

REPUBLIQUE TUNISIENNE  
SECRETARIAT D'ETAT A L'EDUCATION NATIONALE  
CENTRE DE RECHERCHES POUR L'UTILISATION DE  
L'EAU SALEE EN IRRIGATION  
PROJET FONDS SPECIAL DES NATIONS UNIES  
LABORATOIRE DE PHYSIQUE DU SOL  
- OBSERVATIONS SUR LES SOLS DE MESSAOUDIA -  
- PREMIERS RESULTATS SUR LES PROFILS HYDRIQUES -

- OBSERVATIONS SUR LES SOLS DE MESSAUDIA -  
- PREMIERS RESULTATS SUR LES PROFILS HYDRIQUES -

Les premières déterminations de profils hydriques faites à Messaoudia ont été exécutées entre le 12.7 et le 17.9.67. Elles ont porté sur les traitements T1 D2 et T2 D2 sous maïs et sous sorgho dans le bloc D . Le calendrier des irrigations au cours de cette période était le suivant :

Tableau 1 .

Date	MAÏS		SORGHO	
	T1 D2	T2 D2	T1 D2	T2 D2
12.7.67	60			
17.7.67		90		
22.7.67	54	35		
29.7.67			64	110
8.8.67			67	
12.8.67				100
18.8.67			67	
28.8.67				100
7.9.67			67	
12.9.67				100

Pluies :	19.8	19.5 mm
	26.8	12.0
	30.8	4.0
	4.9	3.0
10 - 11.9		48.5
	12.9	4
	17.9	23.0
	<b>Total</b>	<b>114.0 mm</b>

.../...

Un certain nombre de prélèvements ont eu lieu au cours de ce cycle d'irrigations, et ont permis de se faire une première idée des gammes de teneurs en eau des sols de Messaoudia . Les mesures de densité apparente ont été faites au voisinage des parcelles étudiées , de façon à pouvoir transformer les pourcentages d'humidité en hauteur d'eau équivalente .

### I/ Variabilité du terrain .

L'examen des chiffres de densité apparente ( 12 répétitions à chaque profondeur pour chaque culture ) met immédiatement en évidence l'existence de différences sensibles entre les parcelles Sorgho et Maïs ( graphique 1 ) . Alors que sous maïs, la densité apparente présente un maximum entre 30 et 50 cm de profondeur , ce maximum est plus élevé sous sorgho ( 1,65 ) et apparaît plus profondément ( 80 à 100 cm ) . Les différences obtenues sont significatives .

De telles différences ne peuvent s'expliquer que par des compositions de terrain différentes . Nous ne disposons pas encore des chiffres d'analyse granulométrique des sols de Messaoudia à des profondeurs différentes, mais un certain nombre de déterminations de teneurs en eau à pF 4.2 ont été faites entre 0 et 80 cm de profondeur sur les parcelles sorgho et maïs. Ces teneurs en eau étant très généralement en corrélation avec le taux d'éléments fins, les résultats obtenus donnent une image approchée des variations de texture du sol .

Le regroupement des valeurs obtenues sur un plan de la station fait effectivement apparaître clairement l'existence de différences notables dans la proportion des éléments fins sur les différentes parcelles ( graphiques 2.3.4 ) . En surface ( 0 - 20 cm ) , il existe un gradient caractéristique de texture de l'angle N.E vers l'angle S.O de la station, les textures les plus lourdes se situent dans le quart S.O. Entre 20 et 40 cm , la texture s'alourdit partout , mais le gradient persiste et sensiblement dans le même sens . De 40 à 80 , on observe l'affleurement d'une couche de texture beaucoup plus sableuse dans la moitié Sud de l'essai Maïs.

On peut donc constater :

- a/ que la texture est plus lourde en surface dans l'essai Sorgho
- b/ que cette différence s'accuse entre 20 et 40 cm , et que la parcelle T1 D2 maïs tend à se différencier des autres par un allègement de la texture.
- c/ que les parcelles maïs du bloc D prennent un caractère sableux entre 40 et 80 ; alors que la texture demeure encore fine sous sorgho .

.../...

Dans ces conditions , en première approximation, la pointe de densité apparente vers 30-50 cm sous maïs, vers 80 cm sous sorgho , correspond à un niveau argileux, alors que le minimum enregistré sous maïs entre 80 et 100 cm se situe dans un sable . Ces faits sont confirmés par l'observation des profils de pF 4.2 dans les 4 parcelles de mesure ( graphique 5 ) . Ces différences doivent nécessairement se répercuter sur les teneurs en eau du sol aux différentes profondeurs .

C'est effectivement ce qui apparait à l'examen des profils hydriques obtenus : pour mettre en évidence les différences de comportement des sols des diverses parcelles élémentaires , on peut comparer entre eux les profils hydriques obtenus avant irrigation : les profils présentent un maximum entre 40 et 50 cm de profondeur, suivi d'une décroissance régulière jusqu'à 140 cm de profondeur . Sous maïs, au contraire, le profil présente 2 maxima, l'un entre 20 à 40 selon les traitements, l'autre entre 100 et 120 cm . Le minimum situé entre ces 2 maxima est atteint entre 70 et 80 cm .

Deux jours après irrigation, les différences entre maïs et sorgho se retrouvent : alors que sous sorgho, le taux d'humidité diminue régulièrement de la surface ( 32 - 34 % ) jusqu'à 140 cm ( 8 % ) , par contre sous maïs, la teneur en eau est moins élevée et la décroissance s'arrête à 80 cm , le taux d'humidité remontant en profondeur .

Ces différences sensibles de comportement rendent difficile la comparaison des traitements, plus particulièrement entre T1 D2 et T2 D2 sur maïs . Pour ces raisons, nous avons été amenés à considérer les variations du bilan hydrique sur les 70 cm supérieurs du sol , car la prise en compte des niveaux plus profonds entraîne des erreurs importantes dans l'appréciation du stock d'eau total . Le choix de la profondeur 70 cm a été dicté par le fait que les quantités d'eau fixées 48 heures après irrigation tombent en général à moins de 1 ou 1,5 % en dessous de 70 cm . ( graphique 8 ) .

## II/ Observations sur le bilan de l'eau du 12.7 au 17.9.67 .

Le calendrier des irrigations a été présenté dans le tableau 1, les résultats obtenus dans l'estimation du stock d'eau dans le tableau 2 et le graphique 9 .

.../...

Tableau 2 .

Evolution du stock d'eau ( en mm pour 70 cm d'épaisseur )

DATES	MAIS		SORGHO	
	T1 D2	T2 D2	T1 D2	T2 D2
10.7.67	113	199		
14.7.67	162			
17.7.67		151		
19.7.67	108	227		
22.7.67	113	201		
24.7.67	140	211		
29.7.67	113	163	199	204
31.7.67			245	280
8.8.67			186	
10.8.67			265	
12.8.67				191
15.8.67				274
18.8.67			192	
21.8.67			225	
28.8.67				212
30.8.67			277	281
7.9.67			243	
9.9.67			271	
16.9.67				277
17.9.67			253	

Faute de connaître les valeurs du drainage et des pertes par percolation, nous ne pouvons étudier que la consommation brute des cultures .

a/ Sorgho .

On constate que le stock d'eau du sol a subi une augmentation entre le début et la fin de l'expérience .

	Eau d'irrigation	Pluies	Stock	Consommation brute totale	Consommation brute journalière
T1 D2	332 mm	114 mm	+ 53 mm	393	7,9 mm/j
T2 D2	410 mm	91 mm	+ 73 mm	428	8,7 mm/j

Ces chiffres sont obtenus à partir des estimations du stock sur 70 cm. Le calcul effectué sur 140 cm conduit à 2 valeurs plus faibles, mais très proches pour T1 D2 et T2 D2 : 7,1 et 6,8 mm/jour .

Si l'on étudie la consommation d'eau entre 2 irrigations consécutives, on obtient les résultats suivants :

- Irrigation T2 D2 29.7.67			
Stock ( sur 70 mm )	48 heures après irrigation	280	
"	14 jours	"	191
Consommation brute		89 mm	→ 7,5 mm/jour
- Irrigation T2 D2 13.8.67			
Stock ( sur 70 cm )	48 heures après irrigation	274	
"	15 jours	"	212
Différence		62	
Pluies		32	
Consommation brute		94 mm	→ 7,2 mm/jour
- Irrigation T1 D2 29.7.67			
Stock	48 heures après irrigation	245	
"	10 jours	"	186
Consommation brute		59 mm	→ 7,4 mm/jour
- Irrigation T1 D2 8.8.67			
Stock	48 heures après irrigation	265	
"	10 jours	"	192
Consommation brute		73 mm	→ 9,1 mm/jour
- Irrigation T1 D2 28.8.67			
Stock	48 heures après irrigation	277	
"	10 jours	"	242
Différence		35	
Pluies		7	
Consommation brute		42 mm	→ 5,3 mm/jour
- Irrigation T1 D2 7.9.67			
Stock	48 heures après irrigation	271	
"	10 jours	"	253
Différence		18	
Pluies		52	
Consommation brute		70 mm	→ 8,7 mm/jour

La moyenne des 6 valeurs obtenues est de 7,5 mm/jour . Si on observe que d'une part les profondeurs mouillées ne sont pas souvent supérieures à 1 mètre, et que d'autre part, s'il y a des pertes d'eau par percolation en profondeur, elles se manifestent probablement dans les 48 heures qui suivent l'irrigation, on peut penser que les valeurs trouvées sont proches de la consommation nette . Dans ces conditions, pendant la période étudiée, la consommation d'eau du sorgho aurait été en moyenne de 7,5 mm/jour .

On peut rappeler ici que la consommation d'eau nette sous cette culture pendant la même période, mais à la station de Cherfech, a été de l'ordre de 6 - 6,5 mm/jour .

b/ Maïs .

Pour la raison exposées plus haut, et du fait de la période d'étude trop courte ( 10.7 au 29.7 ), les résultats obtenus sur maïs sont difficilement interprétables . La consommation brute s'établit sur T1 D2 à 5,8 mm/jour, alors qu'elle atteint 9,5 mm/jour sur T2 D2 . Les chiffres obtenus sur T1 D2 étant très variables et compte tenu de l'allure particulière des profils hydriques sur ce traitement, il semblerait logique d'accorder une valeur plus grande aux résultats obtenus sur T2 D2 , et de retenir la valeur de 9,5 mm/jour pour la consommation brute . Par ailleurs, on peut signaler que pour les trois périodes successives 10.7 au 17.7, 19.7 au 22.7 , 24.7 au 29.7 , les valeurs calculées de la consommation s'établissent respectivement à 7,0 , 9,0 et 9,6 mm/jour .

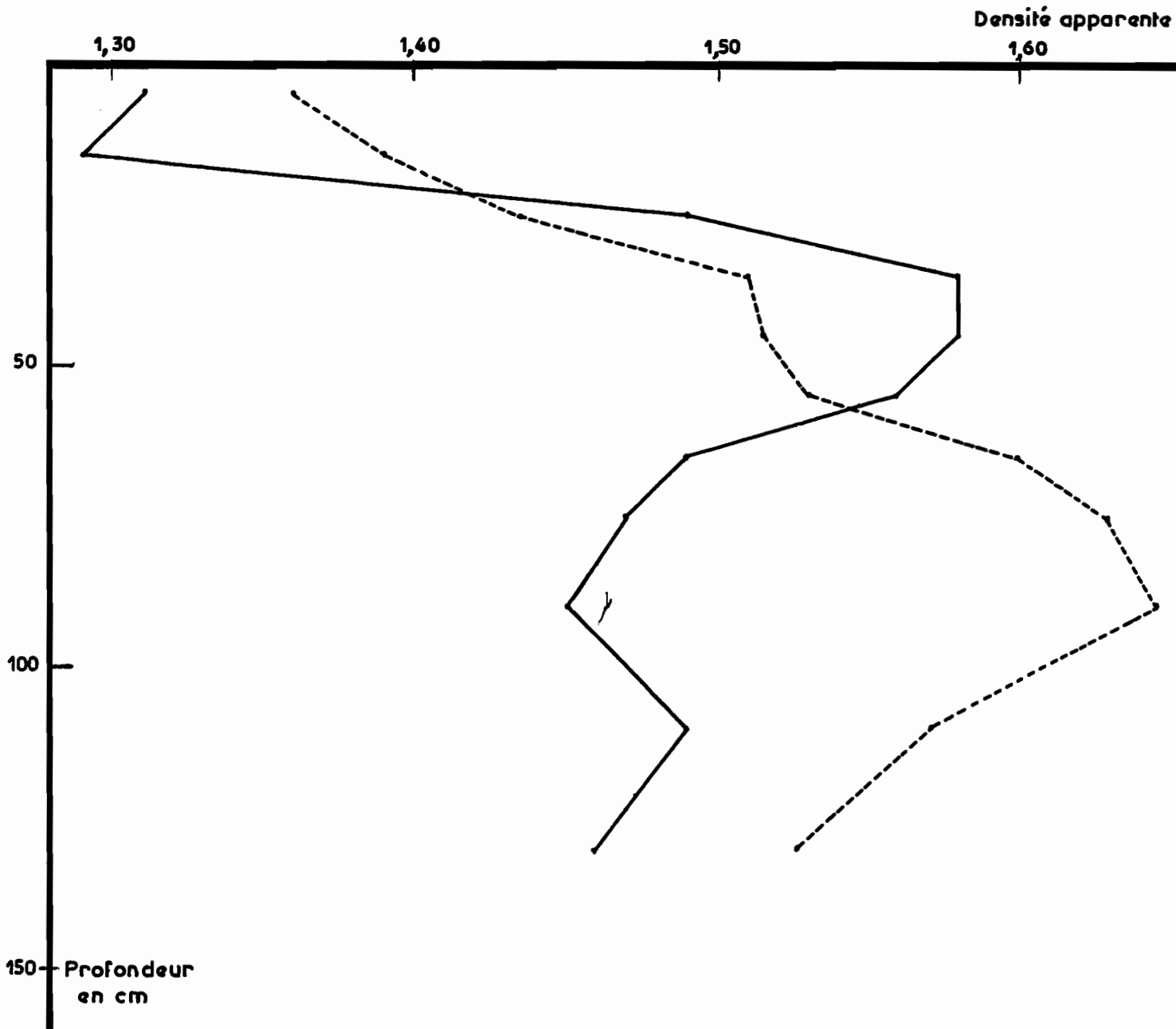
Conclusion .

Les mesures effectuées n'ont pas permis d'apprécier avec une précision acceptable la consommation du maïs à Messaoudia. On peut toutefois retenir comme hypothèse une valeur de la consommation brute de l'ordre de 9 mm/jour, pendant la période comprise entre le 10.7 et le 12.8.67 .

En ce qui concerne le sorgho , la durée plus longue de la période de mesure a conduit à estimer la consommation brute journalière moyenne à 7,5 mm/jour. Il semble que la consommation nette ne soit pas nettement inférieure à cette valeur . Dans ces conditions, les chiffres enregistrés à Messaoudia sont supérieurs à ceux obtenus à Cherfech, sur la même culture et à la même époque, de 15 % environ .

Station expérimentale de Messaoudia

Densité apparente  
Médianes de 12 répétitions



GRAPHIQUE 1.

— Bloc D-Maïs (T<sub>1</sub> D<sub>2</sub> et T<sub>2</sub> D<sub>2</sub>)  
- - - Bloc D-Sorgho (T<sub>1</sub> D<sub>2</sub> et T<sub>2</sub> D<sub>2</sub>)

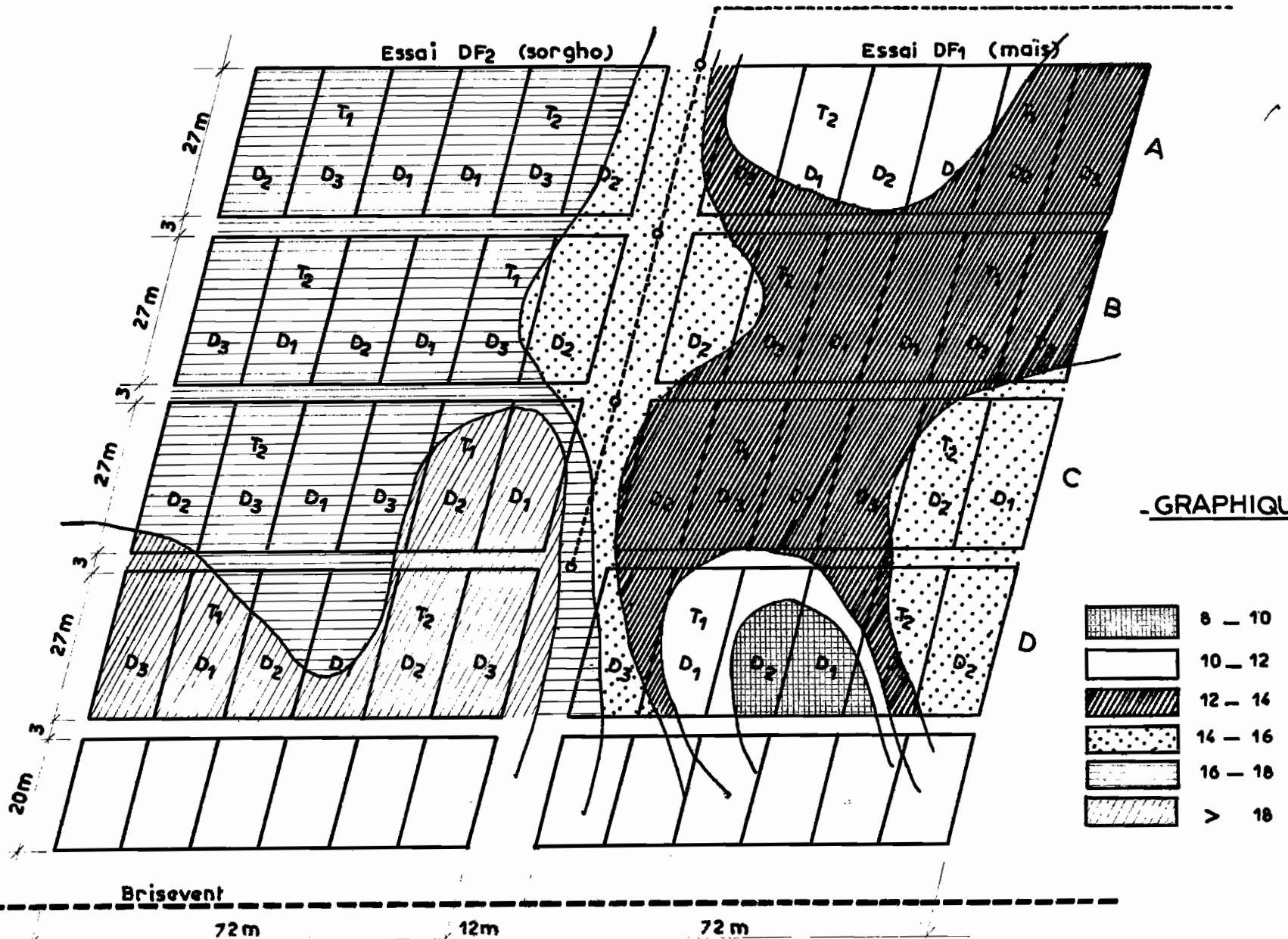




Station expérimentale de Messaoudia

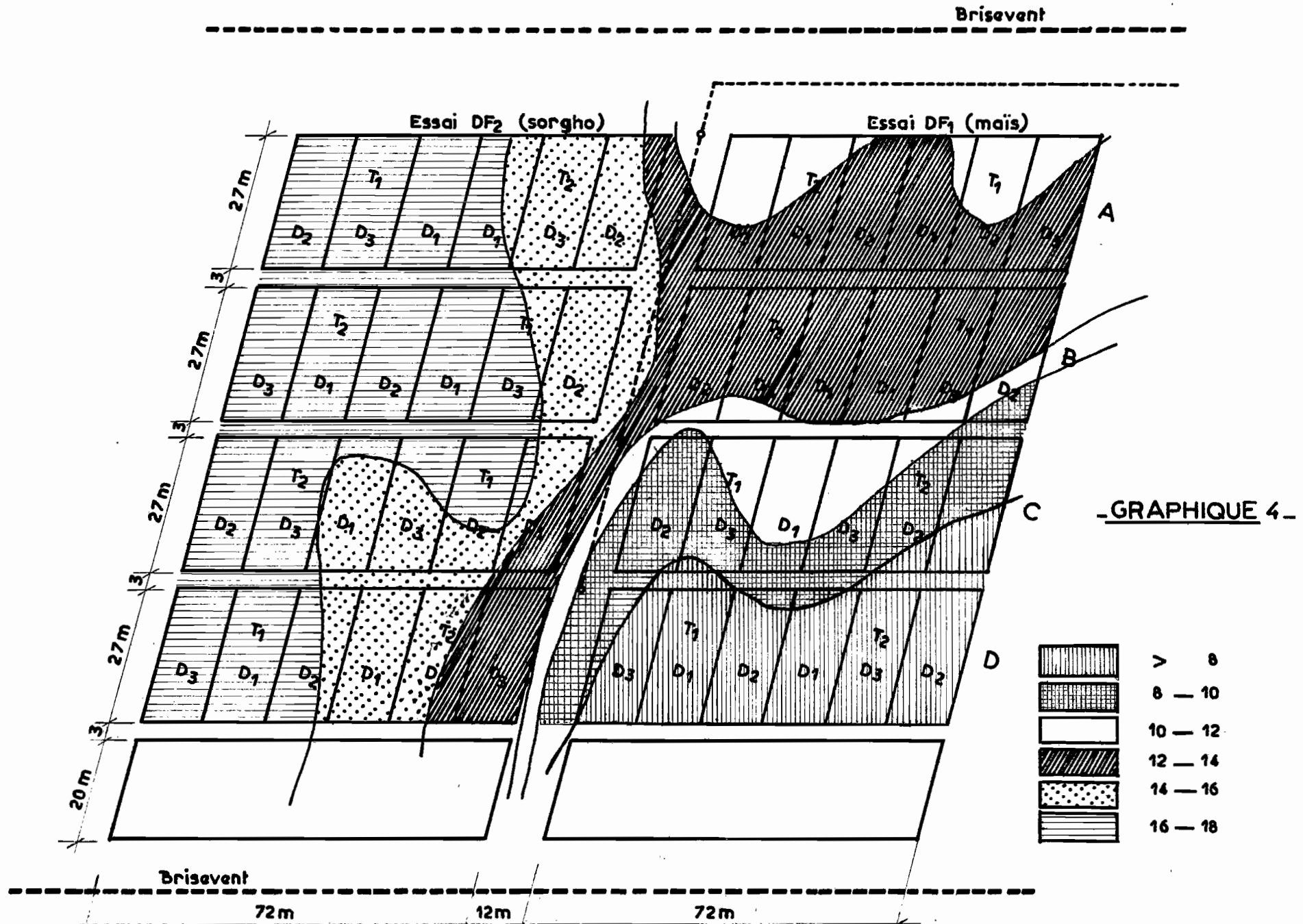
Teneurs en eau à pF4,2, couche 20-40cm

Brisevent

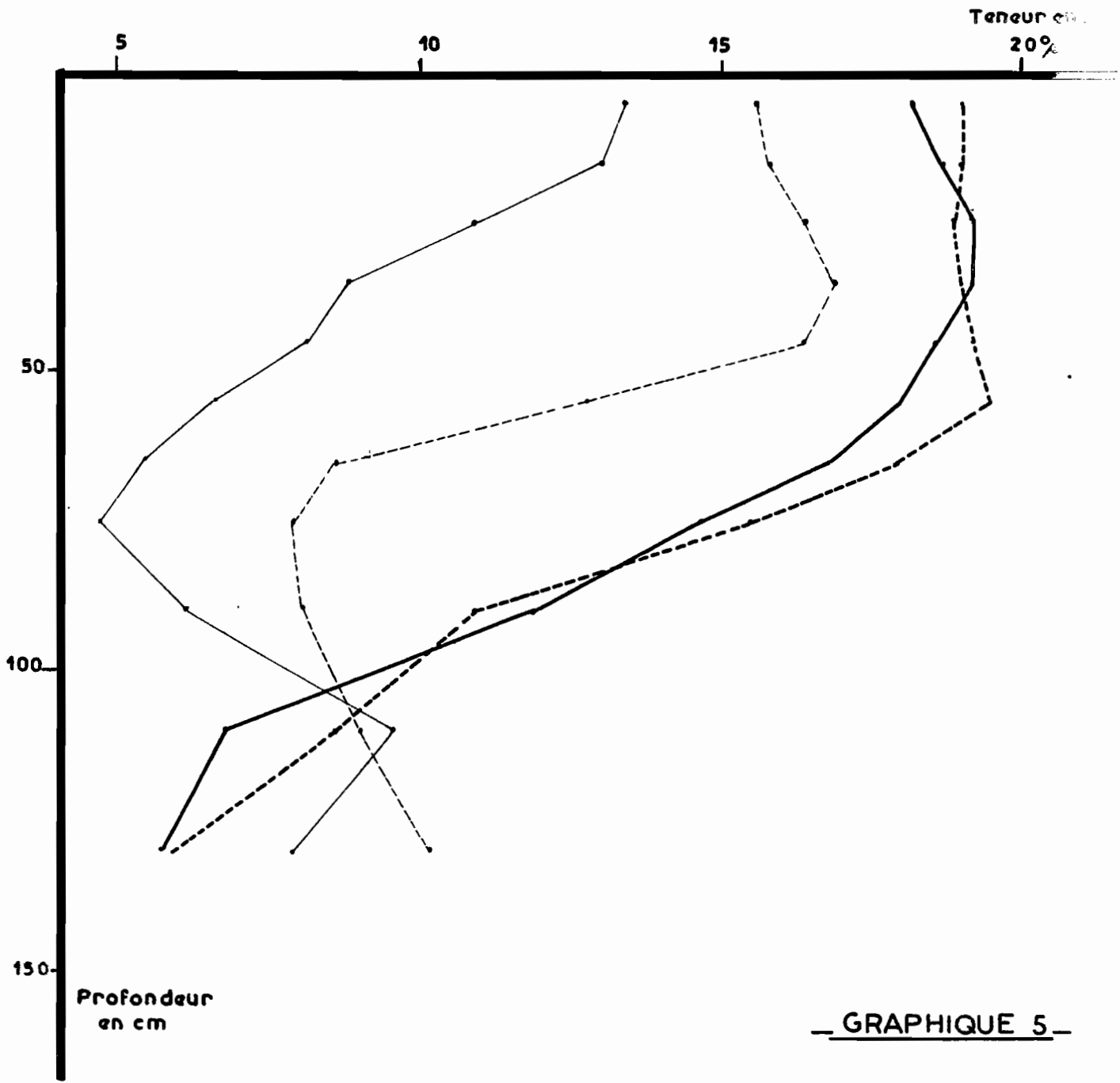


Station expérimentale de Messaoudia

Teneurs en eau à pF4,2, couche 40-80 cm



MESSAOUDIA  
Teneur en eau à pF<sub>4,2</sub>

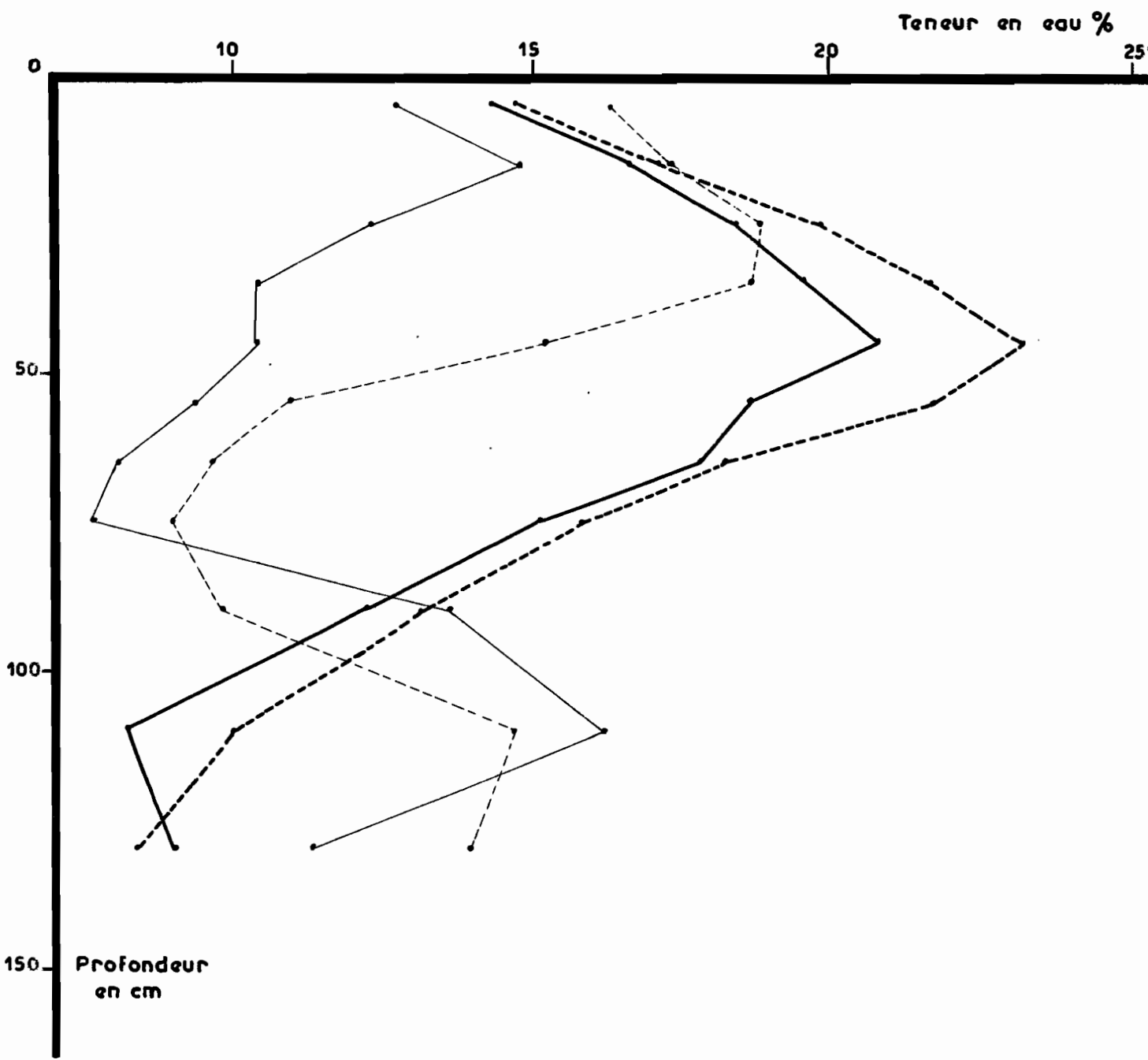


GRAPHIQUE 5

- Sorgho T<sub>1</sub> D<sub>2</sub>
- - - Maïs T<sub>1</sub> D<sub>2</sub>
- Maïs T<sub>2</sub> D<sub>2</sub>
- - - Sorgho T<sub>2</sub> D<sub>2</sub>

—MESSAOUDIA—

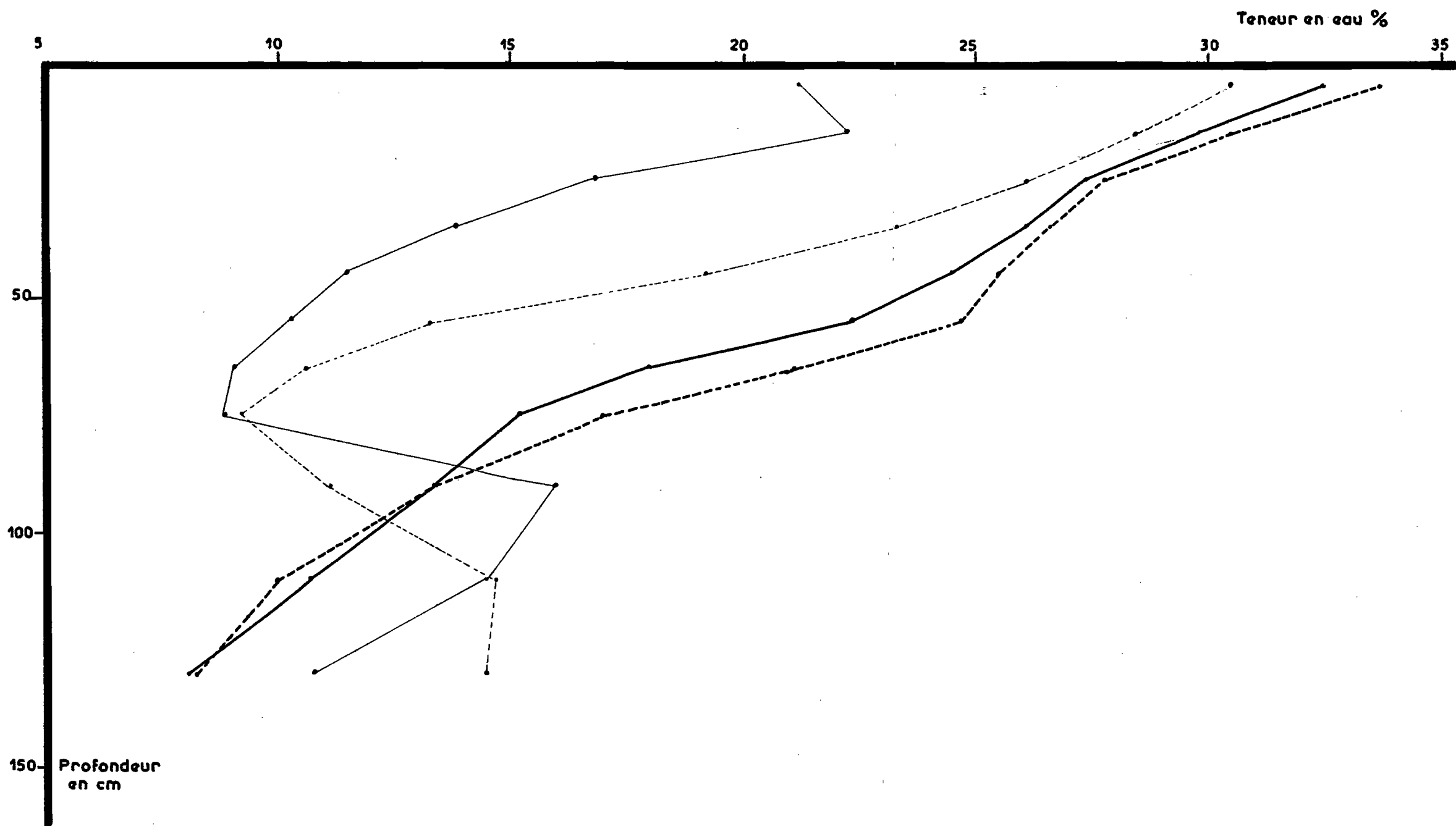
Teneur en eau avant irrigation



—GRAPHIQUE 6—

—	T <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
- - -	T <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>
—	T <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
- - -	T <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>

— MESSAOUDIA —  
Teneur en eau 2 jours après irrigation

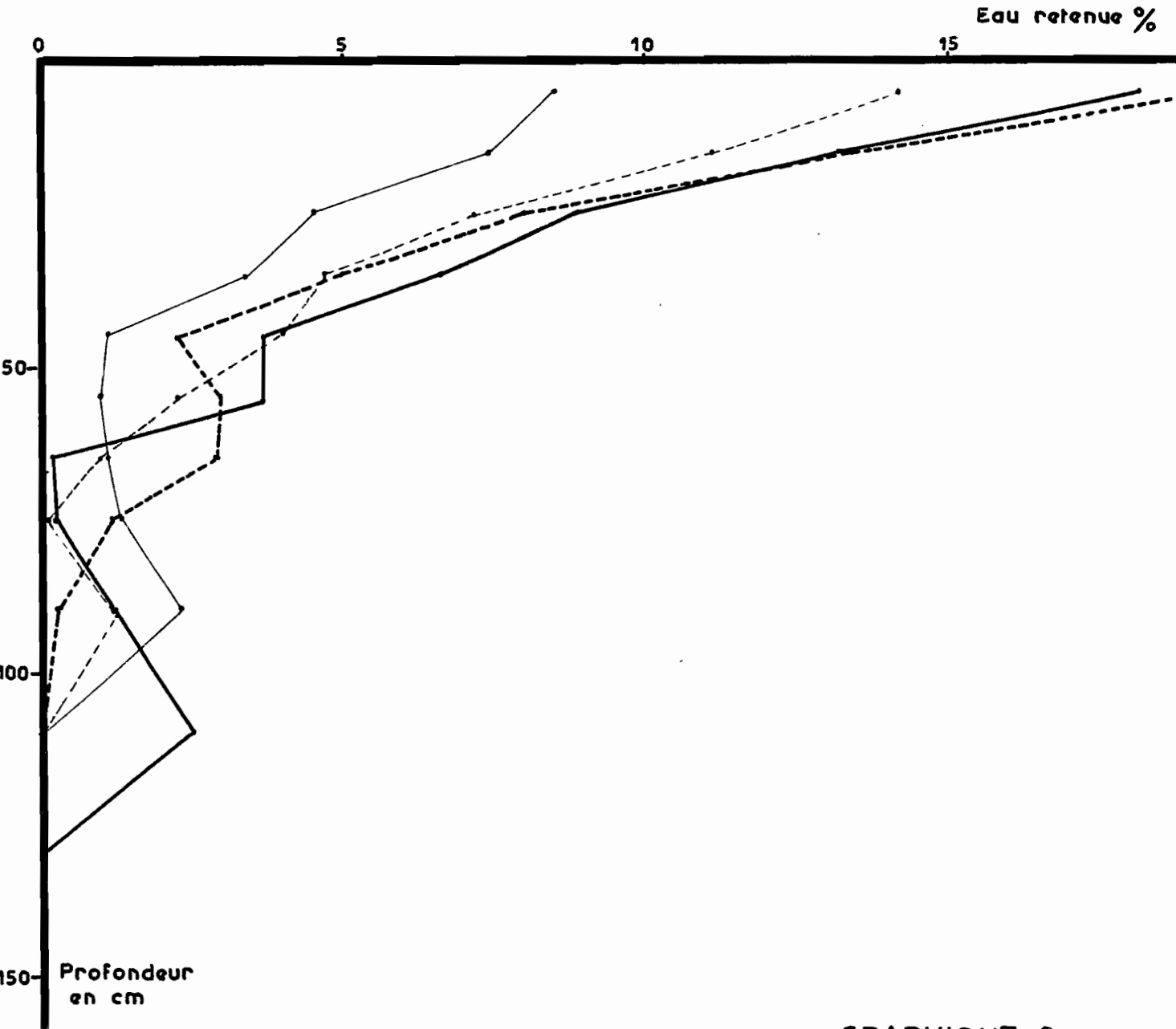


— GRAPHIQUE 7 —

—●—	T <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>
- - -●- - -	T <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>
—●—	T <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
- - -●- - -	T <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>

— MESSAOUDIA —

Eau retenue 2 jours après irrigation

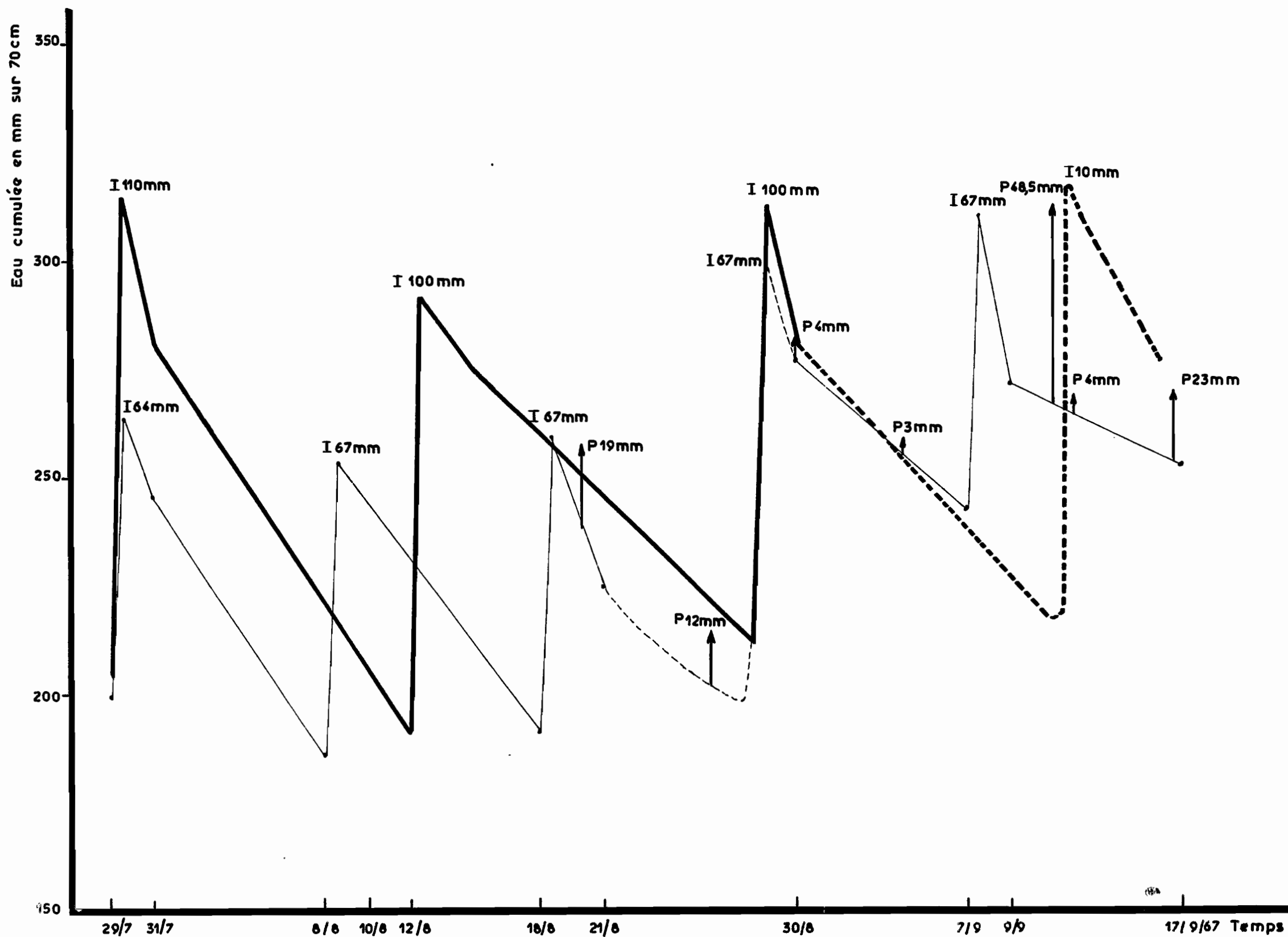


- GRAPHIQUE 8 -

—	T <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
- - -	T <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>
· · ·	T <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>
- · -	T <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>

# MESSAOUZIA - Essai DF<sub>2</sub> - Sorgho

Evolution du stock d'eau du sol en mm sur 70cm



GRAPHIQUE 9

T<sub>1</sub> D<sub>2</sub>  
T<sub>2</sub> D<sub>2</sub>