérieure au taux d'humidité à pF 4.2.

3) Consommation de la luzerne

Les dates de coupe de la luzerne ont été le 9/5; 26/6, 17/7 sur les traitements T₁ et T₂, le 10/8 et le 10/9 pour T₂ seulement. Compte tenu des dates de prélèvement des profils hydriques, il a donc été possible de calculer la consommation brute de la luzerne pour les périodes comprises entre la 1ère et la 3ème coupe sur T₁ et T₂, entre les 3ème, 4ème et 5ème coupe sur T₂.

1 ^e période	↑ T ₁ du 7/6 au 20/7			
	D ₁	208 - 28 =	180 mm en 43 j	→ 4,2 mm/j
	D ₂	277 - 5 =	272 mm	→ 6,3 mm/j
	D ₃	347 - 84 =	263 mm	→ 6,1 mm/j
	T ₂ du 12/6 au 17/7			
	D ₁	136 + 40 =	176 mm en 35 j	→ 5,0 mm/j
	D ₂	181 mm	→ 5,2 mm/j	
	D ₃	227 - 13 =	214 mm	→ 6,1 mm/j
2 ^e période	↑ T ₁ du 20/7 au 9/8			
	D ₁	110 mm	en 20 j	→ 5,5 mm/j
	D ₂	146 - 10 =	136 mm	→ 6,8 mm/j
	D ₃	184 + 25 =	209 mm	→ 10,5 mm/j
	T ₂ du 17/7 au 9/8			
	D ₁	116 - 14 =	102 mm en 23 j	→ 4,4 mm/j
	D ₂	154 - 45 =	109	→ 4,7 mm/j
	D ₃	194 - 25 =	169	→ 7,3 mm/j
3 ^e période	↑ T ₁ du 9/8 au 11/9			
	D ₁	55 + 99 =	154 mm en 33 j	→ 4,7 mm/j
	D ₂	73 + 83 =	156	→ 4,7 mm/j
	D ₃	92 + 120 =	212	→ 6,4 mm/j
	T ₂ du 9/8 au 11/9			
	D ₁	183 - 90 =	93 mm	→ 2,8 mm/j
	D ₂	243 - 75 =	168	→ 5,1 mm/j
	D ₃	306 - 60 =	246	→ 7,5 mm/j

Un calcul identique effectué à partir des variations du stock sur 100 cm (au lieu de 220) conduit à des résultats voisins :

	1ère période	2ème période	3ème période
T ₁ D ₁	4.6	5.8	3.5
D ₂	6.5	7.4	3.8
D ₃	6.9	10.1	5.2
T ₂ D ₁	4.4	5.8	2.7
D ₂	5.2	7.0	5.5
D ₃	6.3	8.2	7.8

Par conséquent, jusqu'au 9/8, la consommation de T₂ est inférieure à celle de T₁ à dose égale, ce qui correspond au niveau plus bas du stock sur T₂, et se traduit par un rendement plus faible en luzerne. La situation s'inverse à partir du 9/8, lorsque les irrigations sont arrêtées sur T₁, sauf pour T₂D₁, qui avait probablement été fortement affecté par la sécheresse antérieure.

Sur la base de la meilleure régularité de la réserve en eau, on peut admettre que le traitement optimum pour le sol a été T₁D₂. Dans ces conditions, la consommation brute moyenne journalière de la luzerne s'établit à 6,5 mm du 7/6 au 20/7, à 7,4 mm du 20/7 au 9/8, et à 4-6 mm seulement après l'arrêt des irrigations.

Pour évaluer au mieux la consommation moyenne de la luzerne au cours de la période d'étude, on peut prendre comme période de référence :
 pour T₁ du 7/6 au 19/8, date à partir de laquelle le stock a commencé à s'épuiser 10 jours après la dernière irrigation du 9/8,
 pour T₂ du 12/6 au 11/9, date de la dernière coupe après reconstitution du stock. Les résultats obtenus sont alors les suivants (moyenne des chiffres calculés sur 220 et 100 cm d'épaisseur du sol) :

	Irrigation moyenne	Consommation brute moyenne		Irrigation moyenne	Consommation brute moyenne
T ₁ D ₁	5.1	4.9 mm/j	T ₂ D ₁	4.8	4.1 mm/j
D ₂	6.8	6.9	D ₂	6.4	5.4
D ₃	8.5	7.7	D ₃	8.0	7.2

On peut donc admettre que la consommation brute de la luzerne en bonne condition de développement se situe entre 7 et 8 mm/jour environ en moyenne.

Rappelons à titre comparatif les chiffres obtenus pendant la même période à Cherfech :

14/6 au 24/8/68	D ₀	D ₁	D ₂	D ₃
Irrigation journalière moyenne	4.3	6.3	8.5	10.7
Consommation nette jour- nalière moyenne	4.1	5.9	6.4	6.7

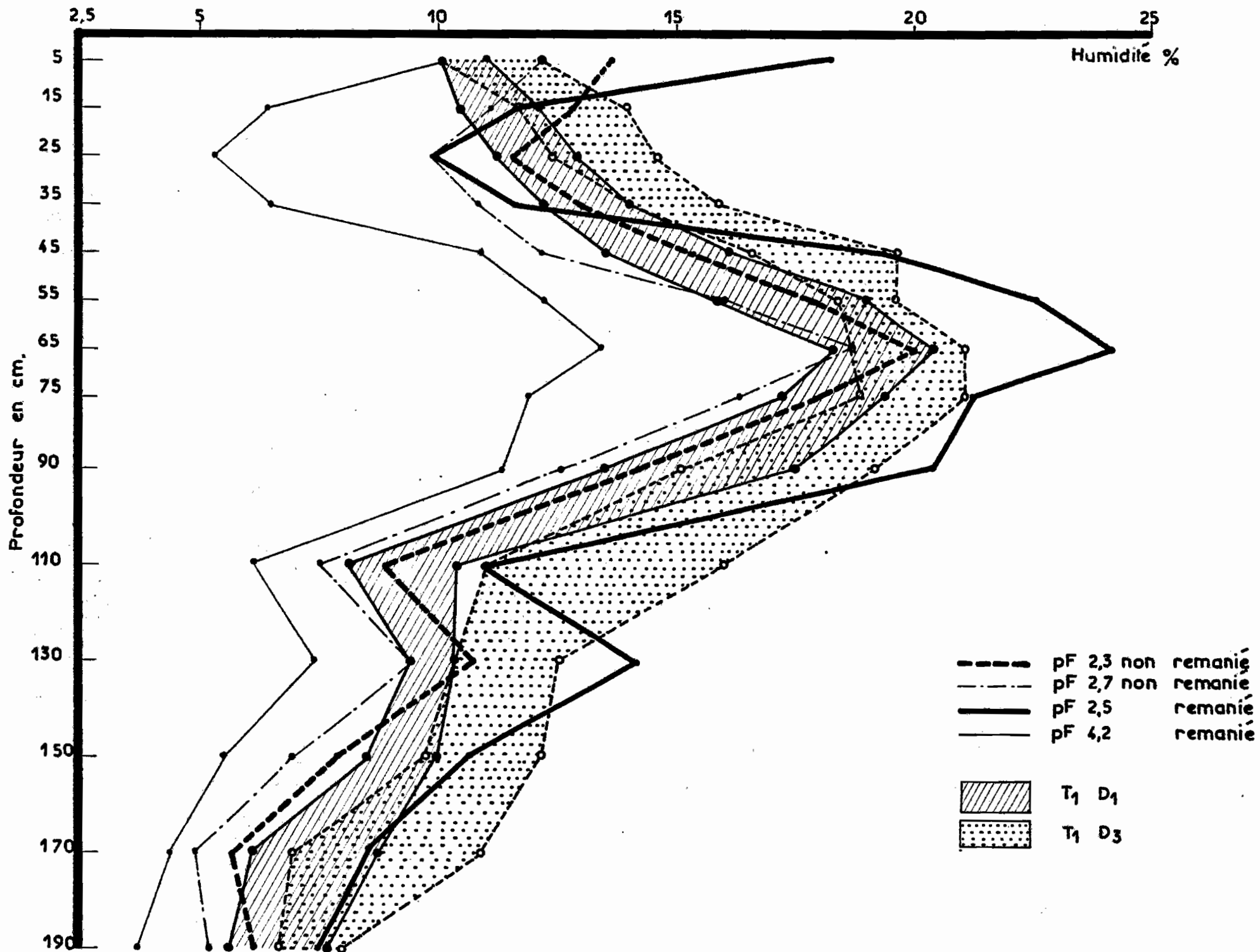
Par conséquent, pour des apports journaliers moyens inférieurs à 6 mm, la consommation d'eau se situe au même niveau moyen pour Nakta et Cherfech. Pour des apports supérieurs à 6 mm/jour, la consommation de Nakta semble atteindre des valeurs supérieures à celles de Cherfech de 1 mm environ. Toutefois il est à signaler, que les valeurs de Cherfech concernent la consommation nette et celles de Nakta la consommation brute.

— NAKTA — Profils hydriques —

— Figure 1 —

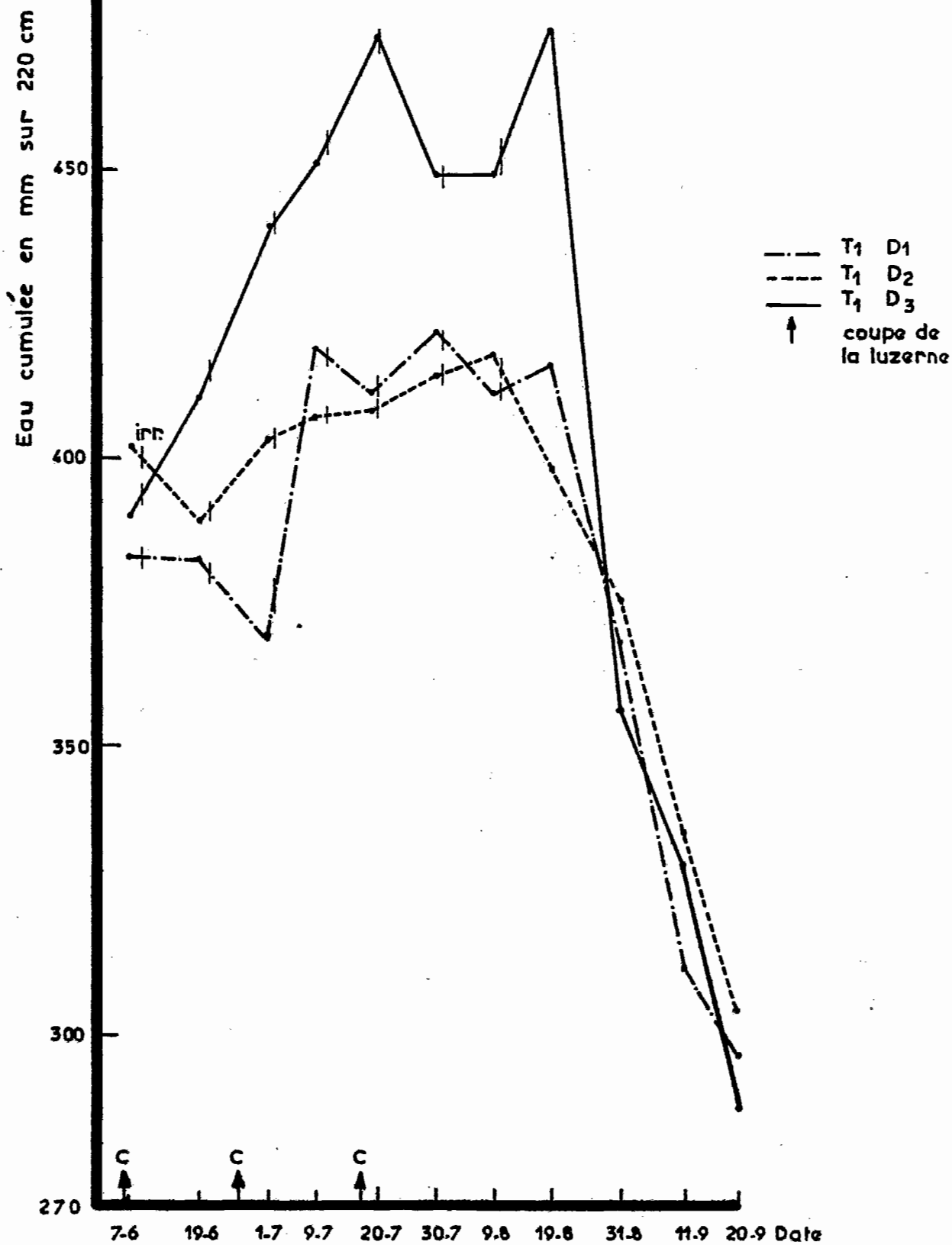
Variations de l'humidité avant irrigation

(8 prélèvements du 7-6 au 19-8-1968)



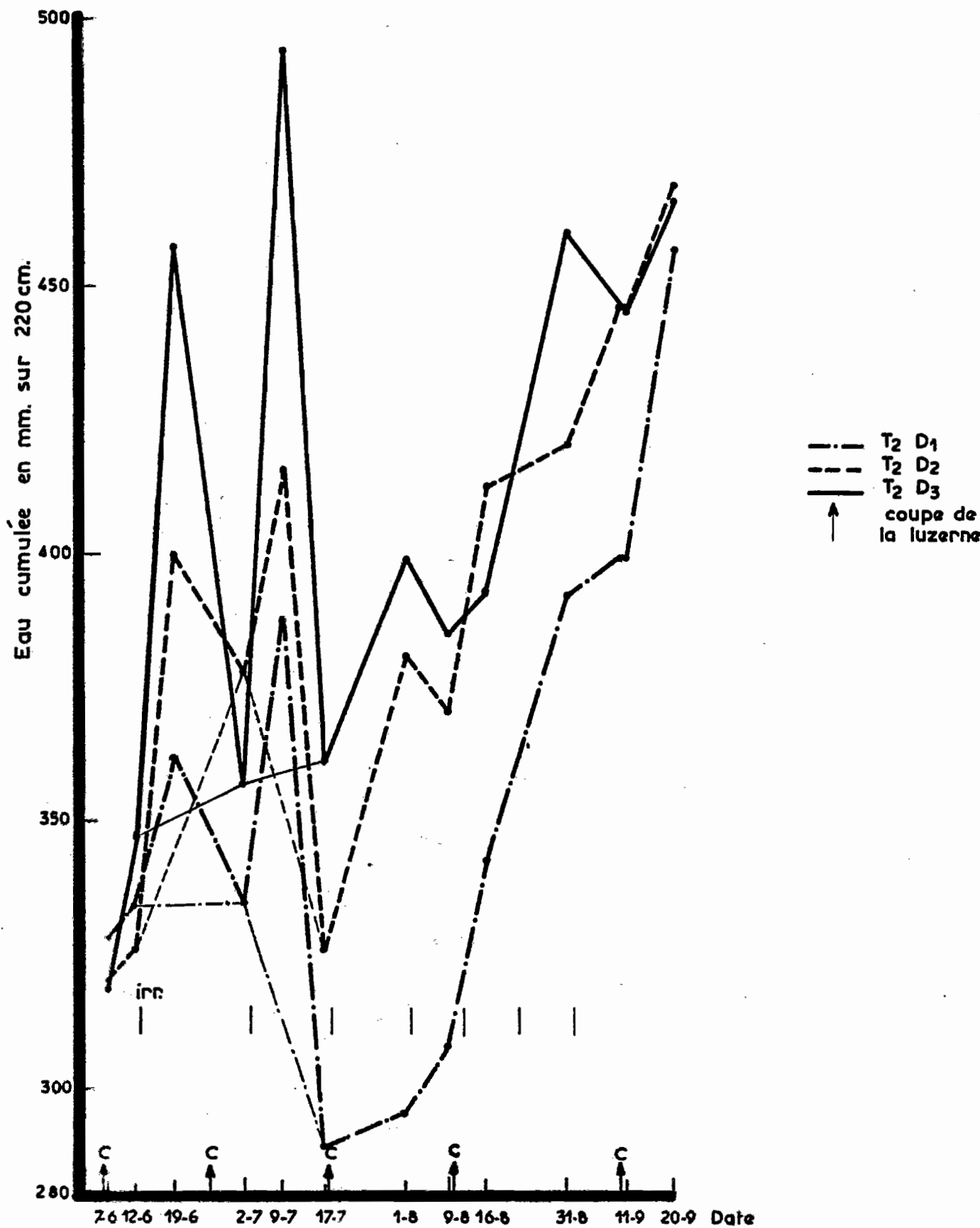
NAKTA - Essai DF₁ - Luzerne
Evolution du stock d'eau du sol en mm.
du 7-6-68 au 20-9-68

- Figure. 2 -



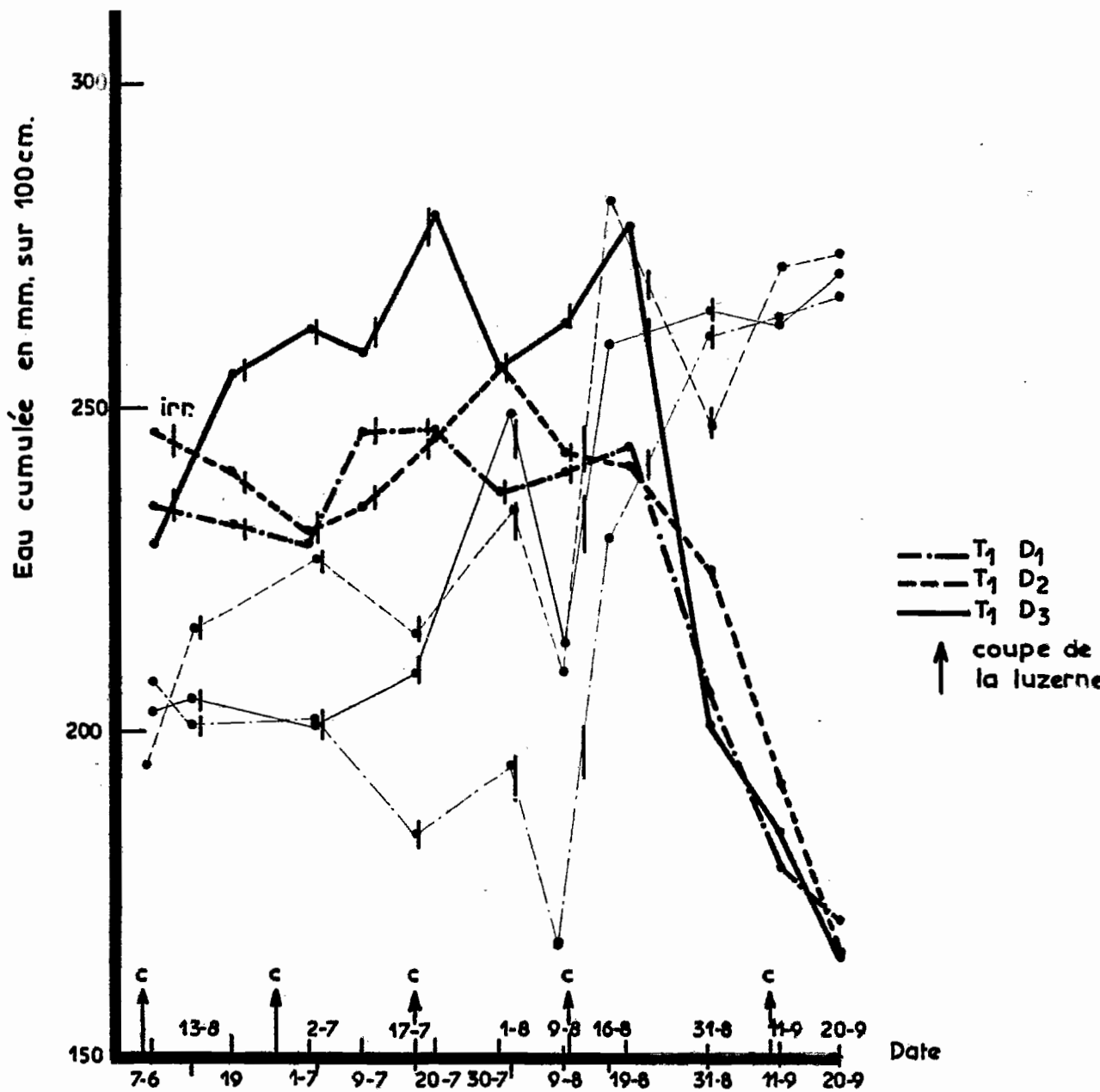
NAKTA - Essai DF1 - Luzerne
Evolution du stock d'eau du sol en mm.
du 7-6.68 au 20-9.68

Figure 3

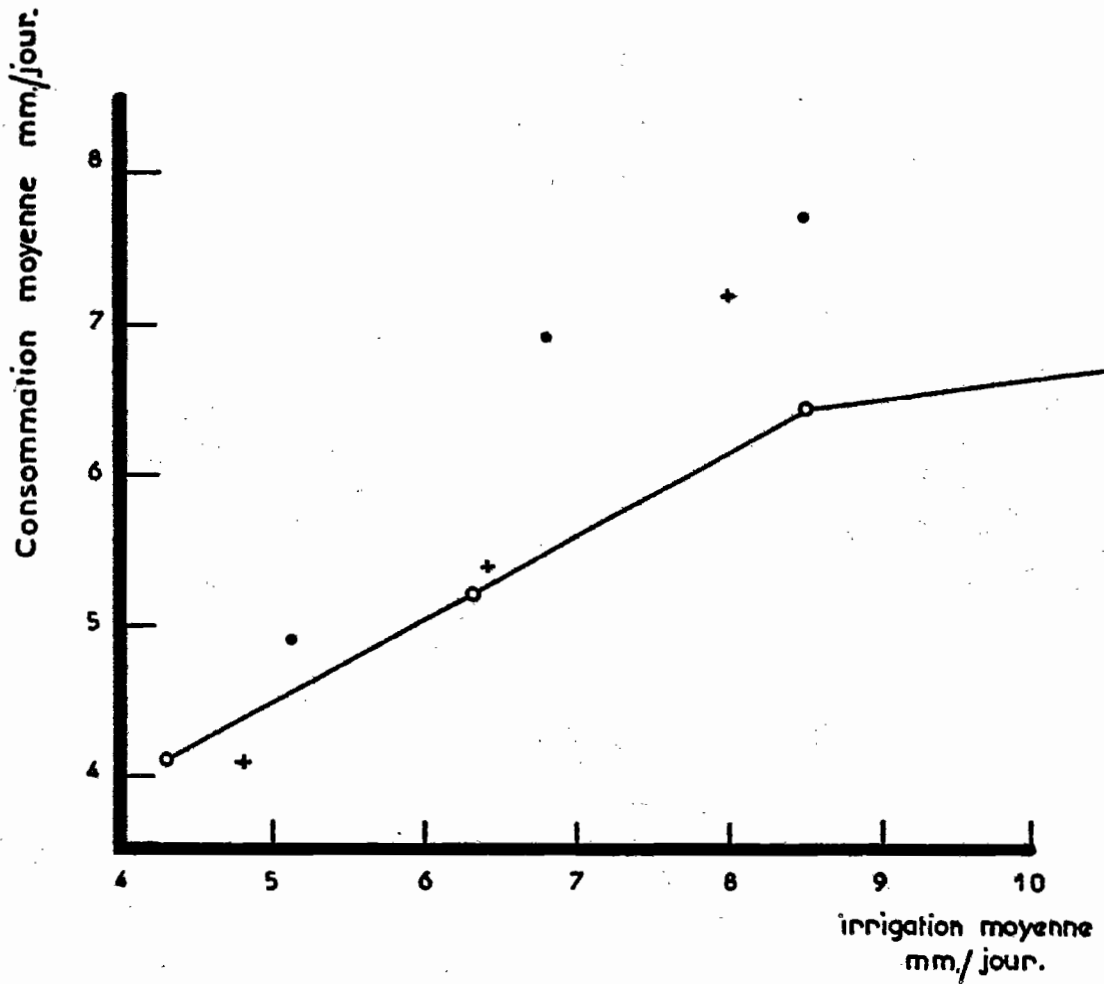


NAKTA - Essai DF₁ - Luzerne

Evolution du stock d'eau du sol en mm.
du 7-6-68 au 20-9-68



Relation entre la dose d'irrigation et la consommation.



o Cherfech consommation nette.
• Nakta T₁ } — brute.
+ Nakta T₂ }