

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE OUTRE-MER

20, rue Monsieur
PARIS VII°

COTE DE CLASSEMENT N° 21

PEDOLOGIE

MORPHOLOGIE ET EXTENSION DES SOLS BRUNS ET DES SOLS BRUN-ROUGE
AU SENEGAL, MAURITANIE ET SOUDAN (A.O.F.)

par

R. MAIGNIEN

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE OUTRE-MER
20, rue Monsieur
P A R I S 7°

COTE DE CLASSEMENT

PEDOLOGIE

MORPHOLOGIE ET EXTENSION DES
SOLS BRUNS ET DES SOLS BRUN-
ROUGE au Sénégal, Mauritanie
et Soudan

par

R. MAIGNIEN

MORPHOLOGIE ET EXTENSION DES SOLS BRUNS
ET DES SOLS BRUNS ROUGES
AU SENEGAL , MAURITANIE et SOUDAN

par R. MAIGNIEN , Chargé de Recherches à l'Office de la
Recherche Scientifique Coloniale

---:--

En 1923 les sols bruns ont été indiqués , comme existants au Sénégal , par H.L. SHANTZ et C. MARBUT (I) Depuis , très peu de travaux sont venus éclairer la typologie des sols de la zone subaride française de l'Ouest Africain. La carte pédologique des sols d'Afrique dressée par les Russes fait cependant largement mention des sols bruns et chatains. En ce qui concerne les colonies françaises , la répartition des différents types de sols n'a pu être faite sur cette carte qu'à partir de données climatiques et géologiques.

En ce qui concerne le Sénégal , la Mauritanie et le Soudan français , les sols bruns et les sols chatains se situent essentiellement en zone sahélienne.

Leurs limites approximatives en sont :

au nord:

sud de Tigent , nord de Méderdra , de Timbédra, de Néma, de Sokolo , Nampala , Léré, sud de Niafouké.

au sud :

région de Bambey , Diourbel, Touba , Linguéré , 50 km au nord de Kayes , nord de Mourdiah , de Niono , de la zone lacustre du Niger.

Ces sols se continuent au nord par les sols gris subarides et au sud par les sols ferrugineux lessivés et à gravillons de savane.

Au point de vue climatique , ils se situent entre les isohyètes 200 et 550 m/m. Ils n'existent plus qu'exceptionnellement en régions plus humides (jusqu'à 650 m/m de pluie par an).

(I) SHANTZ (L.H.) et MARBUT (C.F.) The vegetation and soils of Africa , but the joint authors and a note on a rain fall map by B.Kinc@r- American. geogr. Soc. Res. N° 13,1923, X + 263 p.

La température moyenne annuelle varie de 27 à 29° C.

TABLEAU DES PLUIES ET DES TEMPERATURES

I - Pluviométrie en mm.

<u>Mauritanie</u>		<u>Sénégal</u>	<u>Soudan</u>		
Boutilimit	192,1	Dagana	360,6	Goundam	286,9
Tamchakett	217,2	St-Louis	392,8	Niafouké	369,9
Méderdra	249	Louga	444,6	Mopti	520,4
Timbédra	282,8	Bakel	528,3	Yelimané	589,1
Néma	300	Bambey	653,7	Mourdiah	591,6
Rosso	320,6	Linguéré	630,9	Nioro	599,1

II - Température en °C.

<u>Mauritanie</u>	<u>Sénégal</u>	<u>Soudan</u>
Néma 29°95	St-Louis 24°8	Mopti 27°42
	Bambey 26°9	Nioro 28°61
	Linguéré 28°3	

Le climat se caractérise par l'alternance d'une saison humide très courte (de juillet à octobre), à précipitations violentes, et d'une saison sèche longue pendant laquelle soufflent les vents d'Est secs et brûlants. Pendant toute cette dernière période, l'état hygrométrique de l'air est très faible.

Dans les régions étudiées, les sols bruns et les sols chateaux se rencontrent sur des roches mères très variées. Nous en avons observés sur :

sables quartzeux, limons, argiles, marnes, grès calcaires, alluvions de schistes, dolérites, granits fins.

La végétation est essentiellement une steppe à graminées ou une savane claire à épineux. Elle correspond aux domaines sahélo-saharien et sahélo-soudanien de Trochain (I).

Les principales espèces rencontrées sont :

- pour la strate arbustive et arborée : des Acacia (tortilis et Vereche), Balanites des Combretum (glutinosum et aculatum) essentiellement.

- pour la strate herbacée : Schoenfeldia gracilis des Chloridées, des Aristidées et quelques Panicum.

(I) J. TROCHAIN - Contribution à la végétation du Sénégal. Thèse, Paris, 1940- Mémoires de l'I.F.A.N., N°2; Larose, Paris, 1940.

Sols bruns subarides

Ils se situent dans les zones les plus arides, généralement sur roche-mères compactes. La végétation est essentiellement steppic

Comme habituellement ils présentent :

- une épaisseur assez faible pour des sols tropicaux, de 100 à 150 cm.
- une coloration brune foncée, tirant parfois sur le noir, très nette sur tout le profil.
- une différenciation en horizon portant uniquement sur la structure.
- une structure lamellaire sur les premiers cms par accumulation de la matière organique, puis une structure granuleuse, plus ou moins développée sur la partie supérieure du profil, puis dégradée dans la partie inférieure.

Les sols bruns subarides tropicaux d'A.O.F. font effervescence à l'acide que sur roche-mère calcaire et surtout dans les horizons proches de la roche-mère et où l'on observe des zones d'accumulation de carbonate. Ces dernières sont bien différentes des nodules calcaires que l'on observe au Soudan dans l'ancien delta du Niger.

Ainsi, au nord de Coki (Sénégal), à mi-chemin du Lac de Guiers, sur la route de Yang-Yang, nous avons pu observer le profil suivant sur marnes:

0 à - 15 cms horizon gris brun, humifère, sablo-limoneux, début de structure granuleuse - nombreux débris de racines de Schoenfeldia gracilis.

- 15 cms à - 70 cms horizon brunâtre plus clair, un peu plus compact, structure peu évoluée vers 60 cms début d'effervescences à l'acide, l'horizon blanchit, quelques petites concrétions très faibles.

- 70 et au-delà marne très claire.

La végétation est une savane dégradée à Balanites egyptiacée Schoenfeldia gracilis et Chloris Poirii.

Ailleurs, à 12 km ouest de Mérinaghem (Sénégal), dans un ancien champ de mil, actuellement peuplé de Callotropis, les horizons sont les suivants.

0 à - 55 cms horizon très sableux, gris assez foncé, humifère un peu plus noir au-dessus de 10 cm.

- 55 à 85 cms horizon plus compact, plus brun sans être cependant rougeâtre.

- 85 à - 150 cms la coloration diminue; vers 150 cms le sable devient blanc jaunâtre.

En s'éloignant de l'Océan vers la Mauritanie et le Soudan, les sols bruns observés deviennent plus typiques et se développent largement. On peut en observer de magnifiques dans la région de Néma (Mauritanie) A 50 km au sud de ce village sur la route de Narok au milieu d'une steppe à graminées portant quelques Acacia Tortillis et Vereck, le profil est le suivant:

0 à - 15 cms horizon brun, limono-sableux, structure granuleuse, légèrement durci; sur 1 cm en surface, horizon plus meuble à structure légèrement feuilletée.

- 15 à 50 cms horizon brun, à structure un peu dégradée, à tendance prismatique. Vers la partie inférieure, l'horizon blanchit et l'on rencontre de nombreux cristaux de feldspath altérés.

- 50 cms et au-delà roche altérée, blanchâtre, puis granit fin.

Au sud de Sokolo (Soudan), aux environs de Kogoni (Office du Niger), les sols bruns se développent largement sur alluvions limoneuses.

Sols chatains subarides

Ils se distinguent des sols bruns par

- un début de coloration par le fer libre
- une différenciation en horizons plus nette
- un horizon Al à structure peu développée, souvent dégradée.

Ils se situent dans les zones moins sèches et sur roche-mères généralement meubles.

La végétation est plus typiquement de savane.

Leurs caractéristiques sont :

- une épaisseur ordinairement de 150 à 200 cms
- une individualisation nette du fer et début d'accumulation en B, sous forme diffuse
- une disparition rapide de la matière organique en Al, d'où une structure moins nettement développée.

On peut observer un tel sol dans un fonds interdunaire, à 29 km au sud de M'Pal, la route Louga à St-Louis (Sénégal)

.....

0 à -5cms horizon finement sableux , gris chatain , un peu humifère .

-5 à -25 cms horizon chatain rougeâtre plus compact

- 25 à - 140 cms horizon chatain , moins durci , quelques taches rougeâtres vers 150.

- 140 à -200 cms horizon beige , sableux , un peu limoneux, en-dessous sable blanc grisâtre.

Un tel sol par ses quelques taches rougeâtres vers 150 cms, montre un degré d'évolution assez avancé.

Ailleurs à 80 kms au nord de Nioro du Sahel (Soudan) sur la route de Timbédra , dans une région de dunes fixées à Balanites aegyptiaca , Sclerocarya birrea , Combretum glutinosum, les sols sont beaucoup moins lessivés et tendent déjà vers les sols gris-subarides . Le profil est le suivant :

0 à - 15 cms horizon sablo-humifère , gris , assez durci, quelques débris végétaux .

- 15 à -70 cms horizon sableux , ocre clair , encore gris en son sommet , assez durci , légèrement ferrugineux.

- 70 - 170 cms de même , mais plus rouge : dans sa partie inférieure , il s'éclaircit vers le beige clair.

au-dessous de -170 cms sable clair très pur.

Dans une zone un peu plus humide , à 104 km au nord de Kayes (Soudan) , sur la route de Nioro du Sahel , on peut observer un sol chatain très typique , sur dolérites intrusives.

La végétation est constituée essentiellement de Pterocarpus lucens , Anogeissus leiocarpus , Sterculia setigera, quelques jujubiers et acacias donc déjà soudanaise , mais ici la topographie (rebord de plateau) rend le pédoclimat aride.

0 à -16 cms horizon gris noir , semble humifère , structure grumeleuse.

- 16 à -30cms horizon brun rouge , même structure , quelques racines , débris de dolérite.

- 30 à - 100 cms zone de transition à la dolérite altérée , blanchie au-dessous , la dolérite.

Vers Sokolo (Soudan) , en zone plate , près de la borne 404I dans une vieille jachère à Guiera senegalensis où se trouvent

.....

quelques Acaccia tortilis et Balanites Aegyptiaca . Le profil est le suivant:

0 à - 15 cms horizon brun chatain , érodé par le vent , assez friable , légèrement humifère, sablo-limoneux

- 15 à -90 cms horizon plus rouge , plus compact , limono-sableux , s'éclaircit lentement dans sa partie inférieure.

En passant dans des régions plus méridionales , plus humides le lessivage s'accroît et l'on passe aux sols ferrugineux lessivés du type " Dior " et même du type à gravillons de savane.

Dans les régions étudiées , il semble y avoir une relation assez nette entre l'extension de ces deux types de sols et la nature physique et chimique de la roche-mère.

1- Dans une même région , les sols chatains sont toujours de texture plus légère que les sols bruns.

2- Les sols chatains viennent généralement sur roches plus acides et plus riches en fer que les sols bruns.

Ainsi , au Sénégal , dans la région de Louga , les sols chatains se trouvent uniquement sur limon sableux d'entre dunes , et les sols bruns se forment essentiellement sur marnes et grès argileux calcaires et sont plus compacts.

Ceci est confirmé par l'analyse mécanique:

Analyse mécanique du sol chatain à l'ouest , n.0 de Louga (Sénégal (en p.cent de terre séchée à 105°)

profondeur	argile	limon	sable fin	sable grossier	calcaire
0 à 5	7	0,5	61,5	31	0
10 à 20	9	2,5	30	58,05	0
35	9	2,5	29,5	58,8	0
110	19	7,2	23,5	50,3	0
225	8	1	23,5	67,5	0

.....

Analyse mécanique du sol brun de Gadofé , à 5 km E de Kéhémér (Sénégal)

profondeur	argile	limon	sable fin	sable grossier	calcaire
0 à 15 cms	21.4	6.1	40.0	32.7	0
-50	31.5	8.2	33.1	28.3	0
-80	38.3	6.9	30.7	22.3	0
-100	36.5	8.9	33.8	17.5	0
-125	24.2	6.2	30.4	24.4	12.5
-165	23.3	7.1	28.5	29.8	13.5

Ailleurs, dans la région de Néma (Mauritanie), les sols bruns prennent naissance sur granit fin et sont beaucoup plus lourds que les sols chatains qui sont toujours sur sables.

Il en est de même dans la région de Sokolo (ancien delta du Niger) (Soudan) où les sols bruns argileux ou limoneux sont généralement à une cote inférieure à celle des sols chatains qui sont plus sableux.

La différence essentielle entre les sols bruns et les sols chatains paraît être le début de lessivage de ces derniers, lessivage encore plus net sur les éléments échangeables.

Analyse chimique du sol chatain d'entre dunes de la région de Louga (Sénégal) (p.cent gramme de terre sèche à 105°)

profondeur	fer libre	Ca	Mg en milliéquivalents
0 à -5	0.33	22.46	11.59
-10 à -20	1.05	29.27	13.16
-35	1.28	29.27	20.23
-110	1.64	48.92	30.83
-225	traces	28.87	22.98

Seul le sol brun correspond à un équilibre entre remontée et descente, ce qui explique sa bonne teneur en matière organique, sa structure granuleuse, sa relative stabilité à l'érosion éolienne et la saturation de son complexe absorbant.

Dans la région de Kougoni (Soudan), le pH d'un tel sol est supérieur à 7 et dès que l'on irrigue on observe des remontées de sels.

La répartition de ces deux types de sols dépend :

1°- du climat : les sols bruns étant en région plus aride que les sols chatains.

2°- de la roche-mère : qui facilite plus ou moins par sa texture le drainage et par sa nature chimique la mise en pseudo-solution des éléments, ces deux caractères contribuant à un lessivage plus ou moins grand des sols.

En conclusion et malgré le trop petit nombre de résultats analytiques que nous possédons actuellement, il nous semble donc bien que les sols bruns et les sols chatains constituent deux grands types de sols, du moins en ce qui concerne le Sénégal, la Mauritanie et le Soudan, le premier correspondant à un équilibre entre les phénomènes de descente et de remontée des éléments, le second à un début de lessivage portant sur le complexe absorbant et à une individualisation plus poussée du fer.