

# PLUIES ET SOLS DE L'ALGÉROIS



I

Pluies à Alger au cours de la campagne 1949-50  
et apports salins aux sols

PAR

GASTON CHEVALIER

Chef de Service Agrologique



## PLUIES et SOLS de l'ALGÉROIS

---

Tous ceux qui s'intéressent aux sols de nos régions et qui ont pu déambuler sur le littoral algérois ou le Sahel après de suffisantes pluies ont remarqué que les eaux d'écoulement ou les flaques d'eau stagnante ont un aspect particulier, ces eaux sont troubles et souvent colorées de rouge, elles gardent longtemps en suspension ces fines particules de sol qu'elles tiennent des terres supérieures.

Cette turbidité particulière aux eaux de cette région est en quelque sorte la résultante d'une dégradation spéciale des sols littoraux. Ces sols généralement rouges et décalcifiés, assez riches en colloïdes argileux possèdent un complexe colloïdal en majeure partie minéral et plus ou moins saturé de cations parmi lesquels le sodium paraît avoir une place de choix.

Lorsque dans l'ensemble des cations quiaturent le complexe — ce que l'on désigne par la capacité totale d'échange — se rencontre une proportion suffisamment élevée de sodium, les sols présentent des propriétés tout à fait originales.

Au point de vue structural, leur coagulation est très faible, ils sont facilement dispersables et c'est ce qui provoque la turbidité des eaux qui les attaquent. De ce fait, les particules fines, colloïdales sont entraînées et perdues, il ne reste qu'un squelette sableux, c'est là un aspect de la dégradation particulière de ces sols. Cet appauvrissement colloïdal se répercute sur leur fertilité propre : leur capacité d'échange baisse tragiquement, leur pouvoir de rétention pour l'eau est aussi fort diminué, ils s'acheminent ce faisant vers la pauvreté, étape de la stérilité.

Mais si ces processus sont à longue échéance, il en est de plus immédiats relevant de la toxicité propre à l'ion sodium — et ce à un tel point que le Dr T.N. JEWITT admet comme potentiel de fertilité le « sodium value » qui serait le sodium échangeable — et aussi de son interaction sur le pH dont les valeurs sont anormalement relevées au grand dommage des cultures et de la vie du sol particulièrement sensibles à l'alcalinité beaucoup plus qu'à l'acidité.

Cette sodification néfaste de certains sols se rencontre bien dans quelques terres de l'intérieur du pays, terres soumises à des irriga-

tions par des eaux à dominante de sodium dans leur bilan ionique ou inondées par des eaux d'oueds salés, mais il était difficilement explicable que des terres surélevées et n'ayant aucun rapport avec des formations salifères puissent présenter ces caractères particuliers.

Seule la proximité de la mer pouvait expliquer ce phénomène général mais encore fallait-il pouvoir chiffrer son intensité pour admettre qu'il soit valable. C'est dans ce but que j'ai réalisé au cours de la campagne agricole 1949-1950 l'étude des eaux de pluies recueillies à Alger.

Cette étude comportait l'estimation des chutes de pluies et leur collecte aux fins d'analyse.

Voici le détail des mesures faites ainsi que les méthodes employées :

**PLUIES DE LA CAMPAGNE 1949-1950  
ET APPORTS SALINS**

DATES DE CHUTES	HAUTEURS en m/m	CONDUCTI- VITES en milli mhos/cm.	EXTRAITS p. litre	CHLORURE DE SODIUM	
				gr. lit.	Ko Hre
1949 12 oct.	3,3	0,161	0,120	0,014	1,452
27 »	15,0	0,13	0,104	0,053	7,890
	18,3				9,342
3 nov.	19,4	0,044	0,035	0,014	2,716
4 »	11,9	0,0146	0,012	0,014	1,666
6 »	17,6	0,0545	0,043	0,0204	3,590
14 »	24,6	0,0435	0,035	0,0205	5,043
15 »	14,3	0,0835	0,067	0,041	5,863
24 »	4,85	0,0487	0,039	0,0184	0,892
28 »	5,45	0,0417	0,033	0,018	0,981
29 »	9,7	0,0125	0,010	0,0064	0,621
	107,8				21,372
14 déc.	66,0	0,059	0,047	0,023	15,444
25 »	8,8	0,061	0,048	0,015	1,285
30 »	10,0	0,0312	0,0275	0,011	1,053
	84,8				17,782
1950 2 janv.	29,5	0,0274	0,022	0,0146	4,307
10 »	4,6	0,123	0,098	0,020	0,920
11 »	40,0	0,019	0,015	0,017	4,680
18 »	17,0	0,062	0,050	0,035	5,950
19 »	27,5	0,049	0,039	0,035	9,625
20 »	8,2	0,040	0,032	0,020	1,640
24 »	3,15	0,065	0,052	0,023	0,737
	129,95				27,859

— 5 —

DATES DE CHUTES	HAUTEURS en m/m	CONDUCTI- VITES en milli mhos/cm.	EXTRAITS p. litre	CHLORURE DE SODIUM	
				gr. lit.	Ko Hre
6 févr.	5,15	0,152	0,122	0,017	0,875
14 »	4,7	0,176	0,140	0,050	2,350
25 »	10,0	0,125	0,100	0,041	4,100
28 »	5,7	0,064	0,051	0,031	1,760
	25,55				9,085
1 <sup>er</sup> mars	9,7	0,045	0,036	0,0275	2,650
3 »	28,5	0,060	0,048	0,035	9,975
6 »	26,6	0,038	0,030	0,018	4,800
19 »	15,8	0,054	0,044	0,025	4,000
29 »	9,4	0,106	0,085	0,029	2,750
30 »	27,5	0,033	0,027	0,012	3,300
31 »	14,2	0,035	0,028	0,012	1,700
	131,7				29,175
1 <sup>er</sup> avril	38,0	0,020	0,016	0,015	5,700
3 »	8,5	0,052	0,041	0,025	2,120
4 »	2,85	0,048	0,038	0,021	0,600
13 »	10,6	0,073	0,059	0,017	1,800
14 »	7,3	0,034	0,027	0,010	0,710
20 »	25,9	0,036	0,029	0,014	3,630
21 »	9,7	0,032	0,026	0,015	1,455
	102,8				16,015
8 mai	8,2				
12 »	5,5	0,200	0,160	0,035	4,795
30 »	4,0	0,300	0,240	0,060	0,240
	17,7				5,045
13 juin	0,75	0,73	0,58	0,150	1,125

Sommes des chutes et des apports alcalins :

	m/m	Kg NaCl p. Hre
Octobre 1949 .....	18,3	9,342
Novembre » .....	107,8	21,372
Décembre » .....	84,8	17,782
Janvier 1950 .....	129,95	27,859
Février » .....	25,55	9,085
Mars » .....	131,7	29,175
Avril » .....	102,8	16,015
Mai » .....	17,7	5,045
Juin » .....	0,75	1,125
	619,35	136,800

— 6 —

Avec une teneur moyenne annuelle de 22 grammes de chlorure de sodium par mètre cube d'eau de pluie et un apport total de 137 kilos de sel à l'hectare.

L'apport sodique de cette campagne représente donc rapporté à la tranche de terre arable, 54 kilos de sodium par hectare et donc 18 milligrammes par kilo de terre.

Il résulte de ces mesures et dosages que l'apport moyen serait d'une vingtaine de milligrammes par kilo de terre et par an. A l'échelle pédologique et comparativement aux phénomènes de lessivages et de décalcification, il est donc fort plausible que ces apports relativement importants et surtout continus finissent par provoquer par échange un enrichissement sodique du complexe absorbant et provoquent les manifestations signalées.

A cet inconvénient, à cette tare des terres littorales par ailleurs si précieuses du fait de leur grande précocité — ce sont elles en effet qui portent les cultures hivernales, hors saison, de tomates, courgettes, pommes de terre, etc... — il est facile d'opposer un antidote aussi bon marché qu'efficace, c'est-à-dire des calcaires broyés le plus fin possible. Il faut surtout éviter d'apporter dans ces sols déjà alcalins de la chaux plus ou moins pure qui — du fait de sa solubilité — risquerait encore d'élever le pH du sol.

Henri SOULMAGNON et ses collaborateurs avait étudié cet apport de chlorures par les pluies en Tunisie au cours des campagnes agricoles allant de 1921 à 1925.

Il donne dans une publication du Service Botanique de Tunisie de 1929 le résultat de ses travaux.

Chaque pluie était mesurée, sa durée indiquée ainsi que la force et la direction du vent, enfin les dosages de chlorures fournissaient les teneurs par litre d'eau de pluie et l'apport de NaCl par hectare.

Henri SOULMAGNON est arrivé aux chiffres suivants :

	m/m pluie	NaCl p. Hre
Campagne 1921-22.....	344,6	99,182 ko
» 1922-23.....	360,6	96,764
» 1923-24.....	430,5	99,822
» 1924-25.....	315,5	85,351

ce qui donne une teneur moyenne de NaCl par mètre cube d'eau de pluie de :

1922 = 29 gram.  
 1923 = 26,7  
 1924 = 23  
 1925 = 27.

— 7 —

chiffres par conséquent très comparables à ceux que nous avons trouvés et qui sont de 22 grammes en moyenne tandis que nos apports sont plus conséquents du fait de l'accroissement des chutes qui sont de plus de 600 m/m au lieu de 360 m/m pour Tunis.

Il est du reste remarquable, ici aussi, que les teneurs moyennes sont inversement proportionnelles à l'importance des chutes. C'est ainsi que les pluies de 1922, qui sont à peine de 344 m/m apportent autant de sel (100 ko) que celles de 1924 avec 430 m/m, soit le quart en plus.

Sur ces bases, l'apport sodique ressortirait donc à 40 kilos de sodium par hectare et donc 13 milligrammes par kilo de terre et par an.

## TECHNIQUE DES MESURES

La collecte des eaux de pluie est faite dans un très simple pluviomètre composé d'un grand Erlenmayer en Pyrex surmonté d'un grand entonnoir, en Pyrex aussi, pour éviter les verres alcalins. Le tout est logé dans une boîte de carton servant d'isolant et calé de sacs de terre. Dès que possible, après chaque pluie, l'eau est recueillie et mesurée et, connaissant le diamètre de l'entonnoir, on calcule aussitôt la hauteur de pluie recueillie.

Ces eaux sont ensuite soumises à deux épreuves :

- a) une mesure de conductivité pour évaluer leur salinité totale,
- b) un dosage chimique des chlorures.

a) la mesure électrique de conductivité présente malgré sa grande simplicité, quand on opère avec le « Philoscope », une source d'erreur assez grave découlant de la température des eaux de pluies.

Nous avons en effet en Algérie des eaux de pluie très froides en hiver à la suite de grêle et des eaux très chaudes d'orages d'été. Utilisant des eaux récoltées après un orage de grêle de l'hiver dernier, j'ai pu suivre et graphiquer les variations de conductivité de ces eaux au cours de leur réchauffement dans l'atmosphère du laboratoire.

On voit sur le graphique que des eaux apportées au laboratoire à 3°C m'avaient donné une conductivité de  $C \times 10^3 = 0,0405$  et que cette même eau réchauffée à 30°C avait atteint une conductivité de  $C \times 10^3 = 0,0775$ .

J'ai ainsi fait six essais à des températures différentes qui m'ont permis de tracer la droite d'évolution des conductivités entre 3° et 30°C. A la température de 18°C cette droite donne une conductivité de 0,061 millimhos.

Les ouvrages de Chimie-Physique donnent une formule correctrice des conductivités en fonction des températures :

$$C_t = C_{18} [1 + A (t-18)]$$

d'où l'on peut tirer la valeur de C à 18° selon les températures.

$$C_{18} = C_t / 1 + A (t-18)$$

la valeur de ce coefficient A est variable suivant les ions considérés ; on peut soit le trouver dans les ouvrages, si on connaît les ions de la solution, soit le calculer en fonction des mesures faites.

Dans ce second cas, qui est le plus logique, on peut tirer de la première formule que :

$$A = \frac{C_t - C_{18}}{C_{18} (t-18)}$$

et dans ce cas, j'ai trouvé à A une valeur de 0,0225.

En utilisant les normes données par les ouvrages et qui sont de 0,0244 pour Na et de 0,0216 pour Cl, on calcule une valeur de A de 0,0228 très proche, par conséquent du chiffre expérimental et qui corroborerait bien que nous avons à faire à du NaCl dans les eaux de pluies.

Il faut donc avoir la précaution pour ces mesures de solutions très diluées de faire une correction soignée de température pour avoir des chiffres acceptables.

b) le dosage chimique des chlorures est d'une très suffisante exactitude et sensibilité si l'on opère sur une assez grande masse de liquide et une microburette.

C'est tout simplement le dosage volumétrique au nitrate d'argent en présence de chromate neutre.

Même pour des valeurs très faibles de chlorures, j'en ai vérifié la sensibilité qui est tout à fait satisfaisante.

---

