

REPUBLIQUE TUNISIENNE  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE  
PROJET D'AMELIORATION DES TECHNIQUES  
D'IRRIGATION ET DE DRAINAGE  
PNUD / FAO TUN 70/529

---

LABORATOIRE DE CHIMIE DU SOL

---

INFLUENCE D'UN AMENDEMENT GYPSEUX SUR LE  
SOL DE CHOTT MARIEM (1971 - 1972)

AVRIL 1973

INFLUENCE D'UN AMENDEMENT GYPSEUX SUR LE SOL DE

CHOTT MARIEM

( 1971 - 1972 )

---

Par C. OLLAT.

Coordonnateur des Laboratoires

LABORATOIRE DE CHIMIE  
DU SOL

AVRIL 1973

Les sols de Chott-Mariem sont relativement homogènes sur l'ensemble de la station. Ils ont une texture argilo-sableuse fine : le taux d'éléments fins, assez constant dans les 50 cm supérieurs du sol (argile 21 %, limon 7%) augmente légèrement en profondeur (argile 24 %, limon 9 %).

La fraction sables fins est importante, et à l'inverse des éléments fins, elle diminue en profondeur. (42 % dans les 50 cm supérieurs, 38 % au dessous). Les taux de sables grossiers varient peu dans le profil, de 17 à 19 %.

La densité apparente de ces sols est élevée, 1.6 à 1.7 en moyenne, ce qui traduit une porosité faible dès la surface : dans ces conditions les irrigations et les pluies provoquent un tassement rapide après exécution des façons culturales.

Les premières analyses faites au moment de la mise en place du secteur pilote avaient montré que ces sols n'étaient pratiquement pas salés sauf dans quelques zones du Nord Est du périmètre, où la salure atteignait en certains endroits, et notamment en surface, de 8 à 14 mmhos; l'existence de ces zones s'expliquait d'ailleurs facilement par la présence d'un puits voisin dont l'eau salée avait été antérieurement utilisée pour des arrosages plus ou moins fréquents, mais ne présentait pas à priori de réel inconvénient compte tenu de la texture du sol et de l'eau d'irrigation utilisée dorénavant.

Cependant les valeurs de Na/T relevées dans ces zones montrent que le sodium fixé sur le complexe absorbant était parfois important (Na/T=8 à 15) cette alcalisation relativement élevée ne pouvait qu'augmenter les phénomènes de compaction et de tassement signalés plus haut .

Afin de remédier à cet état de fait, le Conseil Consultatif du Projet recommanda en Novembre 1971 d'entreprendre un essai d'amélioration de la structure par application de gypse, étant bien entendu que cette expérience dans une première phase tout au moins, ne devait être considérée que comme un simple essai d'orientation et donc mis en place sur une surface réduite et sans répétitions de traitement .

L'emplacement fut choisi dans la parcelle A 3, dans laquelle salure et rapport Na/T étaient les plus élevés.

Trois traitements concernant les doses à appliquer furent prévus :

- A. 0 tonnes/ha
- B. 5 tonnes/ha
- C. 10 tonnes/ha

Le besoin en gypse calculé théoriquement en se basant sur les valeurs des Na/T constatés a toujours été inférieur aux quantités préconisées, mais le choix de doses importantes fut fait volontairement pour s'assurer d'une réponse certaine sur l'action d'un apport de gypse.

Trois parcelles de 301 m<sup>2</sup> ont reçu le 14/12/71 respectivement 0 , 152 et 254 kg de gypse, qui a été enfoui superficiellement par un passage de rotavator ; une culture de pois "Douce Provence" a été ensuite mise en place ; semée le 20/12/71 , elle a été récoltée le 17/4/72. Au cours de la culture, sept irrigations ont totalisé 217 mm et on a enregistré en outre une pluviométrie de 156 mm.

Le sol a été examiné avant et après l'expérimentation. Trois prélèvements d'échantillons ont été effectués :

Le premier, comprenant dix profils, a eu lieu avant l'épandage du gypse (9/12/71) : les échantillons prélevés à la tarière correspondent à des couches de 10 cm d'épaisseur jusqu'à une profondeur de 50 cm.

Le second a été fait en fin de culture (24/4/72) dans les mêmes conditions que le premier.

Le troisième, exécuté spécialement pour l'étude de la structure, a été effectué après la récolte (3/5/72) ; les échantillons ont été prélevés dans les couches 0-5 , 5-10 et 10-20 cm, à raison de 5 répétitions par traitement.

RESULTATS

1.- La salure :

Le tableau n° 1 donne les valeurs de ECe et les teneurs en différé- ions de l'extrait de saturation pour la couche 0-50 cm : la première colonne concerne l'ensemble des trois parcelles avant l'épandage du gypse (décembre les autres concernant séparément chacune des trois parcelles après la culture (avril 72).

TABLEAU N° 1

Salure : Couche 0-50 cm

	Avant épanda- ge de gypse 9 / 12/ 71	après la culture . 27 / 4 / 72		
		Parcelle A 0 t/ha	Traitement B 5 t/ha	Parcelle C 10 t/ha
ECe (mmhos 25°)	2.2	2.3	2.5	3.0
Cl <sup>-</sup> (mé/1)	6.3	6.5	5.8	5.0
SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	10.9	9.7	16.7	25.2
Ca <sup>++</sup>	5.4	4.7	13.1	14.6
Mg <sup>++</sup>	2.4	2.1	4.2	4.7
Na <sup>+</sup>	16.1	17.0	13.9	12.7

Entre les deux époques de référence , on constate que :

1/ La conductivité électrique de l'extrait de saturation est restée identique pour la parcelle A (témoin) n'ayant pas reçu de gypse (2.3 et 2.2 mmhos). Elle a par contre subi une légère augmentation pour la parcelle B ayant reçu 5 t/ha de gypse (2.5 contre 2.2 mmhos), une un peu plus forte pour la parcelle C traitée avec 10 t/ha de gypse (3.0 contre 2.2 mmhos).

2/ La répartition des ions reste pratiquement la même dans la solu- tion du sol de la parcelle A. Dans les parcelles B, et surtout C, on note d'une part une diminution des chlorures (-0,5 mmhos pour B, - 1,3 mmhos pour C) et du sodium (-2,2 mmhos pour B, -3,4 mmhos pour C) et, d'autre part, une augmentation des sulfates (+ 5.8 mmhos pour B, + 14,3 mmhos pour C), du calcium (+ 7.7 mmhos pour B , 9.2 mmhos pour C) et du magnésium (+1.8 mmhos pour B, + 2.3 mmhos pour C).

../..

2.- L'alcalisation

La valeur de la capacité d'échange dans la couche 0-50 cm est en moyenne de 15.5 . Avant l'épandage du gypse, le taux de sodium était de 1.22 mé pour 100 g de sol, soit un rapport Na/T égal à 7.9.

Sur le tableau n° 2 sont consignées les valeurs des rapports Na/T déterminés couche par couche aux deux époques de référence.

TABLEAU N° 2

Valeur du rapport  $\frac{Na \times 100}{T}$

Profondeur	Avant épandage du gypse 9/12/71 parcelle A,B,C, moyenne	Après la culture 27/ 4 / 72 Na/T (moyenne de 2 profils)		
	$\frac{Na \times 100}{T}$ (moyenne de 6 profils)	Parcelle A ( 0 t/ha)	parcelle B ( 5 t/ha)	Parcelle C (10 t/ha)
0 - 10	6.4	5.2	2.5	2.2
10 - 20	6.2	5.4	3.6	2.7
20 - 30	7.3	7.5	3.9	3.8
30 - 40	9.0	9.3	4.8	6.0
40 - 50	10.6	11.5	9.7	9.9
0 - 50	7.9	7.9	4.9	4.9

Si l'on considère les 50 cm supérieurs du sol, on constate que le rapport Na/T est resté le même dans la parcelle A (7.9), alors qu'il a retrogradé à 4.9 dans les parcelles B et C.

En outre, en regardant le détail du profil, il apparait que pour la parcelle A l'alcalisation a quelque peu diminué dans les couches 0-10 et 10-20 cm, mais a augmenté d'autant dans les couches sous-jacentes 20-50 cm ; par contre pour les parcelles B et C, une nette diminution s'est manifestée sur toutes les couches, moins sensible cependant dans la couche inférieure 40-50 cm.

### 3.- La structure

Les déterminations de l'indice d'instabilité et du degré d'alcalisation ont été faites conjointement sur les échantillons prélevés en fin de culture dans les couches 0-5 , 5-10 et 10-20 cm. Les tableaux n° 3 donne le détail des résultats .

TABLEAU N° 3

Traitement : 0 t/ha

Elements	Na/T						Is					
	1	2	3	4	5	Moyenne	1	2	3	4	5	Moyenne
0 - 5 cm	4.7	5.8	4.3	6.8	3.9	5.1	18.1	16.1	6.9	9.3	19.3	13.9
5 - 10cm	4.5	4.9	3.4	5.7	4.9	4.7	19.9	11.6	9.7	9.1	-	12.6
10 - 20cm	4.8	5.4	8.6	6.8	5.2	6.2	14.6	16.1	11.0	10.7	29.3	16.3

Traitement : 5 t/ha

0 - 5 cm	3.5	3.4	2.9	4.1	4.5	3.9	16.9	10.8	5.4	3.8	15.0	10.4
5 - 10cm	2.8	4.3	3.4	4.3	5.2	4.0	9.9	9.3	7.2	6.3	16.7	9.9
10 - 20cm	5.1	6.0	5.8	5.9	5.4	5.6	11.3	9.6	7.1	5.6	15.9	9.9

Traitement 10 t/ha

0 - 5 cm	1.6	1.4	1.9	4.4	3.6	2.6	13.3	5.8	6.2	3.5	7.3	7.2
5 - 10cm	2.2	1.4	5.4	4.4	3.1	3.1	7.6	7.9	6.6	5.2	14.5	8.4
10 - 20cm	-	2.0	-	3.8	3.4	3.1	3.9	17.9	4.7	5.1	12.3	8.8

Les indices d'instabilité sont très élevés dans les parcelles A. Malgré une baisse sensible dans la parcelle B, et plus marquée dans la parcelle C, ils restent anormalement forts.

Les rapports Na/T obtenus sur ces échantillons sont du même ordre de grandeur que ceux constatés sur ceux des deux autres prélèvements, les différences observées entre les traitements se manifestant dans le même sens.

Une relation étroite existe entre ces deux séries de valeurs comme le montre le graphique n° 1.

On observe en outre que la précision des résultats obtenus serait bien meilleure si le facteur hétérogénéité de la parcelle d'essai n'intervenait pas : en effet, les répétitions 3 et 4 ont un comportement sensiblement différent des répétitions 1, 2 et 5. Il semble que la stabilité structurale soit initialement moins mauvaise sur les répétitions 3 et 4, malgré un rapport Na/T plus élevé en moyenne. Sous l'effet de l'apport de gypse, l'amélioration apportée aux répétitions 1, 2 et 5 semble plus importante que sur les traitements 3 et 4.

Quoiqu'il en soit, pour un rapport Na/T donné, on observe que la stabilité structurale est nettement moins bonne à Chott-Mariem qu'à Cherfech ; il faut donc considérer que d'autres facteurs ont un rôle déterminant dans le comportement physique des sols de Chott-Mariem.

#### 4.- Le rendement de la récolte

Les rendements n'ont pas été affectés de façon perceptible par les traitements appliqués. En effet pour les 3 traitements 0,5, 10 tonnes de gypse/ha, les rendements de la culture de pois ont été respectivement de 5.2, 4.7 et 5.2 t/ha. Il convient toutefois de rappeler que les traitements étaient appliqués sur cette parcelle pour la 1ère fois.

#### CONCLUSIONS

En ce qui concerne la salure du sol, on constate que l'apport de gypse n'entraîne qu'une faible augmentation de la conductivité du sol (moins de 1 mmhos pour le traitement 10 t/ha). Le traitement se traduit dans la solution du sol par une diminution relative des chlorures et du sodium et par une augmentation des sulfates, du calcium et du magnésium.

En ce qui concerne l'alcalisation, on note une diminution nette du rapport Na/T dans toutes les couches étudiées à la suite de l'épandage de gypse et ceci surtout jusqu'à 10 cm de profondeur.

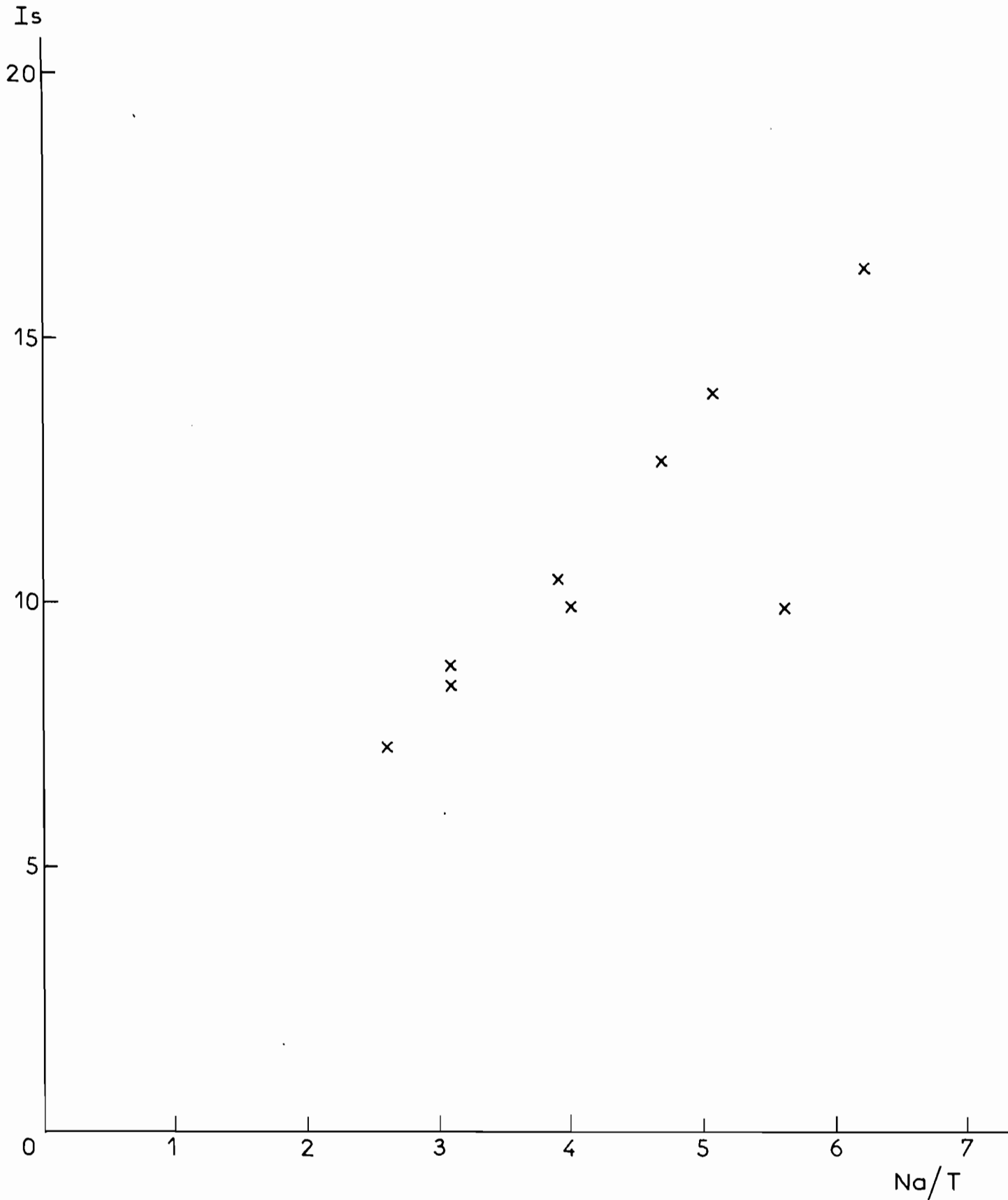


En ce qui concerne la stabilité structurale, il apparait que le traitement a eu un effet améliorant sensible dans les couches 0-5 , 5-10 et 10-20 cm. Cet effet, déjà très sensible pour un apport de 5 tonnes/ha est encore plus marqué pour une adjonction de 10 tonnes, surtout dans la couche superficielle.

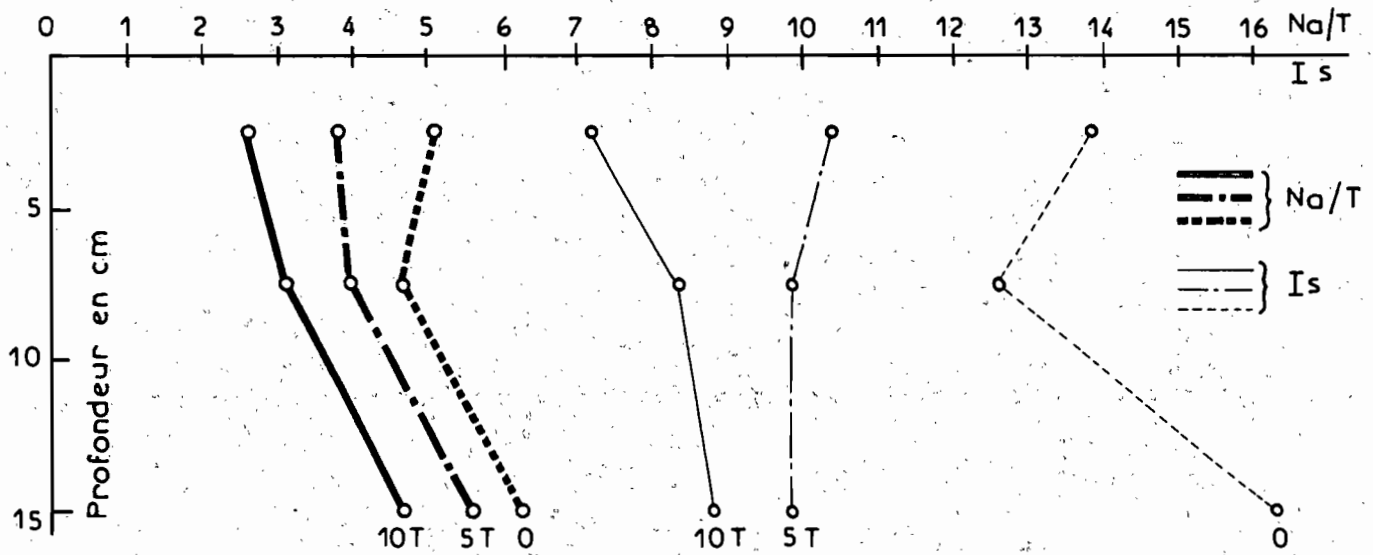
Le fait que les rendements de la culture de pois n'aient pas reflété l'amélioration constatée ne signifie pas que l'expérience est dépourvue d'intérêt. Il conviendrait , d'une part , de savoir ce qu'il adviendrait après plusieurs répétitions dans le temps de ce traitement, d'autre part , de rechercher s'il existe une plante-Test plus adaptée que le pois pour refléter les effets de l'amélioration des conditions du milieu. Enfin, il faudrait déterminer celles des caractéristiques physiques ou chimiques du sol qui sont affectées par la baisse de Na/T ou l'amélioration de la stabilité de structure.

# Moyennes $I_s / Na / T$

(Chaque valeur est la moyenne de 5 échantillons)



Graphique 1bis



Graphique 1ter

