

SUR QUELQUES SOLS A ACCUMULATION DE GYPSE DANS LE HODNA

par B. DEKKICHE

Pédologue - C.E.R.E.R. Université de Constantine.

Au Hodna ⁽¹⁾, le gypse se rencontre dans beaucoup de sols à des teneurs très variables, cependant ses fortes proportions peuvent donner naissance à la formation d'horizons gypsiques. On distingue dans les sols à accumulation de gypse:

- sols à croûte et encroûtement de gypse.
- sols à croûte et encroûtement gypseux de nappe.
- sols enrichis en gypse.

Sol à croûte et encroûtement de gypse.

Les sols à croûtes et encroûtement de gypse se situent sur de petites tâches des glacis polygéniques du Quaternaire moyen à proximité de marnes gypseuses. Ils ont un horizon humifère très mince reposant directement sur le gypse. La surface étant un affleurement de gypse en croûte de 4 cm d'épaisseur en polygone de 10 cm de côté environ; les horizons profonds portent souvent des couches sablo-graveleuses. Les teneurs en gypse (tableau 1) diminuent nettement avec la profondeur: 96% en surface, 14,5% en profondeur.

DESCRIPTION MACROMORPHOLOGIQUE:

Acs - 0-40 cm.

Sec 7.5. YR 8/1, « coarse silty », gypse blanchâtre poudreux, en surface croûte gypseuse sous forme de polygones de 10 cm de côté. Limite distincte.

C11cs - 40-90 cm.

Sec 7.5 YR 8/2, encroûtement gypseux, couleur légèrement plus rougeâtre que l'horizon précédent, avec quelques ponctuations blanchâtres de gypse microcristallisé, présence de quelques graviers. Limite distincte.

⁽¹⁾ Voir généralités du Hodna dans la communication sur les sols à accumulation et individualisation de calcaire dans le Hodna.

TABLEAU 1.
Caractéristiques physico-chimiques des sols à croûte et encroûtement de gypse.

Horizons cm	Arg.	Analyse granulométrique %				pH H ₂ O	CaCO ₃ %	Matière Organique			Gypse %	C.E. mmhos/ cm ² 25°C
		Lim Fin	Lim Gros	Sable Fin	Sable Gros.			C %	N %	C/N		
0-40	9,95	48,25	31,65	9,30	0,85	8,0	2	0,3	0,05	6,1	96,0	1
40-110	—	—	—	—	—	8,0	3	—	—	—	84,5	1
90-110	—	—	—	9,40	0,60	8,1	8	—	—	—	72,5	2
110-150	—	—	—	—	—	8,2	18	—	—	—	14,5	2

Horizons cm	C.E.C. M2Q/100g	Bases échangeables méq/100g			Na ⁺ +K ⁺ C.E.C.
		Ca+Mg	K	Na	
Acs	0-40	4,3	3,97	0,05	7,6
C11cs	40-90	5,6	5,25	0,13	6,2
C12cs	90-110	6,86	5,84	0,24	14,8
C13	110-150	5,10	4,02	0,25	21,1

MICROSCOPE
ELECTRONIQUE
A BALAYAGE

Photo 1:
Calcite microcristalline sol à
croûte calcaire ($\times 5.750$).

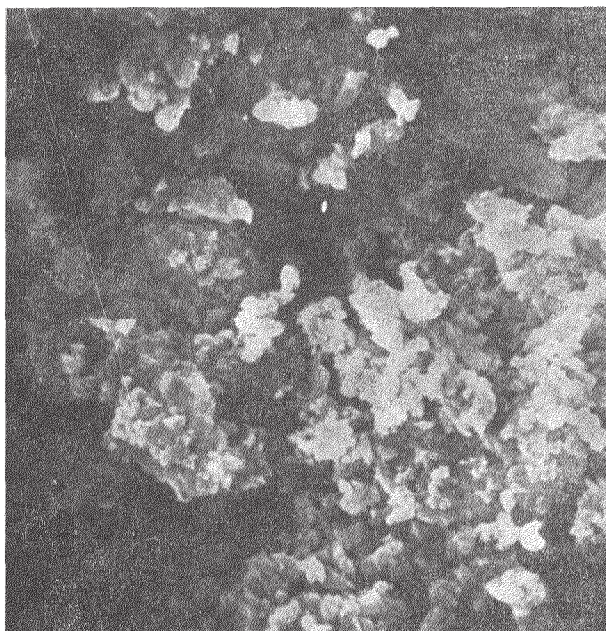
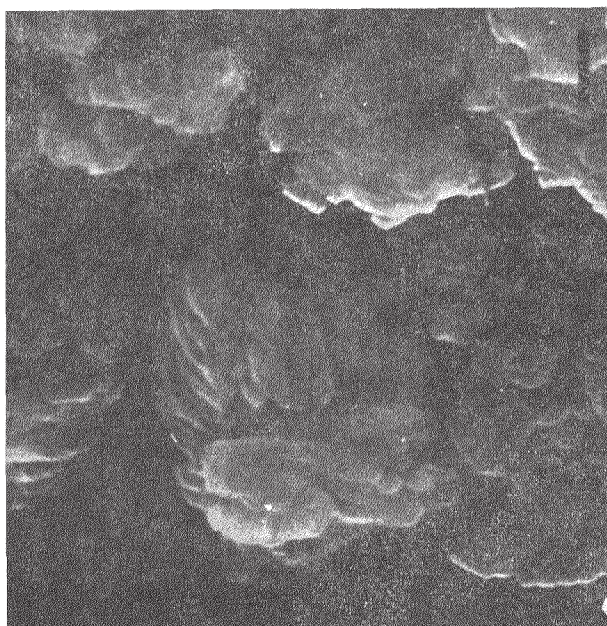


Photo 2:
Oolithes de calcites
sol à encroûtement calcaire
($\times 11.000$).



C12cs - 90-110 cm.

Sec 7.5 YR 8/4, certains amas de gypse ont une couleur orange 5 YR 6/6, inclusions de nombreux graviers et de cailloux de 1 cm de diamètre, gypse bien cristallisé de couleur rougeâtre. Limite distincte.

C13 - 110-150 cm.

Horizon enrichi en gypse bien cristallisé de couleur rougeâtre, aggloméré à un dépôt de cailloux arrondis à subarrondis, présence de petites roses de sable; vers le bas, le gypse a une couleur orange jaunâtre clair (7.5. YR 7.5/4).

Classification: ORSTOM: sol calcimagnésique gypseux.

USDA: Pétrogypsic Gypsiorthid, coarse silty.

CARACTÉRISTIQUE MINÉRALOGIQUES.

La fraction limoneuse se compose principalement de gypse en surface et de quartz plus gypse en profondeur.

Les argiles sont dominés par l'attapulgitite (photo 3.) à cela s'ajoutent des minéraux gonflants, des intergrades, des micas, de la Kaolinite, de la chlorite et du quartz.

DESCRIPTION MICROMORPHOLOGIQUE.

Si le gypse forme l'entité du fond plasmique de l'horizon Acs, (photo 4) il reste très fréquent et associé à la calcite dans les horizons C12cs et C13. En surface, le gypse est de taille très fine à fine, lenticulaire à contours bien nets.

Ailleurs, malgré une dominance de taille fine dans l'horizon C12cs, il peut être de taille moyenne à grossière et très grossière dans l'horizon C13 et prend alors une forme granulaire. Dans le dernier horizon, les cristaux de gypse sont souvent cimentés avec de la calcite et constituent ce qu'on appelle la rosette de sable. L'assemblage est cristallomorphe, légèrement sillasépique dans les horizons profonds C12cs et C13.

Sols à croûte et encroûtement gypseux de nappe.

Ces sols se rencontrent principalement dans les zones où la nappe d'eau est peu profonde en bordure du Chott, ainsi que dans certaines dépressions placées en aval des sols à croûte et encroûtement de gypse. Ce sont des sols profonds légèrement hydromorphes en profondeur, la texture est fine « silt clay » à « clay » dans l'horizon gypsique. Les teneurs en gypse (tableau 2) varient de 11% en profondeur à 25,4% dans l'horizon gypsique.

[Retour au menu](#)

MICROSCOPE
ELECTRONIQUE
FRACTION 2 μ ARGILE

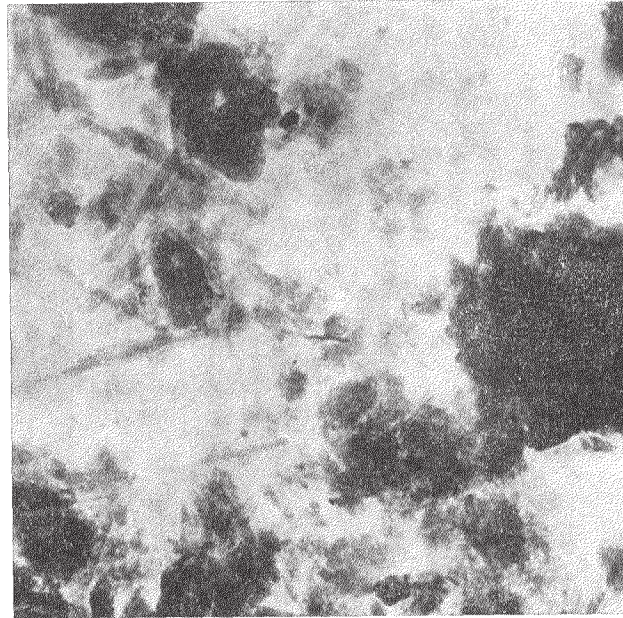


Photo 3:
Minéraux argileux des sols
à croûte calcaire ($\times 11.000$).

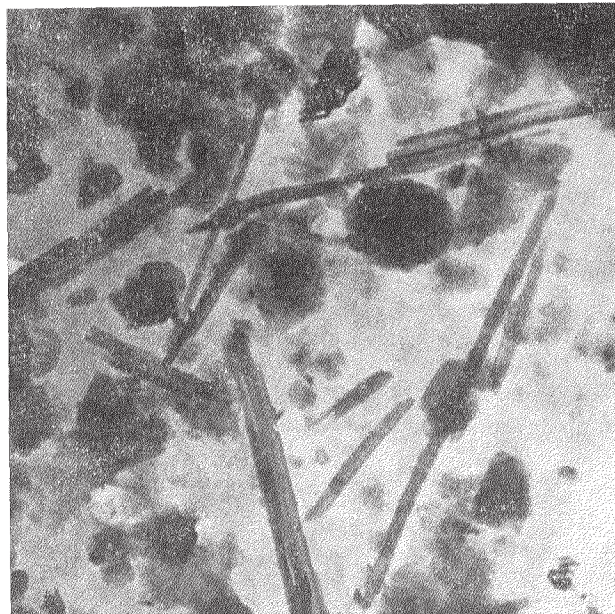


Photo 4:
Minéraux argileux des sols
à amas et/ou Nodules cal-
caire ($\times 35.000$).

DESCRIPTION MACROMORPHOLOGIQUE.

A11cs - 0-10 cm.

Frais 7.5 YR 5/3, « silt loam », massif, non adhésif, non plastique, très bon enracinement, finement poreux, mycélium et tâches de gypse. Limite graduelle.

A12cs - 10-43 cm.

Frais 7.5 YR 4.5/4, « silt clay », massif, friable, finement poreux, non adhésif, non plastique, bien enraciné, en bas de l'horizon, assez bien de mycélium, de gypse et anciennes galeries de coprolites; par endroits on rencontre des couches plus argileuses à structure lamellaire, quelques inclusions de charbon. Limite distincte.

C11 - 43-70 cm.

Humide 10 YR 4/3, « clay », massif, adhésif, plastique, couleur souvent panachée à cause de gypse en galeries et tâches souvent composées de taille moyenne à petite. Limite distincte.

C12cs - 70-88 cm.

Idem que l'horizon précédent, 10 YR 6/2 avec cependant des tâches d'hydromorphie de couleur rougeâtre et grisâtre. Limite distincte.

C13 - 88-108 cm.

Humide, horizon panaché 10 YR 5/2 « clay », galeries et tâches composées de gypse de couleur blanchâtre et isabelle, présence de quelques tâches de rouille. Limite graduelle.

C14 - 108-132 cm.

Humide 10 YR 5/1, horizon présentant des caractères d'hydromorphie, tâches de rouille assez bien distinctes, gypse microcristallisé et quelques gravillons.

Classifications: ORSTOM: sol hydromorphe à redistribution de gypse.
USDA: Typic Gypsiorthid, clayey fine.

CARACTÉRISTIQUES MINÉRALOGIQUES.

Dans la fraction limoneuse, on trouve du quartz et du gypse, alors que dans la fraction argileuse à minéraux assez mal structurés se retrouvent surtout des minéraux gonflants en surface, suivis d'attapulgite en profondeur.

TABLEAU 2. - *Caractéristiques physico-chimiques des sols à croûte et encroûtement gypseux de nappe.*

Horizons cm	Analyse granulométrique %				pH H ₂ O	Matière organique				Gypse %	C.E. mmhos/ cm ² 25°C
	Arg.	Lim Fin	Lim Gros	Sable Fin	Sable Gros.	CaCO ₃ %	C %	N %	C/N		
0-10	14,78	75,21	2,51	6,70	0,80	21	0,61	0,07	8,8	24,7	1
10-43	47,96	46,53	7,25	2,80	0,20	28	0,42	0,05	8,2	23,6	2
43-70	65,95	20,40	3,72	5,45	0,95	21	0,22			14,0	22
70-88	69,05	15,93	4,22	10,21	1,05	26	0,45			25,4	3
88-108	41,34	36,72	12,38	15,51	2,16	27				14,0	2
108-132	23,92	45,41		16,94	2,35	30				11,6	

Horizons cm	C.E.C. méq/100g	Bases échangeables méq/100g			Na+K C.E.C. %	Solution du sol méq/100g de sol.				
		Ca+Mg	K	Na		CO ₃ =H	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺ Na ⁺ K ⁺
A11cs	0-10	22,4	18,2	1,5	2,7	18,7				
A12cs	10-43	16,7	12,9	1,3	2,5	22,7				
C11	43-70	14,7	11,2	1,5	3,0	23,8				
C12cs	70-88	16,1	9,6	1,8	4,7	40,3	0,09	4,24	0,46	2,27 1,18 0,67
C13	88-108	15,7	11,0	1,9	2,8	29,9				
C14	108-132	16,2	11,9	1,8	2,5	26,5				

[Retour au menu](#)

Photo 5:
Croûte calcaire
($\times 2,5$).

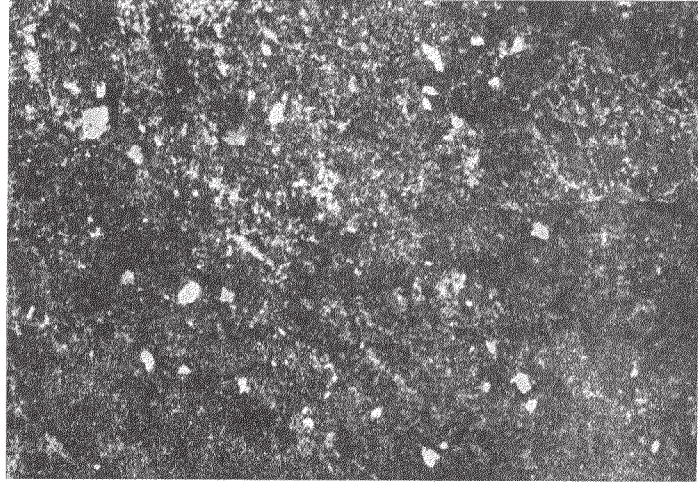


Photo 6:
Oolites de calcite sol
à encroûtement calcaire
($\times 2,5$).

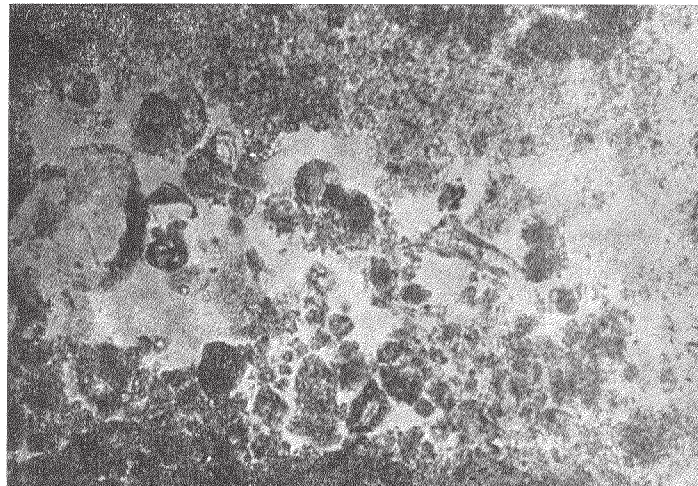
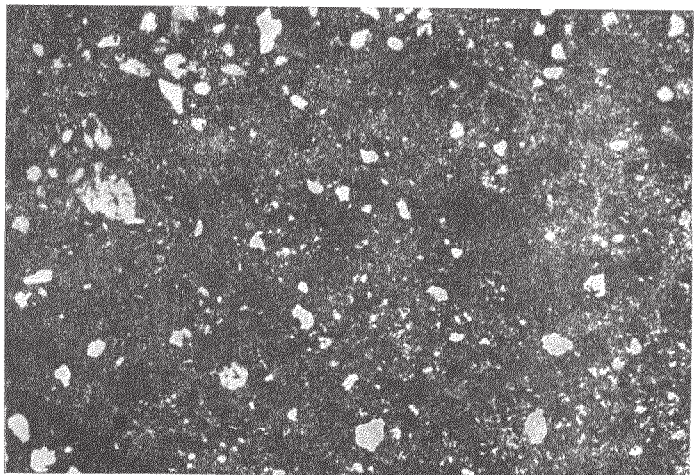


Photo 7:
Nodule de calcite sol
à amas et/ou nodules
calcaires ($\times 2,5$).



DESCRIPTION MICROMORPHOLOGIQUE.

La calcite domine à travers tout le profil; cependant elle est dans les mêmes proportions que le gypse dans les parties moyennes du profil. Le gypse se rencontre aussi bien dans la masse calcitique que dans les vides. Dans l'horizon gypsique (photo 5 et 6) il est fin et lenticulaire, quelquefois plus grossier et arrondi; dans les deux autres horizons, les deux formes peuvent être présentes selon leur position: dans la masse calcitique, les cristaux de gypse sont soit isolés, soit agglomérés (taille fine à moyenne, rarement grossière, lenticulaire ou granulaire). Dans les vides, toutes les tailles (moyenne et grossière) peuvent coexister ensemble, la forme lenticulaire étant souvent altérée.

Distribution du gypse dans les sols du Hodna.

A côté des types de sols sus-cités, le gypse se retrouve dans plusieurs autres types de sol et principalement dans les sols à accumulation et individualisation de calcaire et accumulation de sels solubles, où il peut constituer de véritables horizons gypsiques sous les horizons calciques, pétrocalciques ou certains horizons à accumulation de sels solubles. Les accumulations de gypse sont diverses et certaines observations montrent que le gypse prend des formes poudreuses, pulvérulentes, en amas, en tâches et pseudomycélium (galeries), et cristallisé. Par ailleurs, en fonction de sa localisation dans le profil, on peut distinguer quatre types de distribution:

- répartition régulière à travers le profil.
- accumulation dans les parties moyennes et profondes du profil.
- Forte accumulation dès la surface et dans la partie moyenne du profil.
- une accumulation variable, soit dans la partie moyenne du profil seulement, soit de la surface et dans la partie moyenne du profil.

Dans le premier cas, la taille fine du gypse est due à un double processus d'alimentation des horizons en sulfate; par le haut (irrigation et inondation) et par le bas (nappe phréatique) entraînant des phénomènes continuels de solubilisation et cristallisation dans le troisième cas, il est concevable selon LUNEV que pour la formation des cristaux fins, l'air pénètre par les pores et est absorbé à la surface des cristaux, créant une couverture qui prévient la croissance des cristaux, alors qu'en profondeur, la formation des gros cristaux est associée à une grande teneur d'humidité.

FORMATION DES HORIZONS GYPSIQUES.

La formation des horizons gypsiques des sols à croûte et encroûtement de gypse résulte de la proximité d'un substrat enrichi en gypse oblige à un dépôt massif; le gypse solubilisé est transporté sur de faibles distances durant les derniers pluviaux. Ceux des sols à croûte et encroûtement gypseux de nappe sont influencés par la nappe phréatique.

CARACTÉRISTIQUES DES MINÉRAUX ARGILEUX.

Les minéraux argileux rencontrés au Hodna sont pour la plupart hérités, exception faite pour la smectite et l'attapulгите qui sont néoformées. La smectite, minéral dominant toujours associée à l'attapulгите connaît ses plus fortes proportions dans les sols à accumulation et individualisation de calcaire.

L'attapulгите est fort bien marquée dans les sols du Hodna particulièrement dans les sols à accumulation de gypse; où elle paraît associée au gypse, et à un milieu riche en sulfate de calcium d'une part et à la smectite d'autre part. D'après F. A. BARZANJI (1973). L'attapulгите est directement proportionnelle aux teneurs de gypse dans les sols.

BIBLIOGRAPHIE

- BARZANJI, A. F., 1973 - *Gypsiferous soils of Iraq*. Ph. D. Thesis. Ghent, Belgium, 199 p.
- DEKKICHE, B., 1974 - *Contribution à l'étude des sols du Hodna et corrélation géochimique des eaux de la nappe*. Thèse de doctorat, Gand, Belgique, 211 p.