

ETUDE PEDOLOGIQUE DE LA REGION EST DU TCHAD.

-Plaines de piedmont, Massifs du Ouaddaï et de l'Ennedi.

par J. PIAS - Maître de Recherches de Pédologie
(O. R. S. T. O. M)

Cette région est située entre les 13^{ème} et 17^{ème} parallèles de latitude Nord.

Elle comprend :

- les plaines de piedmont situées au débouché des principaux bahrs descendant des massifs du Ouaddaï (du Sud de la région d'Oum Hadjer à celle d'Abéché-Biltine).

- l'intérieur du massif du Ouaddaï

- la région au Nord de Biltine jusqu'en Ennedi.

Cette vaste région est soumise à des climats variés :

- climat sahélo-soudanien : régime tropical sec (pluviométrie Am Dam 778 mm, Abéché 502 mm, Oum Hadjer 500 mm)

- climat sahélo - saharien : régime subdésertique (pluviométrie Biltine 291 mm, Arada 247 mm).

- climat saharien : régime désertique (pluviométrie Fada 91 mm Largeau 22,5 mm).

La végétation naturelle est fonction du climat.

On passe progressivement de la savane arborée forestière à *Combretum glutinosum*, *Anogeissus leiocarpus*, *Guiera senegalensis*, *Acacia senegal*, *Bauhinia rufescens*, *Bauhinia reticulata*. . . . à des savanes arbustives de plus en plus clairsemées (*Acacia senegal*, *Acacia mellifera*, *Acacia tortilis*,

Boscia senegalensis, *Capparis decidua*.) puis à de pseudo steppes qui couvrent les regs argilo sableux ou les étendues mamelonnées sableuses au Nord de Biltine. Ces pseudo-steppes, essentiellement graminéennes, sont à dominance de *Cenchrus biflorus*, *Schoenfeldia gracilis*, *Aristida* diverses, *Eragrostis tremula*, *Hyparrhénia* sp. (dunes) *Schoenfeldia gracilis* et *Cymbopogon giganteus* (reg).

Leptadenia spartium colonise parfois quelques dunes tandis qu'*Acacia flava* occupe en peuplement relativement dense les parties basses des regs ou le cours des ouadis.

Les arbres ou arbustes sont alors rares : *Cordia gharaf*, *Acacia tortilis*, *Maerua crassifolia*, *Cassia obovata*, *Crozophora senegalensis* (dunes), *Acacia seyal*, *Maerua crassifolia*, *Balanites azgyptiaca* (reg).

La végétation à l'intérieur du massif du Ouaddaï contraste avec celle des plaines de l'Ouest. On y retrouve, à latitude égale, des espèces plus soudaniennes : *Anogeissus leiocarpus*, *Sclerocarya birrea*, *Albizia Chevalieri*. tandis que les cours encaissés des ouadis ont une végétation abondante de très grands arbres : *Acacia sieberiana*, *Tamarendus indica*, *Faidherbia albida*, *Acacia scorpioïdes*. cette très relative luxuriance de la végétation, comparée à celle des plaines, est la conséquence de conditions climatiques particulières (plus grande abondance des pluies). Elle est due aussi aux sols qui sont jeunes, peu évolués, à l'inverse de ceux de la plaine ou les regs, les sols alluviaux sont alors souvent à alcalis ou salés à alcalis.

Le massif de l'Ennedi contraste lui-même avec les étendues désertiques environnantes où dominent les regs.

Acacia tortilis est l'élément dominant du paysage sur les sols sableux formant de minces placages sur les grès qui affleurent encore souvent en bancs horizontaux. Mais ces peuplements sont très clairsemés. Ils pussent souvent au milieu d'un tapis discontinu de *Panicum turgidum*. Dans les vallées, la végétation est plus diverse et abondante. *Acacia tortilis* s'associe à *Salvadora persica*, *Capparis decidua*, *Maerua crassifolia* dans les fosses de comblement ou les zones d'épandage des Enneris.

Quand la nature le permet, là où exceptionnellement une nappe phréatique se trouve toute l'année à faible profondeur, on assiste au maintien de formation arbustive ou arborée dense (*Acacia tortilis*, *Boscia senegalensis*. Vallée du N'Dou). A Fada, une nappe phréatique proche du sol a favorisé l'implantation d'une palmeraie et des cultures irriguées.

Le réseau hydrographique, très complexe, est constitué par de multiples ouadis intermittents, coulant d'Est en Ouest de Juillet à Octobre

dans le Sud (Batha). Au fur et à mesure que l'on remonte dans le Nord, l'écoulement diminue et est souvent limité aux périodes pendant lesquelles tombent les tornades. (Ouadi Rimé, Ouadi Enne, Ouadi Adad, Ouadi Fama, Ouadi Chili, Ouadi Saala.....).

Les principaux types de sols se sont formés :

1°) A l'Ouest du massif du Ouaddaï et de l'Ennedi sur 4 séries sédimentaires qui sont l'homologue de celles observées dans les bassins du Chari-Logone.

Ce sont par ordre d'ancienneté :

a) série sableuse ancienne, souvent colorée en ocre ou rouge clair. Les sables essentiellement grossiers et quartzeux qui la composent, anciennement remaniés par les vents, forment de petites dunes orientées Sud-Nord. Dunes mortes fixées par une végétation arbustive au Sud, graminéenne au Nord. Il faut atteindre le Sud de Faya-Largeau pour trouver les premières dunes vives.

b) série argilo-sableuse d'origine fluviolacustre qui semble avoir pour homologue la série argilo-sableuse à nodules calcaires importante dans le Sud des bassins Logone-Chari. Cette sédimentation, peu épaisse, repose sur le socle granitique qui affleure par endroits. Elle est couverte par un abondant cailloutis quartzeux roulé qui lui a valu l'appellation de "reg".

c) série sableuse récente.

Cette série d'origine fluviale, elle-même grossière, occupe des zones intermédiaires entre les regs formant le plateau et le cours des ouadis actuels ou fossiles. Elle constitue des alignements sableux le long du cours de ceux-ci.

d) série alluviale limono argileuse à argilo-limoneuse récente à actuelle.

Cette série est la dernière manifestation de l'alluvionnement. Elle occupe les bas-fonds, les terrasses des ouadis et de ce fait des surfaces restreintes. La texture de ces sédiments est fonction de la topographie.

2) Dans l'intérieur des massifs, sur des granites, granitogneiss parfois grano-diorite ou microgranites (Ouaddaï), sur des grès primaires (Ennedi) mais aussi sur les séries sédimentaires précédentes.

Sur ces séries sédimentaires ou ces roches, se sont formés des sols hydromorphes ou steppiques.

Nous distinguerons :

I - SOLS HYDROMORPHES

- Sol argilo-sableux des regs
- Sol sur alluvions fluviales récentes.
- Sol d'argile noire tropicale

II - SOLS STEPPIQUES

- Sol brun ou brun rouge
- Sol gris ou rouge subdésertique.

I - LES SOLS HYDROMORPHES. -

Ce sont des sols évolués surtout à engorgement d'ensemble ou de surface et temporaire.

1°) Sol argilo-sableux des regs.

L'extension de ces sols est considérable. Ils s'observent du Nord d'Am Dam à Fada et forment des surfaces planes à végétation arborée ou arbustive très clairsemée et tapis graminéen ras. Au Nord d'Oum Chalouba, ces étendues ont été fortement érodées et découpées par une multitude d'ouadis fossiles.

Ces sols présentent un horizon superficiel (5 à 10 cm) argilo-sableux, brun rouge, de structure polyédrique, un horizon profond gris-brun, gris noir très compact à structure également polyédrique grossière. On observe parfois un pseudo-mycélium, des amas calcaires et des concrétions ferrugineuses. La surface du sol est couverte d'un abondant cailloutis quartzeux roulé.

Ces sols sont pauvres en matière organique et azote. Ils sont bien pourvus en bases échangeables (Ca abondant). Les quantités de Na échangeable sont élevées ce qui en fait des sols à alcalis (Na/Ca échangeable supérieur à 15%). Ils contiennent des sels solubles (CO₃ et SO₄) en quantités relativement importantes. (Conductivité de l'extrait de saturation de pâte de sols rarement supérieure à 4 millimhos). Les pH sont élevés, fréquemment 8,5 - 9,5. Les perméabilités sont très faibles (0,15 à 0,7 cm/h Méthode de Müntz).

Ces sols sont dépourvus de toute culture tant en zone sahélo-soudanienne que sahélo-saharienne.

2°) Sol sur alluvions fluviales récentes.

Il convient de séparer les sols souvent très évolués (à alcalis ou salés à alcalis) des plaines de piedmont, de ceux peu évolués de l'intérieur des massifs du Ouaddaï et de l'Ennedi.

Ces sols sont de texture très variable, sablo-slimoneuse, limono-argileuse. . . . Ils sont de couleur brun-clair et présentent des taches d'Hydromorphie peu abondantes et parfois des concrétions ferrugineuses. Ils sont généralement bien pourvus en bases échangeables mais relativement pauvres en matière organique et azote. Ceux des plaines de piedmont ont souvent des pH plus élevés (8,5 - 9), du Na échangeable en quantités assez importantes, des sels solubles.

Ces sols, quand l'alcalinisation est faible, portent, dans le Sud des cultures diverses (coton, mil rouge, mil tardif repiqué, cultures maraîchères. . . .) Ils sont incultes à partir de la hauteur de Biltine et leur végétation, alors très clairsemée, rappelle le paysage des "nagas" des régions de Fort-Lamy

Ceux de l'intérieur du massif du Ouaddaï sont également riches en matière organique et azote. Ils ont des pH légèrement acides à neutres. Ces terres bénéficient d'une façon générale d'un plan d'eau situé à faible profondeur. Ceci favorise dès la fin de la saison des pluies des cultures irriguées (blé, pomme de terre, oignons, tomates. . . .).

3°) Sol d'argile noire tropicale.

Ce type occupe des surfaces très restreintes qui se localisent principalement au Nord d'Oum Hadjer où elles se mêlent aux deux types de sols précédents.

Ces sols appartiennent relativement peu évolués (pH 6,5 à 7,5, alcalinisation faible). Les rares taches observées étaient incultes.

II - SOLS STEPPIQUES

1°) Sol brun, brun - rouge.

Ces sols occupent, dans le Sud des plaines de piedmont, des étendues considérables. Ils se sont formés soit sur la série sableuse ancienne, soit sur la série sableuse récente.

Ils sont de couleur gris-brune, brune, brun-rouge et cette couleur se dégrade progressivement pour passer à des sables beiges, ocrés ou rouge clair vers 80 à 100 cm.

Ils sont pauvres en matière organique, azote, bases échangeables et P205.

Au Nord de l'isohyète, 400 à 500 mm, ces sols ne sont plus ob-

servés que sur la série sableuse récente. Celle-ci par suite de sa position topographique, près des ouadis, porte encore des boisements arbustifs assez lâches et un tapis graminéen encore dense. La série ancienne donne alors naissance à des sols gris ou rouges subdésertiques.

Par suite d'un faible relief, il y a donc, à latitude égale, inter-pénétration de sols bruns steppiques et de sols rouges subdésertiques.

Les sols bruns ou brun-rouges portent dans le Sud surtout les cultures d'arachide et de petit mil. Cette dernière est la seule observée au Nord d'Abéché (isohyète de 500 mm). Les cultures de petit mil se maintiennent jusqu'à la hauteur d'Arada (isohyète 250 mm).

Dans l'intérieur des massifs du Ouaddaï s'observent en plus des sols squelettiques abondants :

- des sols bruns à brun-rouges sablo-argileux, argilo-sableux généralement peu épais (40 à 60 cm) sur granite ou granito-gneiss.

- des sols brun sableux à sablo-argileux profonds qui occupent des vallées au débouché des massifs. Ce sont des arènes transportées.

Ces deux types de sols à pH légèrement acides ou neutres sont étatement pauvres en matière organique, azote, K₂₀ échangeable et P₂₀₅. Ils sont cultivés en mil rouge, petit mil, arachide au Sud du parallèle d'Abéché, en petit mil, arachide jusqu'à une ligne suivant sensiblement le tracé de la route Biltine Am-Zoër-Guéréda, en petit mil jusqu'au 15^{ème} et 16^{ème} parallèles, ils sont incultes, plus au Nord.

2°) Sol gris ou rouge subdésertique

Ce type commence à s'observer à partir de l'isohyète, 400 à 500 mm, et se forme sur la série sableuse ancienne mamelonnée. Ces sols prennent rapidement une grande extension et se poursuivront jusqu'en Ennedi où ils s'observent alors sur les grès ou leurs colluvions.

Uniformément sableux, l'horizon humifère gris a une très faible épaisseur (10 à 20 cm) et précède généralement un horizon beige, ocre ou rouge clair profond. L'ensemble a une structure particulière ou fondue. Ces sols sont pauvres en matière organique, azote, bases échangeables et P₂₀₅.

Comme pour les sols bruns steppiques formés sur la même série, les pH neutres à légèrement acides dans les horizons supérieurs sont franchement acides en profondeur (série sableuse ancienne). Ils sont neutres à légèrement alcalins en Ennedi.

Dans l'intérieur du massif du Ouaddaï des vestiges de la série sableuse ancienne sont souvent accolés au massif granitique. Le relief accentué les pentes assez fortes ont eu pour conséquence la formation de ce type de sol qu'on peut alors considérer comme un sol brun rouge très érodé.

Ces sols portent uniquement des cultures de petit mil jusqu'au parallèle d'Arada (plaines de piedmont), des cultures d'arachide et de petit mil dans l'intérieur des massifs du Ouaddaï. Ils sont incultes au delà d'Arada et dans le massif de l'Ennedi.

	Sols Argilo-Sableux des Regs à alcalis O. de Biltine		Sols sur Alluvions fluviales récentes à alcalis					
	1781	1782	O. d'bum Hadjer		O. d'Am Zoer		Mare d'Edié Ennedi	
Echantillons	1781	1782	371	372	1491	1492	1351	1352
Profondeur	0-20	40-60	0-15	50-70	0-20	50-70	0-20	60-80
pH	8,8	9	7,8	9,4	7,3	5,8	6,7	7,2
<u>GRANULOMETRIE %</u>								
Terre fine	95,5	96						
Sable grossier	27	29	10	5	6	1	1	1
Sable fin	32	31	27	33	76	25	13	7
Limon	9	10	28	28	10	54	30	28
Argile	32	30	35	34	8	20	56	64
Humidité (105°)								
CO ³ Ca								
<u>MATIERE ORGANIQUE %</u>								
Mat. Org. Tot.	0,35		0,8	0,50	0,6		0,4	0,3
Azote total ‰	0,18		0,33	0,26	0,54		0,29	0,24
Carbone	0,21		0,46	0,28	0,34		0,24	0,18
C/N	11,7		13,9	10,8	6,3		8,3	7,5
<u>BASES ECHANGEABLES %</u>								
Ca meq.	17,7	18,55	19	22,4	7,5	13,2	11,7	7,8
Mg meq.	4,2	4	2,98	3,59	1,84	5,14	4,55	4,55
K meq.	0,27	0,14	0,61	0,52	0,26	0,51	1,31	1,53
Na meq.	2,88	4,23	1,35	5,95	1,1	1,02	0,58	0,66
Na/Ca échang.	16,3	40,1	7,1	26,6				
<u>SELS SOLUBLES % - Extraits par percolation Rapport Sol/Eau : 1/25.</u>								
Ca meq.	0,05	0,05		0,55				
Mg meq.	0,7	0,55		<0,2				
K meq.	0,10	0,1		0,2				
Na meq.	0,5	0,8		0,4				
Extrait saturation								
C à 25 °	0,7	1,15		0,72				

Extrait du
BULLETIN DE L'ASSOCIATION
FRANÇAISE POUR L'ETUDE DU SOL