

NOTE SUR LES EFFLORESCENCES SALINES
OBSERVEES DANS LES REGIONS DE NIONO ET SOKOLO -

-:-:-:-:-

En saison sèche , on observe par endroits dans les champs de coton , après les irrigations , des dépôts blanchâtres , constitués de fins cristaux de sel , qui se forment par évaporation et remontée de solutions salines .

Ce phénomène observé fréquemment dans les entreprises d'irrigation des régions arides ou semi-arides , peut avoir des conséquences catastrophiques , lorsque le sel , essentiellement le chlorure de sodium , s'accumule dans les sols ; provoquant une transformation défavorable des propriétés physiques du sol , et produisant des effets toxiques sur les plantes .

L'alteration de la structure du sol est dû à l'élément sodium (action dispersante sur les colloïdes)

les effets toxiques sont provoqués par les anions , Cl , SO_4 etc.. au delà d'une certaine concentration ; 2 à 3% -

Cette brève étude a pour but , de rechercher si de tels phénomènes peuvent se produire sur les territoires de l'Office du Niger -et si les efflorescences observées représentent la première esquisse d'une accumulation saline pouvant s'aggraver ultérieurement .

Nous étudions successivement -

I- Les effets toxiques sur les plants -

II- l'action sur la structure du sol -(étude physico-chimique)

III- le mode de formation des efflorescences -

IV -la nature chimique des efflorescences -

V -l'origine de ces éléments , les possibilités d'accumulation-

Les observations ont été faites ,durant le mois de Janvier et Mars 1948 , à Niono et à Sokolo -

Les échantillons ont été prélevés .

I)- dans la région de Niono -

a)- près du partiteur G 5

b)- près du partiteur G 3-arroseur 46

c) à la station de Kogoni :près de Sokolo .

Ces observations ont été renouvelées en Octobre 1948 (fin Octobre) à la Station de Kogoni -(Il n'a pas été observé d'efflorescences au cours de l'hivernage) -

De nouveaux prélèvements ont été effectués en tenant compte des différents engrais apportés au sol -

Enfin , un échantillon de l'eau du canal d'irrigation , a été prélevé au même moment .

I - Effets toxiques sur les plants de coton .-

Au Kouroumari comme à Niono , les plants de coton ne présentent pas de déficiences particulières dans les zones à efflorescences .Les phénomènes de dessiccation observés au partiteur G 3 près de Niono , proviennent d'un mauvais arrosage , dû essentiellement à la nature mouvementée du terrain (sol de type Mourci) .

Les carences d'un autre ordre peuvent provoquer la maladie et la mort des cotonniers ; mais en ce qui concerne les taches salines que nous étudions actuellement , nous les trouvons sous des plants en parfait état de végétation .

5/12/48

II - Etude du sol .-

Les efflorescences observées jusqu'à présent , se rencontrent à la surface de sols compacts , présentant des fentes de retrait , parfois des nodules calcaires .

Ces sols ont une structure grume en surface que ne semble en rien altérée par la présence des taches salines .

Nous donnons ici quelques résultats d'analyse .

Sol de la Station de recherche de Kogoni .

en surface	Sable	Limon	Argile	Carbone organique	Calcium blo	Porosité	Pouvoir de reten- tion pour l'eau
	!	!	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!	!	!
en surface	!	!	!	!	!	!	!
à 20 cm .	!	!	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!	!	!
Niono	!	!	!	!	!	!	!
Partiteur G3	!	!	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!	!	!
Partiteur G5	!	!	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!	!	!
	!	!	!	!	!	!	!

III - Mode de formation des efflorescences .-

D'une manière générale ces sols sont très peu perméables ils possèdent une forte capacité de rétention pour l'eau .

Au cours des arrosages l'eau est absorbée par le sol jusqu'à saturation , puis cesse de s'infiltrer ; l'eau séjourne entre les billons jusqu'à l'ouverture des drains .

Entre les arrosages , il y a perte d'eau par évaporation - Mais cette dessiccation du sol est ~~entière~~ superficielle , vers 10 ou 15 centimètres de profondeur , le sol est encore fortement saturé d'humidité - et il reste ainsi jusqu'à l'arrosage suivant .

Après chaque arrosage il se produit donc des phénomènes de remontée dans une petite tranche de sol , et ce sont les sels contenus dans ce sol qui viennent cristalliser en surface .

(à la fin de la période des irrigations , les phénomènes de remontée , peuvent affecter une tranche plus épaisse de sol) .

IV Nature chimique des efflorescences .-

Les divers sels solubles ont été extrait du sol par lavage à l'eau.
1°) - étude des cations -

L'élément sodium a été recherché et dosé , par le reactif de Blanchetière (Acetate d'uranyl - acetate de magnesium) .

Bien que nous ayons là un reactif assez sensible , tous les essais qualitatifs sont négatifs - Un dosage titrimétrique au permanganate de potassium après réduction des sels d'uranium , a permis de déceler de faibles traces de sodium dans certains sols et dans l'eau du canal d'irrigation .

Le Calcium .-

Le dosage a été effectué par précipitation à l'oxalate d'ammoniac et titrage au permanganate déci normal .

A l'encontre du sodium , le calcium se trouve en proportions non négligeables dans tous les échantillons étudiés .

L'ammonium a été dosé par distillation en présence de magnésie calcinée, le distillat est recueilli dans l'acide sulfurique déci normal et titré en retour par la sonde . Des dosages comparatifs ont été ensuite effectués par voie colorimétrique , au moyen du réactif de Nessler .

Cet élément apporté au sol sous forme d'engrais , se retrouve en proportions importantes dans les éléments solubles à l'eau .

Le Potassium .-

Dosé par la méthode au cobaltinitrite de sodium après élimination des sels ammoniacaux , cet élément est absent de la fraction soluble à l'eau , et se trouve essentiellement sous forme échangeable .

2°) - Les Anions .-

Le chlore a été dosé par argentimétrie , en présence de Bichromate de potassium .

Cet élément est toujours présent mais en quantités très variables ; les eaux d'irrigation n'en contiennent que de faibles traces .

Les Sulfates .-

Les essais qualitatifs ont été effectués , au chlorure de baryum . ~~Les essais qualitatifs~~ Des dosages précis ont été réalisés par la méthode à la benzidine - avec titrage alcalimétrique à la soude .

Cet élément n'existe que dans les sols ayant reçus des engrais .

Résultat des analyses .-

Nous donnons d'abord un tableau , des diverses analyses effectuées , sur les sols de la Station de recherche de Kogoni .

...../

V. - Origine de ces éléments .-

Il est bien évident que les fortes doses , d'éléments contenus dans les efflorescences , proviennent des apports d'engrais .

L'anion So_4 remonte sous forme de sulfate d'ammoniaque et en plus faible quantité sous forme de sulfate de chaux moins soluble.

Cet élément est ensuite éliminé . Il peut se produire un léger entraînement en surface dans les eaux d'irrigation , mais nous pensons surtout à une absorption par les plantes

(D'après Gabriel Bertrand , la dose de sulfate absorbée par les plantes , est d'importance égale à celle de l'acide phosphorique) .

Il y a en outre antagonisme entre l'ion chlore et l'ion sulfate .

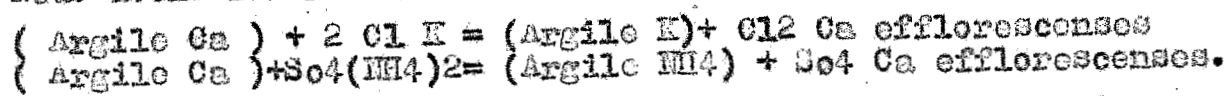
Le Chlore .- est apporté essentiellement sous forme de chlorure de potassium , dans les engrais .

Néanmoins il peut provenir en petite quantité , des eaux d'irrigation qui en contiennent de faibles doses .

Le Calcium .-

Cet élément provient du sol lui même , où il se trouve en quantité suffisante sous forme échangeable .

Nous avons les réactions suivantes :



une partie de la chaux peut aussi provenir des apports de phosphate naturel , le sulfate d'ammoniaque provoquant une légère acidité d'échange .



L'acide sulfurique ainsi libéré confère une grande mobilité à la plupart des éléments salins , et ainsi s'expliquent , les remontées importantes dans les essais de sulfate d'ammoniaque .

La présence de phosphate de chaux développe une réaction alcaline : qui provoque une diminution dans la proportion de sulfate d'ammoniaque . (Il se produit des pertes par libération de $\text{NH}_4 \text{ OH}$) .

Lorsque cette réaction alcaline n'est pas combattue par l'acidité du sulfate , il se produit des phénomènes d'insolubilisation dus aux sels de chaux , qui empêchent la formation d'efflorescences .

Les essais témoins sans engrais , ne présentent pas d'efflorescences visibles . Les doses d'éléments solubles y sont très faibles .

Conclusions .

Ainsi qu'il a été déjà démontré dans l'étude de Mr. KEDGE en Mai 1941 , sur les sols de la région lacustre ; la pauvreté des eaux d'irrigation en chlorure de sodium , ne permet pas de penser à l'accumulation rapide de ce sel dans les sols .

Cependant , on peut trouver dans certains sols , dans le Nord du Louroumarry et dans le Lema (EHRART) des doses relativement importantes de sodium , provenant d'anciens dépôts , conservés jusqu'à nos jours grâce aux conditions de sécheresse .

...../ 5

Mais ce ne sont là que des cas isolés , et de toutes façons ces éléments proviennent du sol et non de l'eau .

Cependant il faut signaler le mauvais drainage naturel des sols (même les sols légers du type Danga sont imperméables en profondeur) (FERRANT explique ce phénomène par la présence de silice colloïdale) .Cet état particulier des sols favorise les phénomènes de remontée ; empêche le lessivage , et rendrait le dessalage des sols très difficile .La pauvreté des eaux du Niger en sels solubles doit donc être considéré comme un élément favorable à la mise en valeur des terres .

Quant aux efflorescences étudiées , leur richesse en sels de chaux explique le fait qu'elles ne présentent aucune action nocive ni sur le sol ni sur la plante .

Enfin la présence de quantités relativement élevées , de sels ammoniacaux même après plusieurs mois de culture , semble indiquer une nitrification peu rapide dans les sols .Mais nous abordons un problème d'ordre agronomique ,qui dépasse le cadre de cette étude.

Sols du Kouroumary.

Echantillons	SO,85I	90I	7II	87I	872	873	94I
Type vernaculaire	Danga - fing	Danga - blé	Dian	Mourcis			
Argile %	7.5	13	11,35	11.27	45.5	53.05	63.25
CaO % échangeable	0.7	1.26	0.56	0.56	0.98	3.08	11.28
C %	2.96	5.67	2.01	3.27	4.1	4.09	4.47
N %	0.28	0.476	0.25	0.392	0.476	0.448	0.36
$\frac{C}{N}$	10.57	11.9	8.04	8.38	8.61	9.129	12

- Les sols danga-fing ont des propriétés voisines des boi-fing du Macina -
 On retrouve la valeur élevée du rapport C/N dans les mourcis -
 (en l'absence d'analyses nous avons emis l'hypothèse inverse)
 Dans les conditions naturelles, le facteur végétation semble jouer le role le plus important. Danga fing (épieux, hautes graminées), Danga blé (arbustes inermes, graminées basses) - Mourcis (épieux). Dian (graminées basses)

- Les sols recouverts d'épieux semblent avoir un rapport $\frac{C}{N}$ plus élevé -
 (matière organique très ligneuse -)

Echantillons prelevés en Février ,Mars et Avril 1948

	Cl soluble	Ca soluble	So4	NH3(é- changea- ble)	Mg(échan- geable)	P2O5 total	K2O(é changea- ble)
Kogoni	0,284	0,16	0	0,379	0,0258	0,152	0,5
Niono G 5	0,284	0,16	0	0,294	0,0258	0,15	
Niono G 3	0,356	0,20	0	0,029	0,0216	0,18	1

Les résultats sont exprimés en milligrammes par gramme .-

Les doses de Cl et Ca correspondent à la formule Cl 2 Ca .Ce sont les seuls éléments solubles à l'eau .

*Dans certains points du sol G5 de Niono, sans efflorescences
nous avons trouvé une dose de Sodium égale à 0.071%*

