

L'ÉROSION ÉOLIENNE DANS LE NORD-OUEST DU SÉNÉGAL

Par G. AUBERT, J. DUBOIS et R. MAIGNIEN.

(Observations effectuées lors de l'exécution d'une mission d'étude des Sols à Arachide; organisée par l'Office de la Recherche scientifique coloniale, et le Service de l'Agriculture de l'Afrique occidentale française.)

La zone nord du Sénégal où se produit une intense érosion éolienne comprend l'ensemble du cercle de Louga, une partie de celui du Bas-Sénégal et des régions plus ou moins étendues de ceux de Matam, de Linguère et de Thiès.

Le pays. — L'ensemble de cette zone correspond à un climat semi-aride, dont les caractères pédologiques les plus importants sont les suivants :

La pluviométrie annuelle y est comprise, en moyenne, entre 250 et 650 mm. Comme le montre le tableau ci-dessous, à Louga, de 1930 à 1945, elle a varié, suivant les années, entre 240 et 806 mm., accusant entre ces mêmes dates une moyenne de 429 mm. La période humide comprend, en général, les mois de juillet à octobre, le nombre de jours de pluie en juillet et en octobre étant faibles.

La température y est très élevée et le degré hygrométrique faible pendant toute la saison sèche, sauf dans une étroite bande côtière où il s'abaisse un peu moins.

Le vent dominant, fréquent et souvent violent, en saison sèche est l'harmattan qui souffle de l'Est ou du Nord-Est. Le vent d'Ouest humide et frais, sensible pendant une partie de l'année, n'est important qu'au-dessus d'une bande côtière peu étendue, sauf pendant l'hivernage, où il tourne au sud-ouest et apporte les pluies sur tout le Sénégal.

Le pays étudié ici est essentiellement sableux, constitué par d'anciennes dunes fixées par la végétation. Certaines, plus récentes, formant un étroit cordon le long du littoral restent assez mobiles. A la limite orien-

NOTA. — Nous désirons exprimer nos remerciements les plus vifs à tous ceux qui nous ont aidé dans notre travail. M. l'inspecteur général SAGOT, chef du Service de l'Agriculture en A. O. F., M. R. MACARY, chef du même service pour le Sénégal, et M. PRADAT, qui, ingénieur de l'Agriculture dans le cercle de Louga, lors de nos prospections, nous accompagna dans nos tournées et nous fut, à tous points de vue, de très précieux conseil.

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 1210ex/

25.11.1967

tale, le terrain est encore sableux, mais l'élément essentiel, recouvert par une couche plus ou moins épaisse de sédiments sableux, devient la cuirasse ferrugineuse fossile qui, se généralisant davantage plus à l'Est, s'étend sur d'immenses étendues bien au delà de la boucle du Niger, au moins jusqu'aux limites de l'A. O. F.

TABLEAU 1.

Pluviométrie dans le Nord-Ouest du Sénégal (Louga).

ANNÉE	PLUVIOMÉTRIE annuelle mm.	NOMBRE DE JOURS DE PLUIE	
		en juin	en octobre
1930	297,2	4	3
1931	245,5	1	4
1932	315,4	4	1
1933	805,8	4	3
1934	256	1	3
1935	418,3	1	3
1936	412,2	4	2
1937	409,2	2	7
1938	590,8	—	4
1939	448,8	2	4
1940	549,1	3	4
1941	292	4	1
1942	239,8	0	1
1943	594,7	0	4
1944	555	5	0
1945	442	3	2

En certains points bas de la zone nord-occidentale, sous le recouvrement dunaire réapparaît ici la cuirasse ferrugineuse, souvent gravillonnaire, là, plus fréquemment, des calcaires sableux ou des marnes éocènes.

Du point de vue de la Phytogéographie, la limite entre les secteurs sahélo-soudanien et sahélo-saharien traverse cette région, au nord de Louga. La zone septentrionale est essentiellement caractérisée par une savane à *Acacia Raddiana* ou *Acacia stenocarpa* selon les pointes, la zone méridionale par une savane à *Acacia (Acacia stenocarpa, ou Faidherbia albida)* ou par une savane à *Combretum glutinosum*.

Les graminées se développent intensément dans cette savane où le peuplement forestier reste toujours clair.

Cette végétation est très dégradée par les feux et la culture, surtout dans toute la zone qui entoure, de part et d'autre, la voie ferrée Thiès—Saint-Louis, où la culture de l'Arachide est la plus ancienne et s'est le plus développé. Les stades de dégradation comportent pour les strates arborée et arbustive un grand développement, puis la dominance des *Balanites Aegyptiaca* qui accompagne l'homme et les troupeaux, *Bauhi-*

nia reticulata surtout dans le sud de cette région, *Bauhinia rufescens* qui n'est pas détruit par les troupeaux, *Guiera senegalensis* et, dans la partie septentrionale de cette zone, *Callotropisprocera*. Même dans cette zone, *Combretum glutinosum* peut dominer sur des sols un peu dégradés. Pour les graminées, après *Chloris Prieurii* et des *Andropogonées*, *Ctenium elegans*, *Schenfeldia gracilis*, puis *Cenchrus biflorus* *Aristida* et *Eragrostis* sp. Ces dernières peuvent devenir dominantes, et les strates arborées et arbustives disparaître totalement.

Les sols. — Dans cette courte note, nous n'étudierons que les sols sableux et leur dégradation. Les divers stades de cette évolution peuvent se distinguer par la couleur de leur horizon supérieur. Ainsi, à 2 km. est de Thiamène, un sol autrefois en culture, mais actuellement sous un taillis âgé de *Guiera Senegalensis* dominé par quelques Acacias, apparaît gris en surface.

Son profil est le suivant :

- De 0 à 40 cm. horizon sableux, gris, un peu humifère, plus clair à sa base, assez agrégé, même tout à fait en surface;
 - De — 40 à 70 cm. horizon rouge un peu durci, dont la masse est constituée par des grains de sable, très quartzeux, liés entre eux par de l'oxyde de fer;
 - De — 70 à 110 cm. horizon encore assez rouge, moins dur et moins résistant que le précédent;
 - De 110 à 150 cm. horizon sableux où l'accumulation ferrugineuse ne se fait plus que par lignes superposées.
- En dessous de 1 m. 50 le sable quartzeux beige, roche mère qui est à l'origine de ce sol.

Comme nous l'indiquons dans une autre note, sur la classification des sols du Sénégal, celui-ci appartient à la série des sols ferrugineux tropicaux, sous-série des sols lessivés sans concrétionnement du fer.

Lorsque la culture vient prendre la place de la végétation forestière, c'est, dans toute cette zone, le même type de sol que l'on observe.

A ce sol gris succède alors un sol blanc, dont l'horizon supérieur, moins épais, devient plus clair et perd son agrégation. Le reste du profil se maintient identique au précédent. A Neun-Sarr, l'horizon supérieur n'a plus que 20 à 25 cm. d'épaisseur. Par suite d'une fréquence encore plus grande de la culture, la végétation naturelle disparaît. Seuls subsistent *Guiera Senegalensis* et un faible tapis herbacé, riche en *Aristida* et *Cenchrus*. Le sol apparaît alors rouge en surface. Son profil, observé près de Louga, est le suivant :

- Sur 4 à 5 cm., un sable grossier rouge ou rosé, mobile, sans humus, et ne comportant qu'une proportion très faible de matière organique, d'ailleurs non ou très peu humifiée;
 - Jusqu'à 70 cm., horizon rouge durci, compact, analogue à celui observé à Thiamène de — 40 à — 70 cm.;
 - Jusqu'à — 2 m., horizon sableux, moins compact, d'un rouge un peu plus clair;
- En dessous de — 2 m., le sable quartzeux beige, semblable à celui qui constitue la roche mère des sols de Thiamène et de Neun-Sarr.

Les sols rouges du troisième type, sont les plus développés au nord de Louga, et surtout autour de la ville, et le long de la voie ferrée, ou à l'ouest et au sud-ouest de cette ville.

Les sols blancs descendent plus au sud le long de la voie ferrée de Thiès à Saint-Louis, et principalement autour des escales : Guéoul, Kébémér, Mékké, etc...

Les sols gris, non dégradés, ne s'observent qu'en s'éloignant des zones précédentes : au nord de Bambey, Diourbel, à l'est de la région de Louga, etc...

Cette répartition tient à plusieurs causes que nous ne ferons qu'indiquer :

1. Le climat plus sec dans le nord, qui rend plus précaire la réinstallation de la végétation naturelle lorsqu'une première fois elle a été détruite;

2. Les méthodes culturales utilisées, certains peuples comme les Ouoloffs ayant l'habitude de déboiser totalement, sans même laisser de haies entre les « lougans », les zones qu'ils cultivent, et n'utilisant point de bétail; d'autres comme les Cérères, protégeant certains arbres, ici Acacia blanc, là Rônier, maintenant des haies, et utilisant du bétail pour pâturer sur leurs champs les pailles qu'ils y ont laissées après la récolte. Les régions cultivées par les seconds se dégradent beaucoup moins vite que celles des premiers comme on peut le voir à l'ouest de Tivaouane, ou dans la région de Thiès, Khombole, Diourbel par exemple.

3. La proximité de la voie ferrée et des villes ou bourgs qui se trouvent tout au long et qui sont des centres de ramassage de l'arachide dont la culture s'intensifie ainsi tout alentour. C'est dans cette région de Louga à Thiès que cette culture s'est établie d'abord.

L'Érosion éolienne. — Cette dégradation des sols est due à l'érosion éolienne.

Sous l'influence de la culture, la matière organique du sol disparaît peu à peu, brûlée plus rapidement, et non renouvelée, la végétation naturelle régulièrement détruite par le coupe-coupe et le feu, et repoussant, à chaque fois, moins dense, surtout dans la partie septentrionale plus sèche.

Dans toutes ces terres l'humus est faible. De l'ordre de 2 ‰ dans les meilleurs sols, il n'est plus que de 1 à 1,7 dans les sols un peu dégradés et descend à 0,5 et 0,8 ‰ en sols très dégradés.

L'horizon supérieur de ces sols très sableux perd ainsi son aggrégation. Il devient plus sec, et, par là même, la végétation qui y reprend pied est encore plus rare. Ce sol reste ainsi découvert pendant les longs mois de la saison sèche où souffle le vent du nord-est. Celui-ci entraîne les éléments fins, en augmentant ainsi relativement, comme le montre

le tableau 2, la proportion des éléments grossiers dans l'horizon de surface.

TABLEAU 2.

Teneur en sables des sols du nord-ouest du Sénégal en pour cent de la terre séchée à 105°.

EMPLACEMENT	PROFONDEUR cm.	SABLE grossier	SABLE fin	ÉTAT DU SOL
Thiamène	0 à 20	44,9	45,1	Sol gris peu dégradé.
	200 à 210	42,8	48,5	
Neun Sarr	0 à 15	55,7	34,5	Sol blanc, dégradé.
	25 à 40	48,2	41,3	
École de Louga.	0 à 5	57,3	32,9	Sol rouge, très dégr.
	5 à 20	52,3	40	
Dune de Louga.	0 à 4	52,7	34,9	Sol rouge, très dégr.
	5 à 10	47,9	48,8	
	180 à 200	47,5	49,9	
Route de St-Louis, près de Louga.	0 à 5	65,5	26,5	Sol rouge, très dégr.
	10 à 20	53,5	38,1	

En certains points comme autour de Louga, le phénomène est très facilement observable, même par temps assez calme. Le sable grossier peut, comme nous l'avons souvent observé, se disposer, à la surface du sol, en lignes parallèles, disposées nord-ouest, sud-est.

La couleur de ces sols plus ou moins dégradés indique à quel horizon est parvenu leur décapage par le vent.

Le sable fin, le plus souvent, ne se déplace que sur des distances réduites et il vient constituer le sol des interdunes.

Quant au sable grossier, rose, mobile, que l'on observe à la surface de ces sols érodés, il n'est donc que le résidu des anciens horizons supérieurs — on le retrouve identique, mais en plus faible proportion dans les horizons inférieurs — et non pas, comme certains semblent l'avoir pensé parfois, un dépôt d'éléments provenant du Sahara.

L'importance pratique de ce phénomène est considérable, puisque c'est la cause essentielle de la décadence de la récolte d'arachides dans toute cette région.

On peut lutter contre, en laissant en jachère très prolongée les régions trop fortement dégradées (au nord de Louga), et en protégeant les sols encore fertiles par des haies ou des bandes de végétation naturelle brise-vents, par le maintien de certains arbres (Acacia blanc) ou l'utilisation de cultures de couverture (niébé tardif) ou en maintenant ou accroissant la teneur du sol en matières organiques (Utilisation du bétail et des engrais verts).

Tel est le sens de l'effort entrepris par l'Administration française, et, au premier chef, par les services de l'Agriculture afin de revaloriser toute cette région nord-occidentale du Sénégal (1).

Bibliographie.

- Ann. Agron.* : Annales Agronomiques. Paris, Dunod.
Ann. Sc. Agron. : Annales de la Science agronomique française et étrangère. Paris, Berger-Levrault.
Bull. A. F. E. S. : Bulletin de l'Association française pour l'Étude du sol. Paris, 3, rue de Penthièvre.
C. R. Acad. Agr. : Comptes rendus des séances de l'Académie d'Agriculture de France. Paris.
C. R. Acad. Sc. : Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences de l'Institut de France. Paris, Gauthier-Villars.
C. R. Cong. A. F. A. S. : Comptes rendus des Congrès de l'Association française pour l'Avancement des Sciences. Paris, Masson.
Bull. Soc. Agr. Alg. : Bulletin de la Société des Agriculteurs d'Algérie.
Ann. Inst. Agr. Alg. : Annales de l'Institut agricole et des Services de Recherches et d'Expérimentation agricoles en Algérie.
Revue Agr. Afr. N. : Revue agricole de l'Afrique du Nord. Alger.
Broch. Gouv. Gén. Alg. : Brochure du Gouvernement général de l'Algérie.
Bull. O. F. A. L. A. C. : Bulletin de l'Office algérien d'Action économique et touristique.
- ARAMBOURG (C.). — Rapport du Jury sur la prime d'honneur et les prix cultureux. Départ. d'Oran, Circ. Sud 1927.
- AUBERT (G.) et LEJEAILLE. — Remarques sur l'analyse mécanique des terres tuffeuses de la vallée du Chélif. (*Bull. A. F. E. S.* 1939, p. 160).
- AUBERT (G.), LEJEAILLE et DRISS BOUAZA. — Observations sur les méthodes d'analyse mécanique des terres calcaires (*Ann. Agr.* 1939, p. 568).
- BARBUT (M.) et CHEVALIER (G.). — Essais sur la fertilisation des cultures algériennes. 1939 (*Broch. n° 7 du Gouv. gén. d'Algérie*).
- BARBUT (M.), CHEVALIER (G.) et GAUSSEREAND (L.). — Études sur la culture de la pomme de terre (1939) (*Broch. n° 12 du Gouv. gén. de l'Algérie*).
- BARBUT (M.) et CHEVALIER (G.). — Études sur l'artichaut (1941) (*Broch. n° 33 du Gouv. gén. de l'Alg.*).
- BARBUT (M.), CHEVALIER (G.) et LAUMONT (P.). — La vesce avoine en Algérie (1938). (*Broch. n° 2 Gouv. gén. Alg.*).
- CHEVALIER (G.). — La fumure du cotonnier (*Ann. Sc. Agr.*, 1929, p. 320).
 — Études sur la culture du tabac en Algérie (*Ann. Sc. Agron.*, 1930, p. 728).
 — La fumure de la tomate (*Bull. des Engrais*, avril 1933).
 — La fertilisation des palmeraies de l'oued Rhir. Congrès du Dattier. Touggourt, 1933.
 — La fertilisation des orangeries algériennes (1936). Syndicat algérien des agrumes. Alger.
 — Dix ans d'essais d'engrais sur céréales (1936) (*Rev. Agr. Af. du Nord*).
 — Les mandarines (1938) (*Broch. n° 3, Gouv. gén. Alg.*).
 — La fertilisation minérale et organique des cultures algériennes (*Bull. O. F. A. L. A. C.*, 1941, p. 207 et 247).
- COUSTON (F.). — Les terrains salés d'Algérie. Leur mise en valeur par le dry farming, 1912. Imp. Montégut, Alger.

(1) On trouvera de nombreux renseignements sur cette région dans J. TROCHAIN, *Contribution à l'étude de la végétation du Sénégal*. Thèse, Paris, 1940. Paris, Larose, 1940.

- DALLONI (M.). — Géologie appliquée de l'Algérie. Métallogénie. Hydrogéologie, Agro-géologie. Paris, Masson, 1939.
- Algérie et Tunisie. État actuel de nos connaissances sur les sols. État de l'étude et de la cartographie du sol dans divers pays. Bucarest, Cartea Romaneasa, 1924.
- DUGAST (J.). — Agrolologie, Paris, 1900.
- GALLOIS (R.). — Contribution à l'interprétation de l'analyse des terres arables au point de vue de la solubilisation de la potasse (*C. R. Cong. A. F. A. S.*, Alger, 1930, p. 632).
- GAUCHER (G.). — La plaine de Perrégaux. Observations hydrogéologiques (Serv. de la Carte géologique de l'Algérie, 1938).
- La prospection agrolologique des terres arables, 1945 (*Bull. Soc. Agr. Alg.*).
- Notions de surface de sédimentation et de surface d'érosion dans la prospection agrolologique des sols alluviaux (*Ann. Inst. Agr. Alg.*, t. III, déc. 1946, p. 56).
- Les dépôts quarternaires du Bas-Chélif et des Basses plaines oranaises (*C. R. Acad. Sc.*, 1947, t. 225, p. 65).
- Les sols rubéfiés et les sols à croûte du Bas-Chélif et des Basses plaines oranaises (*C. R. Acad. Sc.*, 1947, t. 225, p. 133).
- Les sols salés et les sols récents ou actuels du Bas-Chélif et des Basses plaines oranaises (*C. R. Acad. Sc.*, 1947, t. 225, p. 250).
- ISMAN (L.). — Étude des terres de l'arrondissement de Sidi-bel-Abbès, 1896. Oran.
- KILLIAN (Ch.). — Étude comparative de la biologie des sols du Nord et du Centre saharien (*Ann. Agron.*, 1940, p. 56).
- Étude de la biologie des sols des Hauts Plateaux algériens (*Ann. Agron.*, 1936 (p. 595) et 1937).
- La biologie des sols argileux des environs d'Alger et la question des plantes indicatrices. Essai de micropédologie (*Ann. Agron.* 1939, p. 93 et 269).
- KILLIAN (Ch.) et FEHER (D.). — Recherches sur les phénomènes microbiologiques des sols sahariens, 1^{re} et 2^e parties. Encyclopédie biologique. T. XXI, Paris, Lechevalier, 1939.
- Recherches sur les phénomènes microbiologiques des sols sahariens (*Ann. Inst. Pasteur*, 1935, p. 573).
- MAMAIN. — La région des primeurs du Littoral d'Alger. Alger Typo-Litho et J. Carbonnel, 1939.
- MANQUÈNE (J.). — L'Oranie et ses ressources agricoles. Heintz, Oran, 1930.
- La plaine du Chélif et les grands barrages.
- Eau et terrains chlorurés (Congrès de l'eau, Alger, 1930).
- MANQUÈNE (J.). — Contribution à la mise en valeur de la plaine du Chélif par l'irrigation. Alger, 1935.
- Les terrains salés du bassin du Chélif. Alger, 1935.
- Les terrains salés de l'Algérie occidentale (*C. R. Cong. A. F. A. S.*, 1930. Alger, p. 701.)
- La plaine d'Oran et la grande Sebkhah (*Bull. O. F. A. L. A. C.*, déc. 1933-janv. 1934).
- POUGET, CHOUCHEK et LEONARDON. — Agrolologie du Sahel (Université d'Alger).
- POUGET, AMALRIC et LEONARDON. — Esquisse agronomique et agrolologique de la région de Sétif. 1922. Université d'Alger.
- RIKIVINO. — Étude des terres du Sahara (*Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, 1929, p. 88).
- ROSEAU (H.). — Étude sur les variations des taux d'humidité et des chlorures dans les palmeraies de l'oued Rhir et des Ziban (Congrès du Dattier. Touggourt, 1933).
- Rapport du Jury sur la prime d'honneur et les prix culturaux. Départ. d'Alger Circ. Sud. 1934.
- Étude du comportement des engrais en cases lysimétriques (1934-1935) (*Bull. Soc. Agr. Alg.*)
- Les conceptions actuelles pour l'étude du sol (1936). G. Charry, Alger.
- Sols de l'est Mitidja et caractéristiques du type « Terre franche » sous le climat algérois (*C. R. Acad. Agr.*, 1939, p. 835).

- ROSEAU (H.). — Les sols d'orangeries. Technique des irrigations (1936). Syndicat algérien des agrumes. Alger.
- Quelques observations sur les régions agricoles de la circonscription d'Alger-Nord (1937) (*Bull. Soc. Agr. Alg.*).
 - Les amendements calcaïques (1939) (*Bull. Soc. Agr. Alg.*).
 - Étude du sol au point de vue physique (1939) (*Bull. Soc. Agr. Alg.*)
 - Importance de la constitution physique des terres au point de vue de leur valeur culturale (1940) (*Bull. Soc. Agr. Alg.*).
 - Essais d'engrais sur céréales en cases lysimétriques en 1936-1937 et en 1937-1938 (*Ann. Inst. Agr. Alg.*).
 - Étude agrologique sommaire des parcelles d'expériences. Contrôle de l'homogénéité du sol.
 - Problèmes d'Agrologie Nord-Africains. 1945 (*Bull. Soc. Agr. Alg.*).
 - Relation entre les variations de la température du sol et le drainage (*C. R. Acad. Sc.* 1947. T. 225, p. 320).
- ROSEAU (H.) et GAUCHER (G.). — Mise en valeur des terres à texture délicate et des terrains salés. 1941 (*Bull. Soc. Agr. Alg.*).
- ROSEAU (H.) et BATS (J.). — Étude comparative des différentes méthodes d'analyse physique des terres calcaïres (*Ann. Inst. Agr. Alg.*).
- SIROT et GAUCHER (G.). — La culture des primeurs en terre sèche sur le littoral algérois (*Ann. Agron.*, 1936, p. 427).
- VILLAR (E. H. Del). — Un premier aperçu sur les sols de l'Algérie (*Bull. A. F. E. S.*, 1939, p. 30).
- Types de sol de l'Afrique du Nord (fasc. 1). Rabat, 1947.

AUBERT -DUBOIS - MAIGNIEN

L' Erosion éolienne dans le Nord-Ouest du Sénégal.

Extrait
des C. R. du Congrès de Pédologie
(Montpellier-Alger)

9-20 Mai 1947

B. M. 10
21