

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL
MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE RURALE

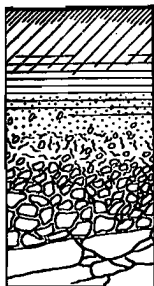
N° de Convention O.R.S.T.O.M. : 6500/298

Date de parution du Rapport : Mai 1966

NOTICE EXPLICATIVE

**CARTE PÉDOLOGIQUE DU SÉNÉGAL
au 200.000^{ème}**

TAMBAKOUNDA - BAKEL



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE DAKAR-HANN



N O T I C E E X P L I C A T I V E

C A R T E S P E D O L O G I Q U E S D U S E N E G A L

au

1/200.000è

FEUILLES TAMBACOUNDA - BAKEL-SUD

Par

S. PEREIRA BARRETO
Pédologue - O. R. S. T. O. M.

RESUME - NOTICE EXPLICATIVE
FEUILLE DE TAMBACOUNDA ET BAKEL - SUD -

La répartition des sols dans cette région (Feuille de Tambacounda et moitié ouest de la feuille de Bakel) est sous la dépendance de processus anciens (pédogénétiques et paléoclimatiques): formation généralisée d'une cuirasse ferrugineuse qui a recouvert le sommet du Continental Terminal; phénomènes d'érosion et installation d'un réseau hydrographique qui a entaillé la cuirasse et atteint les formations sablo-argileuses sous-jacentes.

Sur les surfaces planes correspondant au plateau cuirassé, nous avons représentés surtout des sols squelettiques: cuirasse dure et compacte, sols gravillonnaires très caillouteux peu profonds. La disparition de la cuirasse par démantèlement s'accompagne d'un approfondissement des sols de plateau qui sont alors représentés par des types ferrugineux jeunes presque toujours assez fortement marqués par l'hydromorphie.

Dans les axes alluviaux, développés sur matériaux sableux plus ou moins argileux on observe des sols profonds: Sols Ferrugineux Tropicaux Lessivés climaciques de la région.

Les phénomènes d'érosion qui ont abouti à la mise en place des matériaux des sols ont souvent provoqué un remaniement assez intense de ces matériaux. De ce fait en de nombreux points, les sols se présentent comme polyphasés.

La partie est de la feuille de Bakel tire son originalité par rapport au reste de la région de la présence de formations primaires et antecambriennes. En effet sur certaines de ces formations représentées par des roches basiques on observe des sols assez particuliers: Sols Halomorphes et Vertisols.

Enfin, il faut signaler les Sols Hydromorphes essentiellement localisés dans les axes alluviaux. Leur présence sur les plateaux est liée à la cuirasse peu profonde ou à un mauvais drainage externe (zones dépressionnaires).

Sur le plan agronomique l'exploitation de la région doit davantage être axée sur la mise en valeur des sols profonds des axes alluviaux. Cependant dans une optique de diversification des cultures, les sols des plateaux, lorsqu'ils sont relativement profonds, peuvent être exploités en d'autres cultures différentes de celles des sols plus sableux (surtout en surface) des axes alluviaux.

S O M M A I R E

	<u>PAGES</u>
INTRODUCTION	1
ETUDE DU MILIEU NATUREL :	
A - SITUATION GEOGRAPHIQUE	2
B - CLIMAT	2
C - GEOLOGIE - MODELE - ROCHE-MERES DES SOLS	4
D - VEGETATION	5
E - HYDROGRAPHIE	6
LES SOLS	
A - CLASSIFICATION	7
B - ETUDE MONOGRAPHIQUE	11
I - SOLS MINERAUX BRUTS	11
I ₁ - Affleurements de roches	11
I ₂ - Cuirasse Ferrugineuse	12
II - SOLS PEU EVOLUES	13
II ₁ - Sols d'Origine Non Climatique	13
a - Sols Peu Evolués d'Erosion	13
b - Sols Peu Evolués d'Apport	14
IV - VERTISOLS ET PARAVERTISOLS	23
IV ₁ - Vertisols Lithomorphes	23
a - Vertisols Lithomorphes non grumosoliques	23
VI - SOLS A MUL	27
VI ₁ - Sols à Mull des Pays Tropicaux	27
a - Sols Bruns Eutrophes Tropicaux	27
VIII - SOLS A SESQUIOXYDES FORTEMENT INDIVIDUALISES	32
VIII ₁ - SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX	32
a - Sols Ferrugineux Tropicaux Lessivés	32
VIII ₂ - SOLS FERRALLITIQUES	41
a - Sols Faiblement Ferrallitiques	41
IX - SOLS HALOMORPHES	45
IX ₁ - SOLS A STRUCTURE DEGRADEE	45
a - Sols à Alcalis Non Lessivés	45
X - SOLS HYDROMORPHES	48
X ₁ - SOLS HYDROMORPHES MINERAUX	48
a - Sols à Pseudogley de Surface ou d'Ensemble	48

CONCLUSIONS

I N T R O D U C T I O N

L'étude pédologique des Feuilles de Tambacounda et Bakel entre dans le cadre d'un vaste programme d'inventaire des ressources en terres et de cartographie systématique et générale du Sénégal au 1/200.000ème.

La cartographie pédologique du Sénégal Oriental après celle exécutée en Haute Casamance, constitue la deuxième tranche de ce vaste projet. Cette région a été définie non pas d'après ses limites administratives, mais de la façon suivante :

- Route de Tambacounda-Kidira
- Frontière de la République du Mali et de la République du Sénégal
- " " " " de Guinée " " " "
- Limite Est de la Réserve Forestière du Niokolo-Koba
- Route Tambacounda-Vélingara
- Route Tambacounda-Goulumbo.

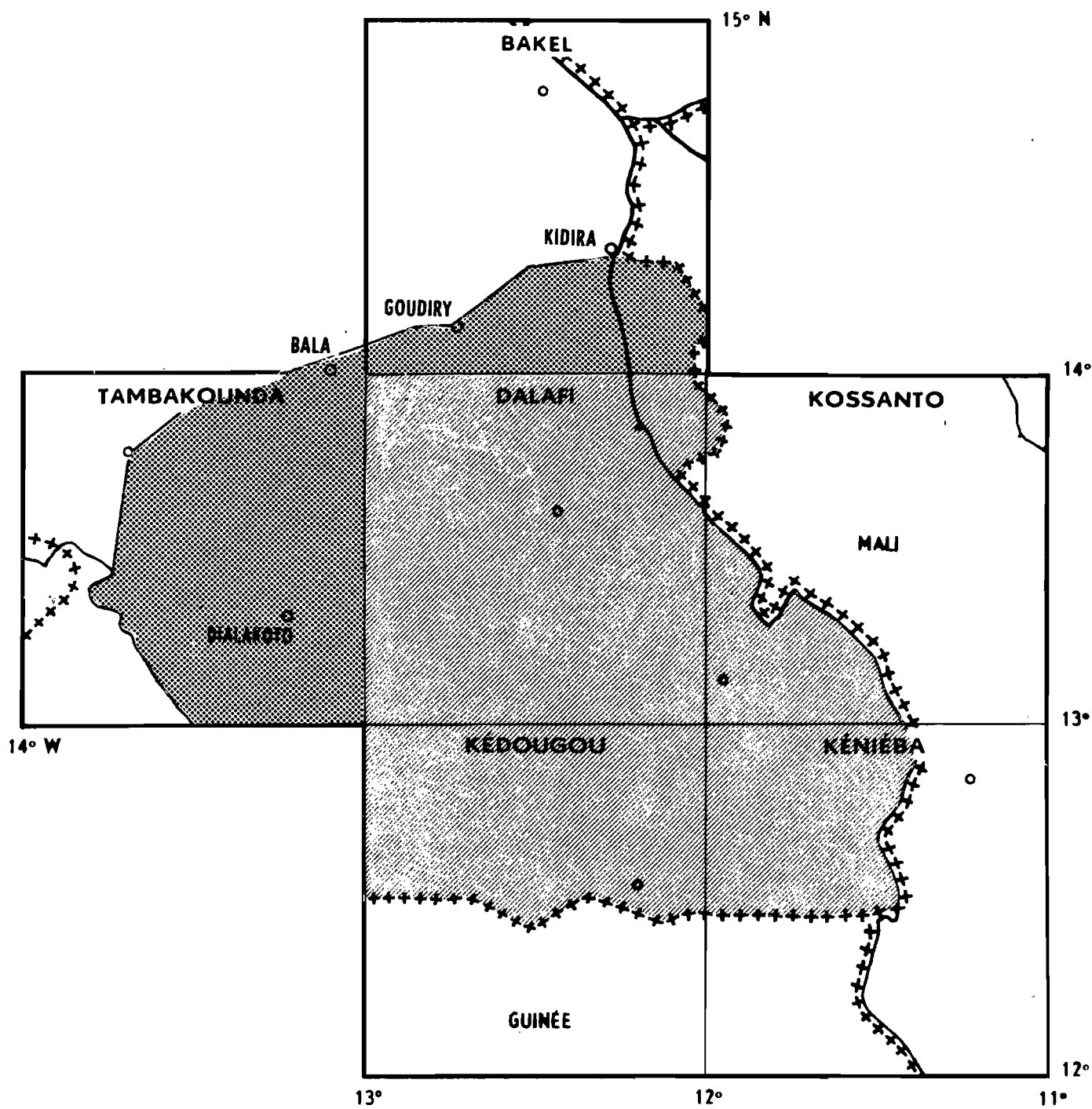
Les travaux de terrain pour les Feuilles de Tambacounda et de Bakel se sont déroulés de Novembre 1964 à Janvier 1965. Les données analytiques qui figurent dans le présent rapport ont été exécutées au Laboratoire de Physique et de Chimie des Sols du Centre O.R.S.T.O.M. de DAKAR-Hann. Elles ont permis en plus de l'optique strictement "Notice Explicative" du rapport de dégager certaines conclusions d'ordre agronomique.

Pour des raisons techniques d'exécution et de présentation cartographiques de la Feuille de Tambacounda, des travaux supplémentaires de prospection sur le terrain ont été exécutés par Mr. DE BLIC dans la zone sud comprise entre la Gambie et son affluent Koulountou au mois d'Avril 1966.

ETUDE DU MILIEU NATUREL

Les Facteurs de la Pédogénèse

CARTE DE SITUATION



A. SITUATION GEOGRAPHIQUE

Couverte par les Feuilles I.G.N. au 1/200.000ème de Tambacounda, de Bakel (partie Sud) et de Bala (extrême Sud-Ouest), la surface étudiée se présente en deux ensembles nettement distincts, décalés géographiquement (en latitude et longitude) l'un par rapport à l'autre.

L'ensemble couvert par la Feuille de Tambacounda-Bala est situé entre les 13° et 14° de latitude Nord, et les 13° 41' et 13° de longitude Ouest, tandis que la région couverte par la Feuille de Bakel est comprise entre les 14° et 14° 30' de latitude nord, et les 13° et 12° de longitude Ouest (voir croquis de situation).

Les Centres les plus importants de l'ensemble de la région sont : Tambacounda, Bala et Dialakoto pour la Feuille de Tambacounda-Bala; Goudiry, Koussan et Kidira pour celle de Bakel.

B. CLIMAT

I - CARACTERISTIQUES GENERALES

Les deux régions étudiées sont entièrement situées dans la zone climatique sahélo-soudanaise avec cependant une légère influence soudano-Guinéenne vers le Sud.

Le climat est avant tout caractérisé par :

- une courte saison des pluies n'excédant jamais plus de 5 mois (juin-Octobre) avec un maximum des précipitations en Août, suivie d'une longue saison sèche.
- une température moyenne annuelle élevée et des variations considérables de l'humidité atmosphérique. Le déficit de saturation moyen annuel, par suite de la longue saison sèche est très fort.

II - PRINCIPALES GRANDEURS CLIMATIQUES

Si les précipitations ont fait l'objet, dans les principaux centres, (sauf Dialakoto), d'observations suivies sur une très longue période (1920-1958), les données climatiques sur les autres éléments (température, humidité, évaporation etc...) n'existent malheureusement que pour la seule station de Tambacounda.

1 -- Précipitations

MOIS	PERIODE 1920 - 1949				PERIODE 1949-1958			ANNÉE 1964			
	DIALA-KOTO (Sud)	TAMBA	GOUDIRY (n o r d)	KIDIRA	TAMBA	GOUDIRY (n o r d)	KIDIRA	DIALA-KOTO	TAMBA	GOUDIRY	KIDIRA
J	0,4	0,7	-	1,7	0,2	-	-	-	0,2	-	-
F	0,6	0,4	0,3	0,4	0,7	0,6	0,1	-	-	-	-
M	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A	1,5	2,3	1,7	2,8	1,3	2,0	-	1	2	3,7	-
M	17,9	22,8	9,7	14,7	11,7	10,3	13,0	27	96,4	62	9
J	148,1	135,2	85,7	122,3	109,9	87,4	90,6	262,1	142	103,9	6,6
J	194,1	160,3	180,2	180,0	222,1	172,5	140,0	176	188,4	122,5	135,0
A	306,3	257,3	276,8	251,8	276,5	273,7	264,0	246,1	345,7	144,8	285,0
S	260,7	219,2	158,2	184,1	226,4	192,9	185,5	416,0	441,0	179,3	66
O	63,9	63,4	43,3	46,4	85,2	71,6	61,4	31,3	0,2	-	2,5
N	16,0	1,8	1,6	6,4	3,9	11,3	2,8	-	-	-	-
D	0,3	0,2	0,4	1,0	0,1	11,7	0,1	-	-	-	-
A	1013,8	864,3	757	781,56	937,9	832,0	757,5	1160,4	1245,9	616,2	512,2

Les chiffres font ressortir une variation très nette de la pluviométrie du Nord au Sud:(750 à 800 à Goudiry et Kidira, environ 850 à Tambacounda et 1.000 mm à Dialakoto). On peut également pour une même année observer des écarts importants et complètement fantaisistes. Ainsi pour la même année 1964 on a enregistré des écarts par rapport à la moyenne de :

+ 303,7 mm à TAMBACOUNDA
 et - 277,6 mm à KIDIRA

2.- Les Autres éléments du climat pour la Station de TAMBACOUNDA

MOIS	Température			Tension de Vapeur mb.	Humidité relative %		Evaporation mm
	Min.moy.	Maxi.moy.	Moyenne		Mini.moy.	Maxi. moy.	
J	19,9	34,7	24,8	8,3	13	60	357
F	17,3	36,5	26,9	9,3	14	56	341
M	20,4	39,2	29,8	10,5	12	53	423
A	23,1	40,5	31,8	13,2	14	56	419
M	25,2	39,7	32,5	17,9	21	63	413
J	23,6	35,2	29,4	24,8	42	86	228
J	22,6	31,6	27,1	27,8	60	95	103
A	22,0	30,3	26,2	28,3	66	98	62
S	21,7	31,3	26,5	29,0	64	98	54
O	21,7	33,5	27,6	28,1	59	98	85
N	19,7	35,4	27,6	22,0	32	93	162
D	16,3	33,5	24,9	11,9	20	73	281
A	20,7	35,1	27,9	19,3	34	77	2.928

C - GEOLOGIE - MODELE - ROCHES-MERES DES SOLS

Au point de vue physique, le Sénégal Oriental présente une originalité soulignée par le fait qu'il est la seule région du Sénégal où affleurent les terrains primaires et antécambriens du socle.

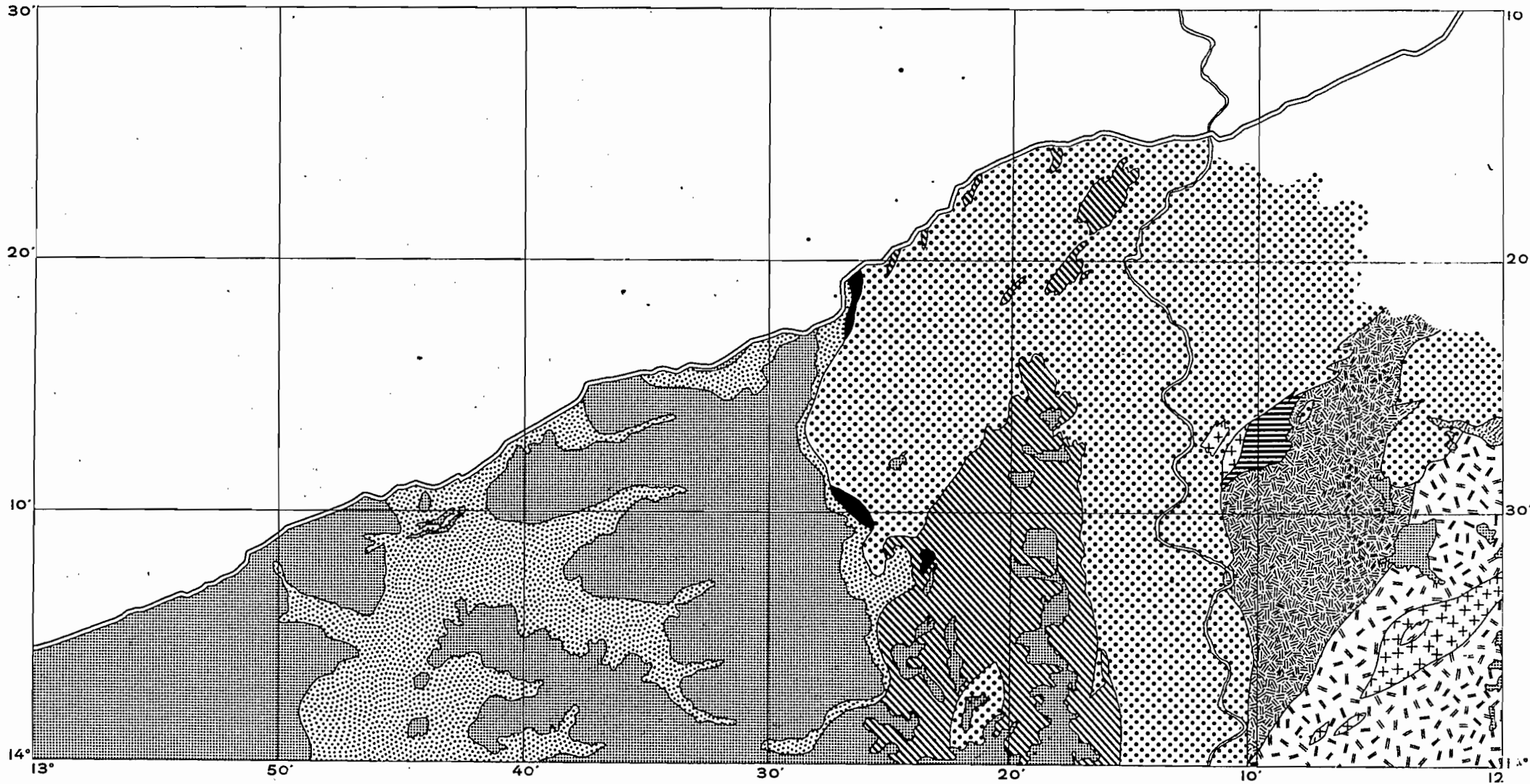
Il se rattache cependant dans toute sa partie Ouest au reste du Sénégal par des formations sédimentaires du Continental Terminal.

Au point de vue géologique on distingue ainsi dans la zone cartographiée deux ensembles très différents de part et d'autre d'une ligne circulaire passant approximativement par Séoudji, Dienoudiala et Bady. Il s'agit d'une part à l'Ouest, des formations sédimentaires plus récentes du Continental Terminal, et d'autre part à l'Est, de la série primaire et antécambrienne constituant le socle ancien et sa couverture primaire.

1.- Le Continental Terminal objet d'études suivies depuis quelques années est, semble-t-il, représenté d'une façon quasi générale dans la zone étudiée par les grès dits de Goudiry: grès argileux blanchâtre à largestaches d'oxydes de fer brun-rouge ou parcouru par des veines roses jaunes ou violacées. Il s'agit en réalité d'une façon plus commune d'une argile sableuse plus ou moins tachetée de rouge, jaune, rouille ou ocre, et dont la partie sableuse est un sable moyen d'origine continentale repris par action aquatique (M. DIENG 1963). Recouvert dans toute son étendue par une cuirasse ferrugineuse, le Continental Terminal avec sa couverture forme une vaste surface plane se terminant plus ou moins en gradins dans sa partie Est sur la Feuille de Bakel.

EXTRAIT DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DU SÉNÉGAL AU 1|200 000

FEUILLE DE BAKEL



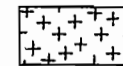
Cuirasse lateritique



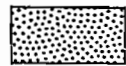
Gres feldspathique argileux



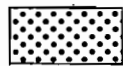
Birimien indifférencié



Granite syntectonique



Continental Terminal



Cambrien groupes moyen et inférieur non différenciés



Roches volcaniques à tendance neutre



Eocene moyen

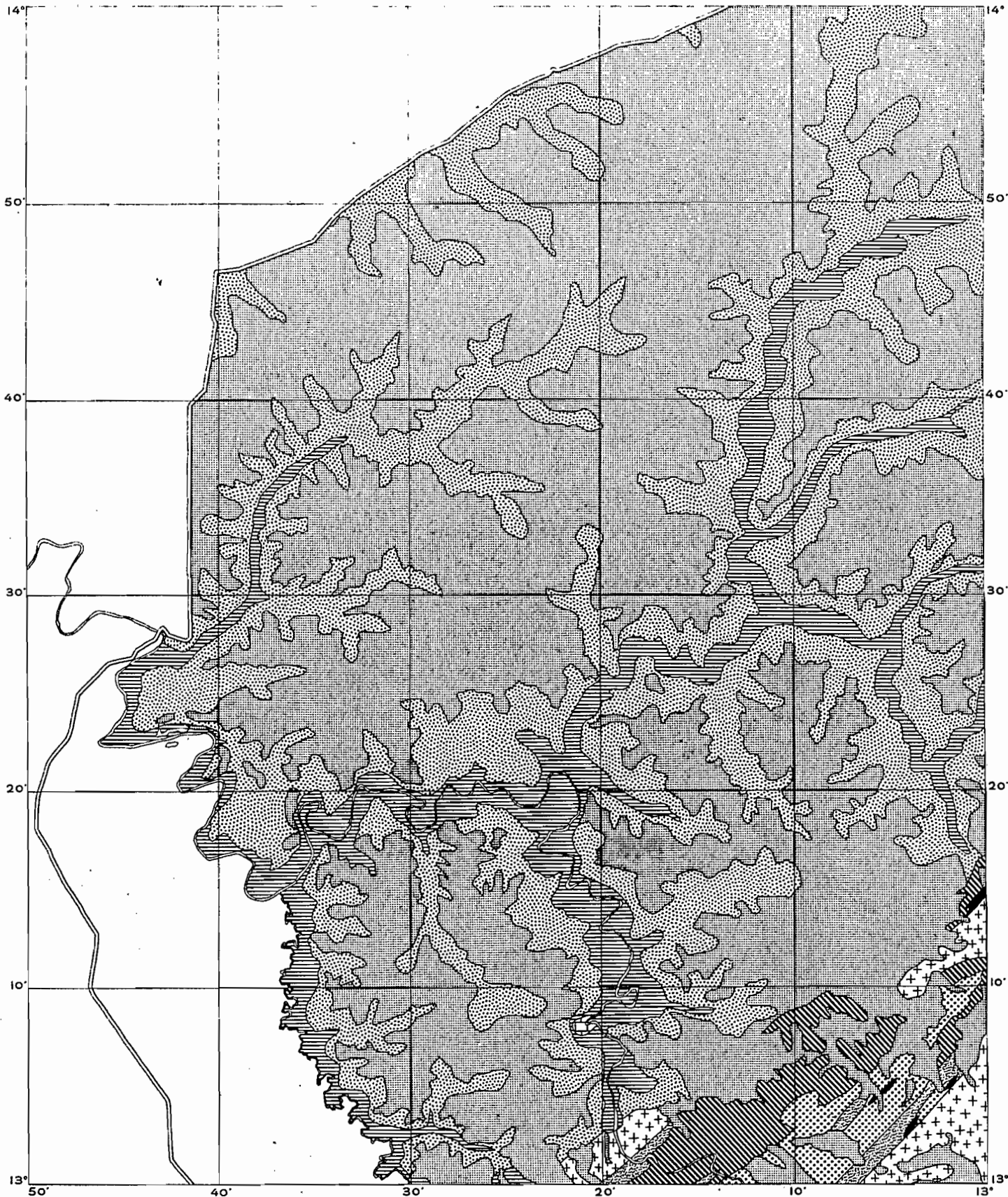


Imfracambrien indifférencié

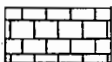


Amphibolites

FEUILLE DE TAMBACOUNDA



Alluvions récentes



Formations calcaires de l'éocène moyen



Tuf et agglomérats



Cuirasse latéritique



Rhyolites, dacites et dérites



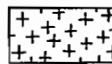
Cambrien groupes moyen et inférieur non différenciés



Continental Terminal



Andésites



Granite syntectonique

N'apparaissant alors qu'à la faveur du réseau hydrographique qui a entaillé la couverture de cuirasse, le Continental Terminal se présente sous forme d'un matériau remanié sableux plus ou moins argileux. C'est sur ce matériau que se sont développés les sols climaciques des axes alluviaux de la région.

2.- Les Formations anciennes quant à elles sont représentées par le socle birrimien et sa couverture sédimentaire. Dans cet ensemble une série de diorites mais surtout de granites est venue se mettre en place.

- Le socle ancien rattaché au birrimien est formé d'un ensemble de roches parmi lesquelles on distingue d'une part d'anciennes formations volcaniques représentées dans la zone par d'anciennes andésites (B) et surtout par des amphibolites (A B) résultant d'un métamorphisme très intense, d'autre part des terrains d'origine sédimentaire essentiellement constitués par des schistes (B), associés à des quartzites et des grauwackes (gr B).
- Les terrains de la couverture du socle représentant le précambrien et le paléozoïque sont constitués pour le précambrien (très peu représenté Ic) par des quartzites, pélites et calcaires, pour le paléozoïque (plus largement représenté) essentiellement par ce que l'on appelle les "Schistes de la Falémé": puissante série de pélites contenant de nombreux bancs de grauwackes, phanites et cherts, et par les grès feldspathiques argileux, rouges.

Le modelé de cet ensemble est très variable. Il est fonction de la nature de la roche et sur une même roche il dépend du maintien ou non de la couverture cuirassée.

- Les amphibolites et les schistes du socle facilement altérables présentent généralement un modelé plat très faiblement moutonné avec ça et là des massifs de roches en relief. Par altération ils donnent un matériau argileux sur lequel se sont développés des vertisols, sols bruns et parfois des sols Halomorphes.
- Les pélites sur une large bande de part et d'autre de la Falémé forment une zone à relief très plat domaine des Sols Halomorphes. Dans la partie Ouest ces pélites sont plus ou moins recouvertes de cuirasse en démantèlement, fortement entaillé par un réseau hydrographique très dense.
- Les grès feldspathiques à l'exception d'une bande nord-sud à l'Est et de quelques massifs isolés au nord formant reliefs dans le paysage, sont généralement plus ou moins cuirassés en une surface plane, mais assez fortement déchiquetés par le réseau hydrographique.

Les zones cuirassées sont le domaine des sols gravillonnaires plus ou moins argileux ou sableux en fonction de la roche - mère.

D - VEGETATION

Les caractéristiques climatiques de la zone étudiée nous situe dans le domaine soudanien défini par une pluviométrie autour de 1.000 mm de pluie.

La zone se trouve alors caractérisée au point de vue végétation par la savane à Combretum et Andropogon.

Cette savane présente cependant des physionomies très diverses: arborée ou boisée, arbustive lorsqu'elle est plus dégradée, en fonction des conditions du milieu physique (sol) et de l'action humaine (défrichement, feux de brousse et pâturage).

Les espèces d'arbres les plus caractéristiques et les plus fréquentes sont :

- Combretum : en tout milieu
- Bombax) : fréquents sur les plateaux avec des sols peu profonds
- Sterculia (: fonds plus ou moins gravillonnaires sur cuirasse
- Pterocarpus) : Sols plus profonds plus ou moins hydromorphes
- Terminalia (:
- Anogoneissus)
- Erythrophleum (: Dans les régions Sud on sols profonds.
- Hexalobus : en milieu inondé.

La strate herbacée est essentiellement à *Andropogon pseudoapricus* sur cuirasse, sols peu profonds et zones inondées; *gayanus* en zone de sols profonds plus ou moins humides avec la var *gennius* dans les plaines alluviales.

E. HYDROGRAPHIE

Le réseau hydrographique est axé sur les deux grands fleuves que sont la Gambie et la Falémé.

- La Gambie avec ses principaux affluents: la Koulountou, le Niokolo-Koba, le Niéri-ko et le Niaoulé, drainent entièrement toute la région couverte par la Feuille de Tambacounda et la moitié Ouest de la Feuille de Bakel.

Parmi ces cours d'eau seules la Gambie et la Koulountou sont fonctionnelles toute l'année. Ils décrivent de très nombreux méandres au milieu d'alluvions formant par endroits de très vastes plaines inondables. Les autres axes de drainage Niaoulé, Niéri-ko et Niokolo, sur lesquels viennent se déverser pendant l'hivernage de nombreux marigots eux-mêmes divisés en bras multiples qui tiennent plutôt de la collature, ne sont fonctionnels que pendant la saison des pluies. Cependant jusqu'à la fin de la saison sèche, il reste dans les principaux d'entre eux un peu d'eau dans les lits mineurs, mais cette eau est plus stagnante que courante.

- La Falémé (orientée S-N) et ses affluents drainent la zone des terrains anciens. Seule la Falémé est à écoulement permanent. Ses affluents s'asséchant pour la plupart dès le milieu de la saison sèche.

LES SOLS

A. CLASSIFICATION

B. ETUDE MONOGRAPHIQUE

A - CLASSIFICATION

La classification de référence est celle utilisée par la Section Pédologique de l'O.R.S.T.O.M. d'après G. AUBERT et Ph. DUCHAUFOR (projet de classification des sols C.R. VIè Congr. Intern. Sc. Sol Paris 1956), revue par G. AUBERT (sept.65).

Cette classification est fondée sur les conditions et processus d'évolution des sols qui se traduisent par une morphologie particulière. Elle est morpho-génétique.

Elle divise les sols en :

- Classes d'après le caractère de l'évolution.

On distingue 10 classes qui sont les suivantes :

Classe I Sols Minéraux Bruts

Classe II Sols Peu Evolués

* Classe III Sols Calcomagnésimorphes

Classe IV Vertisols et Paravertisols

* Classe V Sols Isohumiques (steppiques ou pseudosteppiques)

Classe VI Sols à Humus Evolué (sols à mull)

* Classe VII Sols à Humus Grossier

Classe VIII Sols à Sesquioxides

Classe IX Sols Halomorphes

Classe X Sols Hydromorphes.

- Sous-classe d'après un facteur écologique de base qui conditionne l'évolution du sol (climat, roche-mère, conditions de station influençant le régime hydrique).

- Groupes d'après une particularité du processus évolutif, par exemple : l'intensité de l'altération ou degré de lessivage des colloïdes.

- Faciès qui font intervenir avant le sous-groupe, dans certaines études, des stades d'évolution ou des types intermédiaires entre deux sous-groupes.

- Sous-groupes d'après la manifestation d'un processus secondaire exprimé par certains éléments nouveaux du profil (concrétionnement, induration, taches d'hydromorphie).

- Familles d'après les caractères pétrographiques de la roche-mère ou de leur matériau originel différant par leur dureté ou leur résistance à la décomposition, leur cohésion, leur perméabilité, etc...

Les familles peuvent être divisées en séries qui correspondent à des différenciations de détail du profil ayant le plus souvent une importance dans l'utilisation des sols: profondeur du sol, de l'horizon d'accumulation ou induré, épaisseur des horizons principaux, teneur en éléments grossiers et le cas échéant position dans le paysage. Les séries reçoivent habituellement des noms locaux.

* Classes non représentées dans la zone étudiée.

Sur les bases de cette classification les sols de l'ensemble de la zone cartographiée (Feuilles de Tambacounda et Bakel) se répartissent dans les unités suivantes :

I. SOLS MINÉRAUX BRUTS

I₁ Sols d'Origine Non Climatique

a.- Sols Minéraux Bruts d'Erosion

1. Lithosols

1.1. - Famille sur cuirasses

1.2. - Famille sur grès

1.3. - Famille sur granite

II. SOLS PEU ÉVOLUÉS

II₁. Sols d'Origine Non Climatique

a. Sols Peu Évolués d'Erosion

1. Sols Régosoliques

1.1. - Famille sur matériau gravillonnaire

1.2. - Famille sur débris de roches diverses

1.3. - Famille sur matériau sablo-argileux de recouvrement.

b. Sols Peu Évolués d'Apport

1. Modal bien drainé

i.= Faciès Ferrugineux

1. - Famille sur matériau sablo-argileux dérivés des grès.

2. Hydromorphe à pseudogley

i.= Faciès à Hydromorphie d'ensemble

1. - Famille sur matériau gravillonnaire plus ou moins argileux des plateaux

2. - Famille sur matériau argilo-sableux gravillonnaire des axes de drainage

3. - Famille sur arène granitique graveleuse

4. - Famille sur matériau sableux à sablo-argileux colluvio-alluvial

ii.= Faciès à Hydromorphies de profondeur

1. - Famille sur bourrelets alluviaux limono-argileux

2. - Famille sur matériau sablo-argileux dérivés des grès.

iii.= Intergrade vers les Sols Bruns Eutrophes

1. - Famille sur alluvions argileuses

-/ Série de la Falémé.

IV. VERTISOLS ET PARAVERTISOLS

IV₁. Vertisols Lithomorphes

a. Vertisols Lithomorphes non grumésoliques

1. Modal

i. = Faciès à structure moyenne en surface

1. - Famille sur matériau argileux gonflant
2. - Famille sur matériau argileux gonflant gravillonnaire

VI. SOLS A MULL

VI₁. Sols à Mull des Pays Tropicaux

a. Sols Bruns Eutrophes Tropicaux

1. Vertique

- 1.1. - Famille sur matériau argileux plus ou moins gonflant
- 1.2. - Famille sur matériau argileux gravillonnaire

VIII. SOLS A SESQUIOXYDES FORTEMENT INDIVIDUALISES

VIII₁. Sols Ferrugineux Tropicaux

a. Sols Ferrugineux Tropicaux Lessivés

1. A Concrétions et Taches de Pseudogley

- 1.1. - Famille sur matériau sablo-argileux à argilo-sabloux colluvio-alluvial.
- 1.2. - Famille sur matériau sablo-argileux à argilo-sabloux plus ou moins limoneux de colmatage des plateaux.

VIII₂. Sols Ferrallitiques

a. Sols Faiblement Ferrallitiques

1. Modal

- 1.1. - Famille sur matériau sablo-argileux colluvial

IX. SOL HALOMORPHES

IX₁. Sols Halomorphes à structure dégradée

a. Sols à Alcalis Non Lessivés

1. Sols non ou peu salés

- 1.1. - Famille sur matériau argilo-sabloux plus ou moins riche en minéraux 2/1
- 1.2. - Famille sur matériau argilo-sabloux gravillonnaire plus ou moins riche en minéraux 2/1.

X. SOLS HYDROMORPHES

X₁. Sols Hydromorphes Minéraux

a. Sols à Pseudogley de Surface ou d'Ensemble

1. A taches et concrétions

i. = Faciès modal

1. - Famille sur alluvions argileuses diverses

2. - Famille sur matériau argilo-sabloux col-
luvio-alluvial.

Ces unités simples (génétiques, d'apparentement ou intergrades) de la classification ont le plus souvent été groupées en "Complexes" en raison de l'échelle trop petite qui ne permet pas de faire apparaître chacune d'elles.

B - E T U D E M O N O G R A P H I Q U E

I. SOLS MINÉRAUX BRUTS

Les sols minéraux bruts sont des sols à profil (A) C, c'est-à-dire des sols caractérisés par une absence quasi totale d'évolution pédologique. L'horizon de surface ne se distingue au plus de la roche-mère que par une simple désagrégation. Il se trouve alors constitué de débris de roches très faiblement décomposés avec parfois des traces de matière organique.

Cette absence d'évolution peut être due à des conditions climatiques trop rigoureuses: pédoclimat trop sec ou trop froid; il s'agit alors de sols minéraux bruts d'origine climatique. Mais cette absence d'évolution peut résulter de conditions particulières tenant: soit au milieu (zone soumise à d'intenses phénomènes d'érosion avec ablation des produits d'altération au fur et à mesure de leur formation), soit à la nature même du matériau (résistance exceptionnelle à l'attaque des divers agents météoriques ou biologiques, extrême jeunesse), se sont alors des sols minéraux bruts non climatiques: divisés en sols d'érosion et sols d'apport. Ce dernier terme faisant davantage allusion à une mise en place relativement récente après transport qui seule peut expliquer l'absence d'évolution.

Dans la zone étudiée on n'observe que les sols minéraux bruts non climatiques et même plus précisément des sols minéraux bruts d'érosion. Les sols d'apport manifestant déjà une tendance évolutive qui les fait passer dans la classe des sols jeunes peu évolués.

Les sols minéraux bruts sont représentés par deux séries de formation:

- Formations géologiques de roches mises en affleurement par ablation de leur manteau d'altération ou de désagrégation.
- Formations d'origine pédologique sous forme de cuirasse dure et compacte mise à nu par décapage des horizons superficiels.

I₁. Affleurements de roches (géologiques)

Représentés par des roches du substratum, ces sols ne s'observent que sur la moitié Est de la Feuille de Bakel où ils sont essentiellement représentés par :

- des grès quartzites plus ou moins feldspathiques qui affleurent au Sud du parallèle 12° 14' N en une bande N.S. plus ou moins étroite dominant par un escarpement très accusé le versant Ouest de la Falémé. Plus au Nord ces grès apparaissent sous forme de massifs isolés plus ou moins étendus, ou même parfois sous forme d'amas chaotiques de très gros blocs.

On les retrouvent également associés à d'autres roches à l'Est de la Falémé le long de la frontière du Mali.

Par altération et désagrégation ils donnent un matériau sableux plus ou moins argileux sur lequel se développent des sols ferrugineux jeunes.

- des granites relativement frais qui affleurent sous forme de dômes, de coupôles ou de grosses boules plus ou moins noyées dans leurs produits d'altération.
- Enfin toute une série de roches dont la nature pétrographique n'a pas été définie de façon certaine et qui forment à l'Est de la Feuille de Bakel des reliefs souvent très importants.

I₂. Cuirasse ferrugineuse

Recouvrant pratiquement toutes les surfaces, la cuirasse ferrugineuse affleurante ou subaffleurente donne au relief la forme d'un vaste plateau découpé par un réseau hydrographique très digité, remblayé par un matériau sableux plus ou moins argileux: produit remanié du Continental Terminal. Le plateau ainsi découpé domine généralement les axes alluviaux par une sorte de corniche flanquée à leur base d'éboulis de pente gravillonnaire et caillouteux.

Dans la zone cartographiée nous avons limité la famille de sols minéraux bruts sur cuirasse qu'aux seuls affleurements de cuirasse sous forme de surfaces dénudées de toute végétation. Très fréquemment cependant, à la faveur de nombreuses fissurations^{ou} d'un démantèlement superficiel aboutissant à la formation d'un horizon superficiel très gravillonnaire, ces surfaces cuirassées peuvent supporter une végétation arbustive plus ou moins dégradée.

D'épaisseur très variable (quelques mètres à quelques dizaines de cm) la cuirasse affleure surtout en bordure des axes alluviaux en une frange très déchiquetée plus ou moins étendue, suivant assez fidèlement le tracé des cours d'eau. Au point de vue morphologique, elle se présente sous forme d'une roche dure, de couleur brun-rouge à rouille plus ou moins foncé, avec des taches noires, ocre ou jaunes. La structure de cette roche est très variable, et il est pratiquement impossible de décrire tous les types rencontrés.

Le plus souvent l'induration diminue en profondeur et on passe à une carapace ferrugineuse.

II. SOLS PEU EVOLUES

Comme dans le cas des sols minéraux bruts, la faible évolution peut être imputable soit à des conditions climatiques qui ne permettent pas une évolution plus poussée du sol, soit à des conditions particulières tenant au milieu ou à certaines caractéristiques même du matériau. Les sols peu évolués sont alors divisés en sols peu évolués d'origine climatiques et en sols peu évolués non climatiques qui se divisent en sol d'érosion et sols d'apport.

Les sols peu évolués, on dit aussi peu différenciés, représentent cependant un stade d'évolution légèrement plus avancé, succédant à celui des sols minéraux bruts. Ils sont caractérisés par un profil AC présentant un ou plusieurs horizons humifères en contact direct avec un matériau originel peu altéré. Mais parfois, soit que se maintiennent dans le matériau originel certaines caractéristiques pédologiques anciennes ou soit que s'amorce de nouveaux processus pédogénétiques à la faveur de conditions particulières, les sols peu évolués peuvent prendre avec des intensités variables un aspect les rapprochant des autres unités génétiques de la classification. Ils représentent alors des types intermédiaires ou manifestent des tendances évolutives assez nettes. Ce caractère traduisant un héritage ou une tendance est exprimé après le groupe par les termes de "Faciès" ou "d'intergrade".

Dans la zone cartographiée nous n'avons observé que des sols peu évolués non climatiques et avons distingué le Faciès Ferrugineux, le Faciès Hydromorphe et l'Intergrade Sol Brun.

a. Sols Peu Evolués d'Erosion

Cette catégorie groupe les sols dont les matériaux sont constitués par des produits altérés plus ou moins déblayés par des processus d'érosion. La mise en place du matériau s'effectue par accumulation avec le minimum de transport.

Trois Familles ont été observées :

- Famille sur roches diverses
- Famille sur matériau sablo-graveleux de recouvrement
- Famille sur matériau gravillonnaire.

1. Sols Peu Evolués sur débris de roches diverses

Ce sont tous les sols observés à l'extrémité Est de la Feuille de Bakel en bordure de la frontière du Mali.

Ces sols plus ou moins squelettiques se sont développés sur des matériaux généralement grossiers dérivés de roches très diverses (quartzites, grès amphibolites, schistes) que l'imprécision et parfois l'inexactitude de la carte géologique ne nous ont pas permis de distinguer et de délimiter de façon plus précise en fonction de la nature de leurs éléments.

2. Sols Peu Evolués sur matériau sablo-graveleux

D'extension très limitée, ils n'ont été signalés que sur la Feuille de Bakel en certains points particuliers.

Situés à proximité d'affleurements de cuirasse, leur matériau est un mélange plus ou moins complexe de gravillons, débris de cuirasse et de sable plus ou moins argileux provenant du remaniement sur place du Continental Terminal.

Exemple: Profil SOB 118 sur la route Bala-Goudiry au niveau de l'embranchement conduisant au village de Sinntiou Mamadou Boubou au N.E. de Goudiry.

Description du Profil

- 0 - 15 cm : Brun-grisâtre (10 YR 5/2); faiblement humifère; sablo-graveleux (gravillons Ferrugineux 2 à 3 mm); structure fondue particulière; cohésion faible.
- 15 - 30 cm : Brun à brun clair (7,5 YR 5,5/4) plus ou moins rougeâtre; sablo-graveleux (gravillons ferrugineux, petits débris de cuirasse); faiblement argileux; structure à tendance polyédrique moyenne à fine assez bien développée; cohésion moyenne à faible; quelques débris de roches altérée (amas friable d'un grès argileux.)
- 30 - 85 cm : roche altérée sous forme de grès argileux rose friable.

Ces sols par leur texture sableuse de surface sont parfois exploités en culture d'arachide; leur très faible extension limite leur intérêt agronomique.

3. Sols Peu Evolués gravillonnaires

Il s'agit en fait de sols sur éboulis de cuirasse accumulés au pied des escarpements rocheux que constitue la cuirasse. Caillouteux et très fortement gravillonnaires, ces sols ont une faible extension et sont très peu utilisés. Ils peuvent et doivent cependant, ^{dans} certaines zones faire l'objet d'un reboisement qui permettrait de contrôler le ruissellement et de limiter les phénomènes d'érosion sur le plateau cuirassé et les versants des cours d'eau pendant la saison pluvieuse.

b. Sols Peu Evolués d'Apport

Nous avons distingués dans cette catégorie trois tendances évolutives bien marquées sous la dépendance des caractéristiques du matériau (texture) ou de la topographie.

1. Faciès Ferrugineux.

Correspondent généralement aux sols se développant sur un matériau sableux à sablo-argileux dérivés des grès. La texture sableuse favorise un excellent drainage interne et les phénomènes de ferruginisation avec rubéfaction.

Exemple: profil SOB 163. Piste Koussan-Takoutala sur la Falémé - 14,8 km de Koussan à droite en bordure de la piste.

Description du Profil

- 0 - 20 cm : Brun-claire (7,5 YR 6/4); faiblement humifère; sableux; structure fondue avec débit à tendance polyédrique plus ou moins aplati en surface; cohésion faible; porosité interstitielle moyenne à fine assez bonne.
- 20 - 50 cm : Jaune-rougeâtre (5 YR 6/6) plus ou moins rosé; sableux à sablo-argileux; structure à tendance polyédrique mieux développée; cohésion faible à moyenne; porosité tubulaire moyenne à grossière

assez bonne; quelques graviers de quartz et rares gravillons ferrugineux.

> 50 cm : débris de roches constitués par un grès rouge jaunâtre plus ou moins rose; altéré; friable; grains de sable bien visibles pratiquement séparés du ciment

RESULTATS ANALYTIQUES

Echantillon SOB 163	163-1	163-2
Profondeur	0 - 20	20 - 50
Terre fine % terre totale	100	86,5
<u>Granulométrie % T.F.</u>		
Argile	9,8	21,9
Limon	7,5	6,8
Sables fins	58,7	49,9
Sables grossiers	23,3	21,0
<u>Complexe absorbant (méq/100 g T.F.)</u>		
Ca	1,45	0,41
Mg	0,97	0,57
K	0,14	0,12
Na	0,04	0,06
S	2,60	1,16
T	2,5	3,0
V	Sat.	39
pH eau	6,5	9,6
pH KCL	5,3	4,1
Humidité équivalente %	6,0	9,6
Point de flétrissement %	2,7	5,9
Eau utile %	3,3	3,7
<u>Structure</u>		
Instabilité structurale Is	0,97	1,47
Perméabilité K cm/h	0,90	1,7

Limités aux abords immédiats des affleurements gréseux, ces sols ont une faible extension géographique.

2. Faciès Hydromorphe

L'hydromorphie qui affecte à des degrés variables ces sols est déterminée soit par la topographie (cas des sols de plateau et des axes alluviaux), soit par la texture (sols sur arène granitique). Cette hydromorphie se matérialise alors par des taches et traînées ocre, rouille ou jaunes plus ou moins diffuses, par une coloration grise plus ou moins foncée de l'horizon de surface, et parfois par une forte cohésion et une structure mieux développée des horizons de profondeur.

• Faciès à hydromorphie d'ensemble

L'hydromorphie bien que temporaire affecte la totalité du profil.

- Famille sur matériau gravillonnaire plus ou moins limono-argileux des plateaux.

Sur les plateaux la planéité du relief qui rend difficile l'écoulement des eaux et la présence à faible profondeur du niveau imperméable constitué par la cuirasse ou la carapace ferrugineuse, favorisent dans ces sols des phénomènes d'engorgement.

Se rattachant en fait aux sols squelettiques sur cuirasse ferrugineuse, ils avaient été considérés dans une précédente étude (Reconnaissance Pédologique du Ferlo-Sud - PEREIRA-BARRETO, 1964) comme des restes de sols ferrugineux plus ou moins lessivés et dont les horizons supérieurs seraient plus ou moins décapés. Ils doivent cependant, davantage être considérés comme des sols d'apport, car leurs matériaux, bien que pouvant être considérés comme des restes de sols ferrugineux, ont subi des remaniements très intenses.

exemple: Profil SOB 110 - Piste Bouiguel Bamba(Gare) Louguel-Bodé (Feuille de Bakel) - 8,3 km de Lougué à gauche en bordure de la piste, à environ 2,2 km de Sita-Dala Marc.

Description du Profil

- 0 - 15 cm: Gris brunâtre clair (10 YR 6/2); argilo-sableux plus ou moins limoneux; structure polyédrique moyenne à grossière assez bien développée; porosité tubulaire moyenne et grossière (surtout en surface) bonne; activités faunistiques assez intenses surtout dans les deux premiers cm; racines fines nombreuses; quelques très rares gravillons.
- 15 - 30 cm: Brun à brun jaunâtres (10 YR 5,5/3,5); nettement plus argileux; présence de limon bien marquée; structure polyédrique moyenne à fine bien développée; cohésion plutôt forte; porosité tubulaire moyenne et fine assez bonne; activités faunistiques; quelques petits gravillons.
- 30 - 45 cm: Brun jaunâtre clair (10 YR 6/4) avec des taches ocre assez bien individualisées; argileux plus ou moins limoneux; structure polyédrique moyenne à fine bien développée; cohésion moyenne à forte; porosité tubulaire moyenne et fine assez bonne; nombreux petits gravillons ($\phi = 1$ à 2 mm); activités faunistiques.
- 45 - 70 cm: Assez semblable au précédent mais plus clair avec des taches rouges et rouille bien individualisées, parfois indurées en concrétions; structure polyédrique moyenne à fine; porosité tubulaire fine très moyenne; gravillons ferrugineux assez nombreux.
- 70 - 80 cm: Très fortement gravillonnaire ($\phi = 2$ mm à 1 cm) reposant assez brutalement sur une cuirasse très dure.

.../...

RESULTATS ANALYTIQUES SOB 110

Echantillon	110-1	110-2	110-3	110-4
Profondeur	0-15	15-30	30-45	45-70
Terre fine % terre totale	99,15	100,2	95	81,3
<u>Granulométrie % T.F.</u>				
Argile	32,7	41,8	45,9	47,4
Limon(fin).....	14,1	18,4	17,9	10,1
Sables fins	42,6	33,4	30,1	31,2
Sables grossiers	8,7	5,3	5,2	10,6
<u>Matière Organique</u>				
Matière Organique totale %.....	1,85	1,07	0,87	0,74
Matières humiques %.....	2,41	1,14	1,06	0,88
Humification	22,5	18,0	21,2	20,5
Carbone (C) ‰	10,7	6,2	5,0	4,3
Azote (N) ‰	0,72	0,53	0,49	0,46
C/N	14,9	11,7	10,2	9,3
P ₂ O ₅ total ‰	0,25	0,21	0,20	0,17
<u>Complexe absorbant</u> (méq/100 g T.F.)				
Ca	4,39	1,84	0,80	0,36
Mg	0,45	1,88	1,25	0,71
K	0,09	0,10	0,12	0,11
Na	0,04	0,05	0,05	0,07
S	4,97	3,87	2,22	1,25
T	6,1	6,2	6,1	5,7
V	81	62	36	22
pH eau	6,2	5,5	5,2	5,3
pH KCL	5,3	4,2	3,9	3,9
Humidité équivalente %	11,9	14,6	17,4	17,2
Point de flétrissement %	6,0	10,5	13,0	12,5
Eau utile %	5,9	4,1	4,4	4,7
<u>Structure</u>				
Instabilité structurale Is	1,29	1,42	2,57	
Perméabilité K cm/h	0,6	1,2	2,2	

Très répandus dans toute la zone cartographiée et même dans tout le Sénégal Oriental, ces sols peu profonds plus ou moins hydromorphes et gravillonnaires des plateaux constituent plus de 50 % des sols de la région. Lorsqu'ils sont plus profonds ils constituent par excellence les sols à mil

Présentant des caractéristiques agronomiques assez intéressantes :

- teneur en matière organique satisfaisante
- capacité d'échange bonne
- pH pas trop acide
- perméabilité satisfaisante malgré une très forte teneur en argile,

Ces sols devraient faire l'objet d'une cartographie plus précise en vue de leur utilisation intensive pour la culture de mil.

. Famille sur matériau argilo-sableux plus ou moins gravillonnaire des axes alluviaux.

D'intérêt très limité ils correspondent à des sols observés sur la Feuille de Bakel. Ils se rencontrent dans des zones correspondant à des bassins de réception installés sur la surface de raccordement moyen et haut glacis cuirassé.

. Famille sur arène granitique graveleuse.

Ce sont des sols développés sur les produits d'altération des granites - l'hydromorphie qui les affecte est d'origine pétrographique. Les feldspathes et autres minéraux se sont transformés très rapidement et totalement en argile et le matériau bien que très graveleux (grain de quartz restés pratiquement intacts) est devenu très imperméable.

Exemple : Profil SOB 218 - piste Lalli sur la Falémé - Kéniéba - Bobibato; direction E W. A 1 km de Kéniéba à gauche en bordure de la piste - zone de granite affleurant en boules.

Description du Profil

- 0 - 15 cm: Brun pâle très faiblement humifère; véritable arène granitique: matériau meuble sablo-graveleux (sable très grossier et graviers de quartz); structure plutôt particulière avec un débit à tendance polyédrique; cohésion moyenne; porosité interticielle, par place alvéolaire ou tubulaire assez bonne dans l'ensemble; nombreuses et fines racines; quelques cailloux surtout de quartz; activités faunistiques assez intenses. Passage assez brutal à l'horizon sous jacent.
- 15 - 30 cm: Brun jaunâtre (10 YR 5/4) avec de très nombreuses petites taches rouille, ocre et jaune; nettement plus argileux-sablo-argileux à argilo-sableux (sable encore très grossier - l'aspect arénoïde de l'horizon se maintient); structure polyédrique assez bien développée; cohésion moyenne à forte; porosité tubulaire et alvéolaire assez bonne.
- 30 - 50 cm: Assez semblable au précédent mais les taches envahissent tout l'horizon qui est alors très fortement tacheté - horizon plus compact.
- 50 - 70 cm: Fortement tacheté de rouille, jaune et ocre comme le précédent mais avec de nombreuses passées gris-bleuté; des trainées de sable blanc fin; sablo-argileux à argilo-sableux; structure polyédrique moyenne à tendance cubique assez nette; cohésion forte; l'horizon est compact; quelques fissures très fines.
- 70 - 80 cm: Assez semblable au précédent; tacheté d'ocre jaune et rouille mais abondance de teintes gris-bleuté; argilo-sableux (sable grossier bien visible); structure à tendance cubique moyenne à grossière; cohésion excessivement forte; porosité quasi nulle; concrétions ferro-manganésifères noires assez fréquentes.

RESULTATS ANALYTIQUES

Echantillon n° SOB 218	218-1	218-2	218-3	218-4	218-5
Profondeur	0-15	15-30	30-50	50-70	70-80
Terre fine % terre totale	97,5	97,4	94-64	90-70	89,92
<u>Granulométrie % T. F.</u>					
Argile	7,3	27,3	28,9	31,8	32,6
Limon	6,3	5,9	8,6	5,3	8,8
Sables fins	38,3	28,4	23,6	25,3	25,6
Sables grossiers	47,4	37,9	38,6	37,4	32,8
<u>Matière Organique</u>					
Matière organique totale %.....	0,71	0,47	0,26	0,16	0,13
Matières humiques ‰.....	0,82	0,47	0,24	0,12	0,10
Humification %	20	17	16	12	12,5
Carbone (C) ‰	4,1	2,7	1,5	1,0	0,8
Azote (N) ‰	0,39	0,36	0,22	0,17	0,14
C/N	10,5	7,5	6,8	5,9	5,7
P ₂ O ₅ total ‰	0,12	0,11	0,09	0,06	0,06
<u>Complexe absorbant</u> (méq/100 g T.F.)					
Ca	1,42	2,69	3,42	5,87	6,98
Mg	0,40	0,85	1,46	2,22	2,66
K	0,08	0,13	0,14	0,19	0,19
Na	0,03	0,11	0,17	0,35	0,39
S	1,93	3,78	5,19	8,63	10,22
T	2,9	6,4	7,5	10,6	13,1
V	67	59	69	81	78
pH eau	5,2	4,8	9,1	4,6	4,6
pH KCL	4,5	3,8	3,7	3,8	3,7
Humidité équivalente %	5,8	13,2	12,7	14,3	15,6
Point de flétrissement %	2,8	8,0	8,4	9,8	10,4
Eau utile %	3,0	5,2	4,3	4,5	5,2
<u>Structure</u>					
Perméabilité K cm/h	0,7	1,0	1,9	1,1	0,6

Ces sols sont généralement peu utilisés - l'horizon de surface assez meuble permet cependant la culture d'arachide.

• Famille sur matériau sableux à sablo-argileux colluvio-alluvial

Il s'agit de sols observés au Nord de la feuille de Bakel. Ils se développent sur un matériau sableux à sablo-argileux mis en place par des processus d'érosion des formations gréseuses environnantes et repris par un réseau hydrographique très diffus.

Faciès à Hydromorphie de profondeur

b₁. Famille sur bourrelets alluviaux limoneux à sablo-argileux

Ces sols se développent sur les bourrelets de berge des grands axes alluviaux (Gambie essentiellement) et forment de véritables digues naturelles séparant le lit mineur de la plaine d'inondation.

Exemple: Profil SOB 43.

- Situation - Piste Fogoulou Paté-Birataba. Fleuve Gambie à 10 km du village de Birataba à 500 m du fleuve.

- Description du Profil

- 0 - 6 cm : Brun jaunâtre (10 YR 5/4) humifère; finement sableux plus ou moins limoneux; structure polyédrique fine à tendance grumeleuse en surface sur les trois premiers cm; cohésion moyenne à faible; porosité tubulaire grossière surtout en surface; très nombreuses racines et activités faunistiques intenses; passage brutale à
- 6 - 20 cm : Brun plus ou moins foncé (7,5 YR 5/6); sablo-limono-argileux (sables fins); structure polyédrique moyenne à fine bien développée; cohésion moyenne à faible; porosité tubulaire moyenne à fine assez bonne; revêtement argileux à peine visible sur certains agrégats; nombreuses racines; passage progressif à
- 20 - 40 cm : Brun rougeâtre à rouge jaunâtre (7,5 YR 5,5/6); argilo-limono-sableux; structure polyédrique moyenne à fine bien développée; cohésion moyenne à faible; porosité tubulaire faible; quelques taches rouges très diffuses; petites taches noires (Mn); racines encore nombreuses; passage progressif à
- 40 - 75 cm : Brun rougeâtre à rouge jaunâtre (5 YR 5/5) avec des taches rouges encore diffuses mais plus nombreuses; argilo-limoneux; structure polyédrique moyenne à fine bien développée; cohésion faible; porosité tubulaire moyenne; taches et dentrites noires de Mn; passage progressif à
- 75 - 120 cm : Brun jaunâtre (7,5 YR 5/6) avec des taches rouges très nombreuses et bien individualisées; structure polyédrique moyenne très bien développée; cohésion moyenne; horizon frais.
- 120 - 145 cm : Assez semblable plus tacheté.

• Famille sur matériau sableux à sablo-argileux dérivés des grès

Observés au pied du massif gréseux orienté Nord-Sud, ces sols correspondent aux zones d'épandage de produits sableux arrachés aux formations gréseuses.

En fait, il s'agit de sols complexes dont la partie supérieure sableuse à sablo-argileuse repose sur des horizons plus argileux dérivés des pélites. L'hydromorphie de profondeur est alors due à cette brusque variation de texture.

De faible étendue, ces sols présentent un intérêt agronomique très limité.

3. Intergrade vers les Sols Bruns Eutrophes

x - Famille sur alluvions argileuses

- Série de la Falémé.

Ce sont des sols développés sur alluvions argileuses que l'on observe surtout le long de la Falémé.

Ils sont caractérisés par un profil très homogène, et sont marqués en surface par d'énormes fentes de retrait (plusieurs cm) et par l'amorce d'un relief gilgai.

Exemple : SOB 224 - Piste Takoutala - Sitabanta ; 2,2 km de Takoutala à gauche en bordure de la piste.

Description du Profil

- 0 - 12 cm : Brun à brun jaunâtre (10 YR 5,5/4); très argileux faiblement limoneux; structure prismatique à tendance cubique grossière bien développée; cohésion excessivement forte; porosité tubulaire fine moyenne; larges fentes de retrait de plusieurs cm
- 12 - 35 cm : Brun jaunâtre (10 YR 5/6) très argileux, plus ou moins limoneux; structure prismatique à tendance cubique grossière bien développée; cohésion excessivement forte; porosité très faible; fissures verticales.
- 35 - 60 cm : Assez semblable mais apparition de patine sur les agrégats et présence de petites nodules carbonatées (2 mm); fissures plus fines.
- 60 - 115 cm : Brun (7,5 YR 5/6) avec des passées grisâtres plus ou moins bleutées très argileux légèrement plus limoneux; structure prismatique très grossière; sous-structure polyédrique à tendance cubique bien développée; cohésion très forte; quelques petites concrétions noires ferro-manganésifères; horizon frais; fissures fines plus rares; faces de glissement.
- 115 - 190 cm : Assez semblable au précédent mais faces de glissement sur les mottes et agrégats plus fréquentes; dontrites de Mn.

RESULTATS ANALYTIQUES

Echantillon n° SOB 224	224-1	224-2	224-3	224-4	224-5	224-6	224-7	224-8
Profondeur	0-12	12-35	35-60	35-60	60-115	115-140	140-190	190
Terre fine % Terre tot.	100	100	100	100	100	100	100	100
<u>Granulométrie % T.F.</u>								
Argile	68,8	70,1	69,5	67,7	75,7	62,9	72,2	71,9
Limon	17,1	19,0	18,6	21,4	12,3	16,5	13,1	14,9
Sables fins	11,8	9,2	10,2	8,4	10,4	19,9	14,0	12,5
Sables grossiers	1,4	1,2	1,3	2,1	1,4	0,5	0,5	0,5
<u>Matière Organique</u>								
Matière Org. totale %	0,91	0,49	0,40	0,35	0,23	0,16	0,21	0,19
Matières Humiques ‰	0,79	0,48	0,32	0,22				
Humification ‰	15,2	16,5	13,9	11,0				
Carbone (C) ‰	5,2	2,9	2,3	2,0	1,3	1,6	1,2	1,1
Azote (N) ‰	0,64	0,36	0,32	0,27	0,23	0,25	0,18	0,18
C/N	8,1	8,0	7,2	7,4	6,6	6,4	6,7	6,1
P ₂ O ₅ total ‰	0,38	0,37	0,33	0,35	0,44	0,31	0,32	0,31
<u>Complexe absorbant (még/100 g T.F.)</u>								
Ca	12,36	13,55	15,26	13,63	13,21	12,52	12,90	13,84
Ma	9,31	8,31	8,94	10,60	11,40	8,49	8,45	9,40
K	0,25	0,14	0,19	0,21	0,23	0,27	0,28	0,25
Na	0,27	0,5	1,43	2,25	2,31	1,67	1,82	1,31
S	22,19	22,59	25,82	26,69	27,15	22,95	23,45	24,80
T	21,15	20,8	22,4	23,1	24,1	21,2	20,2	23,1
V	Sat.	Sat.	Sat.	Sat.	Sat.	Sat.	Sat.	Sat.
pH eau	6,3	6,5	7,6	7,8	7,8	7,8	7,6	7,7
pH KCL	5,5	5,8	6,7	6,9	6,9	6,5	6,8	6,8
Humidité équivalente %	24,3	23,3	24,7	28,0	28,2	26,0	27,3	28,5
Point de flétrissement %	16,2	16,5	17,1	18,5	19,2	17,8	18,6	19,6
Eau utile %	8,1	6,8	7,6	9,5	9,0	8,2	8,7	8,9

Malgré leur exceptionnelle richesse chimique, ces sols sont malheureusement peu utilisés en raison de leur résistance à être travaillé. Leur exploitation nécessiterait une amélioration de leur structure.

IV. VERTISOLS ET PARAVERTISOLS

Les Vertisols sont définis par un ensemble de caractéristiques morphologiques, minéralogiques et physico-chimiques.

Ce sont des sols présentant un horizon A, épais d'au moins 20 cm, de couleur foncée relativement à la teneur en matière organique. Sous l'horizon A plus ou moins marqué, la structure est prismatique à cubique large et grossière, accompagnée d'une macroporosité extrêmement faible des blocs.

Les vertisols se caractérisent au point de vue minéralogique par la présence d'argile 2/1 à fort pouvoir gonflant (en particulier du type de la montmorillonite et des minéraux interstratifiés). Les profils des vertisols précisément à cause de la présence de ces minéraux 2/1 et à la suite de l'alternance des phénomènes d'humectation et de dessiccation, portent des traces d'efforts mécaniques: larges fentes de retrait, microrelief gilgai, faces de glissement lissées et striées obliques (slickenside). Au point de vue physico-chimique, les vertisols sont le plus souvent caractérisés par une capacité d'échange de plus de 30 méq dans tous les horizons sous les cinq premiers cm de la surface.

La néosynthèse des minéraux argileux 2/1 qui est l'une des caractéristiques des Vertisols et la saturation en cations bivalents (Ca, Mg) de ces minéraux peuvent se produire soit directement à partir de la roche-mère qui fournit alors tous les éléments nécessaires, soit à partir d'éléments d'apport provenant directement ou indirectement des régions environnantes. Dans ce dernier cas les zones où se développent les vertisols se trouvent dans des situations topographiques de dépression ou correspondent à des zones à modelé très plat limitant le drainage externe.

En fonction de ces conditions, les Vertisols sont divisés en :

- Vertisols lithomorphes
- Vertisols topomorphes.

Si dans la région cartographiée les vertisols observés sont très fortement déterminés par la nature du matériau originel, ils correspondent cependant davantage à des types mixtes: les zones où s'observent ces sols correspondent généralement à des zones planes ou en légère dépression. Nous les avons néanmoins classés comme des Vertisols lithomorphes étant donné que le facteur dominant et déterminant d'individualisation de ces sols reste la nature du matériau. (Ils ne se rencontrent que sur la Feuille de Bakel et se trouvent étroitement liés aux roches basiques: schistes, amphibolites etc...)

Ils sont du reste également associés aux sols bruns eutrophes et aux sols halomorphes également déterminés par la nature pétrographique de la roche-mère.

IV₁. Vertisols lithomorphes

a. Vertisols non grumosoliques

Les vertisols observés montrent en surface des structures très variables dépendant de conditions particulières. La plupart cependant ont une structure moyenne à grossière dès la surface.

a/ Vertisols à structure moyenne en surface

Deux familles étroitement liées ont été observées.

- Famille sur matériau argileux gonflant

Les vertisols de cette famille ont surtout été décrits sur des produits dérivés de roches très basiques comme des amphibolites largement représentés à l'Est de la Falémé.

Exemple: profil SOB 216

Piste Lalli sur Falémé - Ebérou; direction E-W à environ 4,6 km de Lalli en bordure de la piste.

Description du profil

- 0 - 12 cm : Brun foncé à brun plus ou moins grisâtre (7,5 YR 3,5/4) argileux; structure à tendance cubique moyenne à grossière; sous structure polyédrique bien développée; cohésion forte à très forte; porosité tubulaire moyenne mais surtout grossière bonne; quelques gravillons ferrugineux (2 à 3 mm) et débris de roches (quartz essentiellement); fines fissures (2 à 5 mm); nombreuses et fines racines.
- 12 - 25 cm : Assez semblable brun à brun foncé (10 YR 4/3) avec de petites taches rouille et rouges assez bien délimitées; argileux nettement plus limoneux; structure cubique plutôt grossière à sous-structure polyédrique fine, bien développée; cohésion forte à très forte; porosité tubulaire fine et moyenne assez bonne; quelques gravillons ferrugineux et graviers de quartz rouille.
- 25 - 40 cm : Assez semblable au précédent mais plus frais; plus plastique; on note dans l'horizon des faces de glissement patinées et striées; quelques taches et concrétions noires ou brun-noir ferromanganésifères.
- 40 - 60 cm : Brun à brun foncé jaunâtre (10 YR 4/3,5); argileux faiblement limoneux; structure cubique à tendance prismatique grossière sous-structure polyédrique bien développée; cohésion forte; horizon frais et plastique; porosité tubulaire très faible; on note la présence plus fréquente de concrétions brun-noir ferromanganésifères (2 à 3 mm); les faces de glissement obliques sont également fréquentes; fines fissures verticales.
- 60 - 80 cm : Assez semblable au précédent mais nettement plus frais; plus plastique; concrétions brun-noir plus nombreuses.
- 80 - 105 cm : Assez semblable au précédent mais plus clair: brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4.)
- 105 - 130 cm : Brun jaunâtre foncé (2,5 Y 4/4); argileux faiblement limoneux; structure plutôt massive; plastique, collant au piochon; débit prismatique à polyédrique grossière; on note la présence sous forme d'amas diffus ou de très petites nodules de carbonate de calcium; horizon très frais.
- 130 - 155 cm : Brun olive (2,5 Y 5, /4) argileux; structure massive à débit polyédrique grossière, collant; plastique frais; porosité nulle; nombreuses et petites nodules calcaires (3 à 5 mm); nombreuses taches et concrétions assez friables noires ferroman-

ganésifères; quelques débris de roche altérée surtout à la base de l'horizon.

155 - 170 cm : Roche altérée brun jaunâtre claire (olive) 2,5 Y 6/4; dans laquelle la structure primitive de la roche est encore reconnaissable. On note cependant une certaine orientation des minéraux altérés et la roche se délite suivant des faces tapissées d'une substance noire (Mn); (la roche-mère est une amphibolite à structure moyenne)

RESULTATS ANALYTIQUES

Echantillon n° SOB 216	216-1	216-2	216-3	216-4	216-5	216-6	216-7	216-8
Profondeur	0-12	12-25	25-40	40-60	60-80	80-105	105-130	130-155
Terre fine % terre tot.								95,0
<u>Granulométrie % T.F.</u>								
Argile	41,0	45,5	47,0	47,5	43,4	43,3	42,6	49,4
Limon	9,0	19,9	22,3	22,0	20,4	20,2	22,4	16,4
Sables fins	44,2	30,8	26,2	25,1	31,0	31,5	31,5	30,1
Sables grossiers	4,1	2,4	3,6	4,7	4,7	4,5	3,0	3,8
<u>Matière Organique</u>								
Mat. Organ. totale %	1,67	1,41	0,92	0,68	0,55	0,52	0,47	0,28
Mat. Humiques ‰	2,36	3,16	1,56	0,85	0,82			
Carbone (C) ‰	10,0	8,0	5,3	3,9	3,2	3,0	2,7	1,6
Azote (N) ‰	0,67	0,50	0,36	0,27	0,23	0,23	0,21	0,16
C/N	14,9	16,0	14,7	14,4	13,9	13,0	12,8	10,0
P ₂ O ₅ total ‰	0,21	0,21	0,18	0,16	0,11	0,10	0,13	0,19
<u>Complexe absorbant</u> (méq/100 g T.F.)								
Ca	6,43	7,25	8,20	9,16	9,56	10,39	12,11	13,37
Mg	10,66	13,87	13,32	14,29	14,57	15,23	16,02	16,20
K	0,18	0,18	0,21	0,21	0,25	0,34	0,38	0,38
Na	0,13	0,19	0,23	0,32	0,43	0,49	0,51	0,53
S	17,40	21,49	21,56	23,98	24,81	26,45	29,02	30,48
T	18,9	22,7	23,4	24,4	23,2	23,9	24,4	26,5
V	92	95	94	98	Sat.	Sat.	Sat.	Sat.
pH eau	5,9	5,5	5,2	5,7	6,1	6,7	7,4	7,6
Humidité équivalente %	19,9	20,3	21,6	22,7	22,7	22,6	23,6	24,4
Point de flétrissement %	9,6	13,3	14,0	15,2	15,1	15,2	15,4	16,2
Eau utile	10,3	7,0	7,6	7,5	7,6	7,4	8,2	8,2
<u>Structure</u>								
Instabilité struct. Is	1,78	2,13	2,63	4,21				
Perméabilité K cm/h	0,8	0,6	0,4	-	-	-	-	-

Occupant de vastes zones planes à végétation arbustive à Acacia Seyal, les vertisols de cette famille ne peuvent malgré leur très grande richesse chimique faire l'objet d'exploitation avec les moyens traditionnels de culture. Ils conviendraient cependant parfaitement à la culture du sorgho.

- Famille sur matériau argileux gonflant plus ou moins gravillonnaire :

Les sols de cette famille se rencontrent assez fréquemment en raison du cuirassement généralisé de la région. Nous les avons surtout cartographiés en une vaste zone au Sud du village de Sanbakalo situé à environ 12 km N.E. de Koussan.

Le matériau argileux de ces sols dérivés de schistes ou d'autres roches plus ou moins basiques est fortement complexé par des gravillons ferrugineux provenant de la cuirasse plus ou moins démantelée ou en démantèlement.

Exemple : Profil SOB 157.

Situation : Piste Koussane-Takoutala sur la Falémé direction E.W. 6,5 km de Koussan à droite en bordure de la piste; au niveau d'une colline cuirassée.

Description du profil

- 0 - 12 cm : Brun foncé à brun (7,5 YR 3,5/4); argileux avec d'assez nombreux gravillons ferrugineux de 2 à 5 mm; structure polyédrique moyenne à fine très bien développée; cohésion moyenne; porosité alvéolaire mais surtout tubulaire assez bonne; fortes activités faunistiques; nombreuses racines; quelques graviers de quartz.
- 12 - 25 cm : Brun rougeâtre à rouge jaunâtre (5 YR 4/4,5); argileux plus ou moins gravillonnaire; structure polyédrique moyenne à fine bien développée; cohésion moyenne; porosité tubulaire moyenne.
- 25 - 45 cm : Assez semblable au précédent mais nettement plus gravillonnaire 40 à 50 % de gravillons.
- 45 - 75 cm : Très fortement gravillonnaire 60 à 80 % de gravillons de 2 à 10 mm de diamètre; terre fine brun rouge jaunâtre argileuse
- 75 - 120 cm : Toujours très fortement gravillonnaire dans lequel on note la présence de nombreuses concrétions noires ferro-manganésifères.
- 120 - 145 cm : Succédant assez brutalement au précédent; brunâtre avec de nombreuses taches jaune-clair et rouge; traînées noires (Mn); argileux; très humide; plastique; collant; nombreuses petites concrétions ferrugineuses.
- 145 - 165 cm : Plus ou moins gleyeux avec des teintes jaunes et vert-clair; argileux; humide; collant; se débite plus ou moins en plaquettes. Il s'agirait plutôt de schiste transformé en argile.

La structure de surface rendue moins massive par les gravillons permet le travail plus facile de ces sols qui constituent d'excellents sols à sorgho.

VI. SOLS A MULL

VI.1. Sols à Mull des Pays Tropicaux

a. Sols Bruns Eutrophes Tropicaux

1. Vertique

Le groupe des sols bruns eutrophes des régions tropicales récemment introduit dans la Classification Française (AUBERT-DUCHAUFOUR) a été créé pour rendre compte de caractéristiques particulières présentées par certains sols.

De faible extension géographique, les sols bruns eutrophes tropicaux se rencontrent dans des sites particuliers. Mais surtout, d'un point de vue pédogénétique, ils occupent une position fort intéressante dans l'évolution des sols tropicaux (MAIGNIEN 1963).

En milieu tropical humide et semi-humide, les sols bruns eutrophes semblent occuper une position intermédiaire entre les deux pôles que constituent d'une part les vertisols: sols à montmorillonite dominant caractérisés par un drainage déficient et une grande richesse de la roche-mère en alcalino-terreux, et d'autre part par les sols à kaolinite caractérisés par un bon drainage: Sols Ferrugineux et Ferrallitiques.

Cependant les sols bruns eutrophes restent fondamentalement plus proches des vertisols (KALOGA 1965).

Ceux que nous avons observés dans la région reflètent par leurs caractéristiques cette parenté. Ils ont alors été classés dans un sous-groupe vertique. Dans le contexte de la région, vertisols et sols bruns eutrophes se trouvent très étroitement associés. Les sols bruns eutrophes passent très souvent à des vertisols dès que se ralentit le drainage et inversement les vertisols par enrichissement en sesquioxyde, surtout de fer, (proximité d'affleurements cuirassés) ou par suite d'une amélioration du drainage (position topographique favorable) passent à des sols bruns eutrophes. Nous n'avons jamais observé le passage à des sols ferrugineux. Ce fait traduirait à la fois la plus grande sensibilité des sols bruns eutrophes à passer aux vertisols et leur relative jeunesse (les facteurs climatiques n'ayant pas encore suffisamment eu le temps d'agir).

Comme dans le cas des vertisols l'influence de la roche-mère intervient pour faire évoluer les sols bruns en sols plus ou moins halomorphes (halomorphie pétrographique).

Comme dans les vertisols, deux familles ont été retenues :

- Famille sur matériaux argileux gonflants provenant de roches plus ou moins basiques.
- Famille sur le même matériau mélangé à des gravillons ferrugineux.
- Famille sur matériau argileux gonflant

Exemple: Profil SOB 200 b

Situation : Piste Seoudji-Sanbakolo; direction Sud - 2 km de Séoudji

Description du Profil

- 0 - 5 cm : Brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4) humifère plus ou moins grisâtre; argilo-sableux (sables fins dominant); structure grumelleuse moyenne à fine dans les deux premiers cm) tendance cubique plus grossière bien développée à la base de l'horizon; cohésion très forte; porosité surtout alvéolaire moyenne à grossière assez bonne; forte activité (galerie - déjections à structure grenue fine); quelques petits gravillons ferrugineux (2 mm); nombreuses et fines racines; horizon fissuré (fissures verticales).
- 5 - 25 cm : Brun jaunâtre (10 YR 5/7); argileux faiblement limoneux; structure polyédrique à tendance cubique moyenne à grossière bien développée; cohésion forte; porosité surtout tubulaire moyenne; activités faunistiques (galeries et déjections); petits gravillons ferrugineux plus nombreux; fines racines et fissures fines verticales.
- 25 - 50 cm : Brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4) argileux faiblement limoneux; structure à tendance cubique moyenne à fine très bien développée; cohésion moyenne à forte; horizon frais; porosité très faible; on peut noter parfois des agrégats avec patine; assez nombreux et petits gravillons.
- 50 - 75 cm : Assez semblable au précédent brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4) légèrement plus clair et plus olive; argileux faiblement limoneux; structure à tendance cubique moyenne assez bien développée; cohésion plutôt forte; porosité nulle (rare galerie de faune); agrégats patinés plus fréquents; rares gravillons; horizons frais.
- 75 - 95 cm : Brun olive clair à jaune olive (2,5 Y 5,5/6) argileux faiblement limoneux; structure polyédrique à tendance cubique moyenne bien développée; cohésion forte; porosité faible.
- 95 - 105 cm : Horizon semblable au précédent plus clair jaune olive (2,5 Y 6/6); argileux; structure polyédrique à tendance cubique bien développée; nombreux gravillons ferrugineux et des concrétions brun-noir à noirs ferro-manganésifère; horizon frais plus ou moins plastique et collant.

Ce profil ne diffère en réalité de celui d'un vertisol que par sa couleur qui, tout en restant dans les bruns, devient plus rouge, plus rubéfiée. La structure devient également plus fine ou plutôt moins grossière, moins massive sur tout le profil. On doit également noter l'absence de faces de glissement et de carbonate de calcium.

- Famille sur matériau argilo-gravillonnaire

exemple : Profil SOB 200

Situation : à 100 m du précédent profil 200b - situé à 200 m d'une butte cuirassée.

Description du Profil

- 0 - 4 cm : Brun foncé à brun (7,5 YR 4/4); argilo-sablo-limoneux (sables fins dominant); structure cubique moyenne à grossière bien développée, grumelleuse moyenne à fine en surface (intenses activités faunistiques); cohésion très forte; porosité alvéo-

laire moyenne et grossière bonne nombreux petits gravillons ferrugineux (2 à 3 mm) et débris de roches altérées fortement ferruginisées; nombreuses et fines racines; fissures verticales.

- 4 - 20 cm : Assez semblable brun foncé à brun (7,5 YR 4/4); argiloux plus ou moins limoneux; structure polyédrique à tendance cubique moyenne à fine bien développée; cohésion forte à très forte; porosité alvéolaire plutôt faible; nombreux petits gravillons ferrugineux; débris de roches altérées; fines racines; fissures verticales. On note parfois la présence d'agrégats avec patine brillante.
- 20 - 35 cm : Brun rougeâtre plus ou moins foncé (5 YR 4/4); argiloux faiblement limoneux; structure à tendance cubique moyenne à fine, sous-structure polyédrique fine très bien développée; cohésion moyenne; porosité très faible; fissures verticales fines; agrégats à patine argileuse lisse et brillante; nombreux petits gravillons ferrugineux et quelques concrétions noires ferro-manganésifères; débris de roches.
- 35 - 52 cm : Assez semblable au précédent; gravillons ferrugineux nettement plus abondants surtout à la base du profil; nombreuses concrétions noires (Fe, Mn).
- 59 - 80 cm : Argilo-graveloux; brun rougeâtre à rouge jaunâtre (5 YR 3/5,5) très riche en concrétions noires (Fe, Mn).

Ce profil n'est que la variante gravillonnaire du précédent. L'influence de la cuirasse (Fer) se traduit par une teinte rouge plus franc. Le profil est alors brun rouge foncé dans son ensemble.

RESULTATS ANALYTIQUES

SOB 200 b

SOB 200

Echantillon n°	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5
Profondeur	0 - 5	5-25	25-50	50-75	75-95	95-105	0 - 4	4-20	20-35	35-52	52-80
Terre fine % terre totale	97,48	-	-	-	96-80	70-35	100	94,08	92,45	91,67	27,50
<u>Granulométrie % T.F.</u>											
Argile	36,8	42,6	42,2	44,3	43,7	40,3	37,4	43,0	54,4	57,0	52,7
Limon	9,6	15,0	15,0	19,7	17,6	14,2	18,0	16,1	16,0	18,8	12,0
Sables fins	43,9	38,5	35,8	32,4	35,3	31,2	33,0	30,2	21,1	17,1	22,0
Sables grossiers	7,4	3,2	4,9	2,6	3,0	14,9	9,1	8,7	7,2	5,9	12,6
<u>Matière Organique</u>											
Matière Organique totale %	2,32	1,83	1,29	0,99	0,44	0,32	2,48	1,98	1,34	1,16	0,67
Matières Humiques %	2,95	2,76	1,71	1,24	0,43		3,42	2,89	1,47	0,97	0,56
Carbone (C) %	13,4	10,8	7,0	5,7	2,5	1,8	14,4	11,5	7,8	6,7	3,9
Azote (N) %	1,00	0,80	0,51	0,44	0,27	0,23	1,34	0,98	0,71	0,78	0,61
C/N	13,4	13,5	13,6	12,9	9,2	7,8	10,7	11,7	11,0	8,6	6,4
P ₂ O ₅ total %	0,28	0,25	0,20	0,20	0,13	0,13	0,32	0,21	0,29	0,34	0,32
F ₂ O ₃ libre %	41,0	48,7	54,7	55,4	41,6	49,6	66,5	81,5	92,9	88,7	92,2
F ₂ O ₃ total %	58,1	59,5	73,5	59,1	66,7	74,9	99,5	113,4	140,8	124,4	177,8
Fer libre/Fer total							67	71	66	71	52
<u>Complexe absorbant</u> (méq/100 g T.F.)											
Ca	10,24	12,63	12,17	14,42	13,35	11,66	16,16	17,33	18,24	22,27	15,59
Mg	7,17	6,31	7,85	7,20	6,74	4,91	10,67	12,24	14,57	14,53	12,73
K	0,35	0,15	0,14	0,18	0,16	0,15	0,24	0,16	0,12	0,15	0,16
Na	0,06	0,11	0,11	0,13	0,23	0,07	0,07	0,05	0,10	0,11	0,13
S	17,82	19,20	20,27	21,93	20,38	16,79	27,14	29,78	33,03	37,26	28,61
T	13,7	21,1	21,9	24,0	20,6	17,6	19,9	23,5	26,9	29,9	26,3
V	90	91	92	91	98	95	Sat.	Sat.	Sat.	Sat.	Sat.
pH eau	6,7	6,0	5,8	5,8	6,4	6,5	6,2	6,5	6,5	6,7	7,0
pH KCL	5,9	5,3	5,0	4,9	5,6	5,6	5,5	5,7	5,8	6,1	6,5
Humidité équivalente %	18,1	21,6	19,4	20,8	21,9	21,0	21,4	21,4	26,2	28,9	28,9
Point de flétrissement %	10,4	13,8	12,5	14,3	14,5	13,5	14,6	15,5	20,5	21,8	21,7
Eau utile %	7,7	7,8	6,9	6,5	7,4	7,5	6,8	5,9	5,7	7,1	7,2
Perméabilité K cm/h	0,8	0,5	0,9	0,9	0,3	0,3	0,7	0,8	1,5	1,2	0,8

En plus des caractéristiques chimiques qu'ils ont en commun avec les Vertisols, les Sols Bruns Eutrophes présentent d'un point de vue agronomique un avantage sur ces derniers. Ils ont une structure plus fine qui permet de les travailler plus facilement, surtout lorsqu'ils sont moyennement gravillonnaires. Ils constituent alors dans certaines zones d'excellents sols à sorgho.

VIII. SOLS A SESQUIOXYDES FORTEMENT INDIVIDUALISES

Cette classe groupe les sols des régions tropicales (sub ou inter-tropicales) caractérisés par une individualisation des sesquioxydes métalliques (teneur relativement élevée en sesquioxydes de fer et d'aluminium) et une décomposition rapide de la matière organique.

Elle est divisée en trois sous-classes dont deux sont représentées dans la région cartographiée: ce sont les sols ferrugineux tropicaux et les sols ferrallitiques.

VIII.1. SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

Caractéristiques des climats soudanais, les sols ferrugineux tropicaux très riches en sesquioxydes de fer bien individualisés et plus ou moins bien répartis sur l'ensemble du profil, ou le plus souvent accumulés dans les horizons inférieurs, sont des sols à profil A B C dans lequel le B est au moins de couleur, mais le plus souvent correspondant à un B textural et structural, donc à un horizon d'illuviation argileuse par lessivage.

L'intensité du phénomène de lessivage qui aboutit à la formation d'un horizon B permet de diviser les sols ferrugineux en deux groupes:

- Sols peu ou pas lessivés
- Sols lessivés.

Ces derniers seuls ont été observés dans la région cartographiée.

a. Sols Ferrugineux Tropicaux Lessivés

Dans ces sols la présence de l'horizon d'illuviation argileuse en profondeur est la cause de processus d'engorgement plus ou moins temporaire qui se matérialisent par une redistribution du fer avec individualisation et immobilisation sous forme de taches, de concrétions ou même de cuirasse.

En fonction de l'intensité de ce processus les sols ferrugineux lessivés sont plus généralement divisés en :

- Sols lessivés sans concrétionnement
- Sols à taches et concrétions
- Sols lessivés cuirassés.

Le sous-groupe le plus répandu dans la région est celui des sols lessivés à taches et concrétions. Ils évoluent parfois dans certaines zones assez facilement vers des sols lessivés à carapace ou cuirasse.

1.- Sols à Taches et Concrétions de Pseudogley.

Deux familles ont été représentées :

- Famille sur matériau sablo-argileux à argilo-sableux colluvio-alluvial

Correspondent aux sols ferrugineux les plus typiques développés sur les produits remaniés du Continental Terminal par le réseau hydrographique

Généralement très profonds, ils peuvent par endroits être brutalement limités en profondeur par un niveau gravillonnaire ou très caillouteux (débris de cuirasse colluvionnés).

Ces sols présentent une gamme variée de couleur s'étendant du jaune (ou beige) au rouge en fonction des conditions de drainage.

Nous en donnons ci-après la description de trois types :

Type jaune - Profil SOB 129

Situation : Piste Goudiry-Dakaba-Koussan
(Feuille de Bakel); à 5,4 km du Talweg après Goudiry avant le village de Sinntiou Alassane II

Description du Profil

- 0 - 12 cm : Brun grisâtre à brun humifère (10 YR 5/2,5); sableux faiblement argileux; structure fondue particulière avec débit à tendance polyédrique moyenne; cohésion faible; porosité tubulaire moyenne à fine plus grossière en surface, assez bonne; nombreuses et fines racines; activités faunistiques en surface assez intenses.
- 12 - 25 cm : Brun faiblement humifère (10 YR 5/3); sableux à sablo-argileux; structure polyédrique moyenne à fine assez bien développée; cohésion moyenne à faible; porosité tubulaire moyenne assez bonne; activités faunistiques; sables grossiers plus ou moins roux bien visibles; quelques très rares petits gravillons.
- 25 - 42 cm : Brun légèrement plus foncé que le précédent horizon (10 YR/5/3) faiblement humifère; sableux à sablo-argileux; structure polyédrique moyenne assez bien développée; cohésion moyenne à forte; porosité tubulaire moyenne assez bonne; quelques petits gravillons et galeries de faunes.
- 42 - 65 cm : Jaune rougeâtre (7,5 YR 6/6); sablo-argileux à argilo-sableux; structure polyédrique moyenne bien développée; cohésion moyenne à forte; porosité tubulaire moyenne à fine assez bonne; activités faunistiques (galeries - déjections).
- 65 - 85 cm : Jaune rougeâtre légèrement moins rouge, plus jaunâtre que le précédent (7,5 YR 6/7); argilo-sableux; structure polyédrique moyenne bien développée; cohésion plutôt forte (surtout à sec); porosité tubulaire moyenne assez bonne.
- 85 - 105 cm : Jaune (10 YR 7/6); argilo-sableux; structure polyédrique moyenne à fine bien développée; cohésion moyenne à faible (horizon frais assez friable); porosité tubulaire moyenne à fine faible; quelques petites taches rouges et petits gravillons ferrugineux surtout à la base de l'horizon.
- 105 - 125 cm : Assez semblable jaune (10 YR 7/6); argilo-sableux avec des taches rouges plus nombreuses dont certaines sont indurées en concrétions.
- 125 - 155 cm : Jaunâtre (10 YR 7/4) avec de nombreuses taches rouges très bien individualisées plus larges dont la plupart sont indurées en concrétions surtout à la base de l'horizon; argilo-sableux; structure polyédrique moyenne à fine bien développée; porosité tubulaire moyenne plutôt faible.
- 155 - 190 cm : Semblable au précédent mais l'horizon devient assez fortement tacheté et concrétionné.

Dans l'ensemble du profil passage progressif des horizons: A l'exception des horizons de surface humifère sur une quarantaine de cm qui ont une coloration gris brunâtre à brun grisâtre, tout le profil présente une coloration jaune . plus ou moins beige: 7,5 YR 6 à 10 YR 6 au-delà du chroma 4:

RESULTATS ANALYTIQUES

Echantillon n° SOB 129	129-1	129-2	129-3	129-4	129-5	129-6	129-7	129-8
Profondeur	0-12	12-25	25-42	42-65	65-85	85-105	105-125	125-155
<u>Granulométrie % T.F.</u>								
Argile	14,9	17,0	13,7	25,4	36,0	33,4	30,4	30,9
Limon	1,8	5,6	5,4	5,4	7,4	5,8	6,2	6,8
Sables fins	44,3	47,1	41,8	33,9	33,9	30,5	34,1	32,2
Sables grossiers	38,3	28,6	38,5	35,0	22,4	30,1	29,1	29,9
<u>Matière Organique</u>								
Mat.Org.totale	0,73	0,68	0,60	0,33	0,32	0,25	0,24	0,21
Mat.Humiques	1,23	1,08	0,91	0,40	0,38			
Humification	29,3	27,7	26,0	21,0	21,1			
Carbone (C) ‰	4,2	3,9	3,5	1,9	1,8	1,5	1,4	1,2
Azote (N) ‰	0,32	0,34	0,29	0,27	0,33	0,29	0,27	0,26
C/N	13,1	11,5	12,1	7,0	5,4	5,2	5,2	4,6
P ₂ O ₅ total ‰	0,15	0,19	0,19	0,22	0,15	0,19		
F ₂ O ₃ libre ‰	10,6	10	13,1	14,1	15,4	17,5	18,3	27,5
F ₂ O ₃ total ‰	15,0	15,1	15,8	18,7	21,4	23,5	22,8	31,7
Fer libre/Fer total	70	72	82	75	72	74	80	87
<u>Complexe absorbant (még/100 g T.F.)</u>								
Ca	1,59	1,00	1,30	0,89	1,36	0,95	0,89	0,86
Mg	0,72	0,71	1,15	1,10	1,48	1,53	1,18	1,00
K	0,08	0,11	0,15	0,14	0,14	0,17	0,15	0,14
Na	0,04	0,07	0,10	0,05	0,10	0,07	0,07	0,10
S	2,47	1,89	2,70	2,18	3,08	2,72	2,29	2,10
T	2,9	3,2	3,8	3,8	5,2	4,8	4,0	4,3
V	85	59	71	57	59	57	57	49
pH eau	6,2	5,7	5,9	5,6	5,3	5,4	5,4	5,3
<u>Structure</u>								
Instabilité struct.Is	0,76	1,61	0,86					
Perméabilité K cm/h	0,7	0,7	1,2	1,5	1,7	1,7	1,7	1,7

Type intermédiaire jaune rougeâtre à rouge jaunâtre

Exemple : Profil SOB 120

Situation : Piste Goudiry-Sinntiou Dinba - Direction S W (Feuille de Bakel); 3,5 km de Goudiry à droite de la piste à 20 m d'un talweg.

Description du Profil

- 0 - 10 cm : Brun plus ou moins grisâtre (10 YR 5/3) faiblement humifère; sableux très faiblement argileux; structure fondue particulière avec débit polyédrique émoussé plus ou moins aplati, moyenne; cohésion faible à très faible; porosité tubulaire moyenne à fine assez bonne; fines racines.
- 10 - 25 cm : Brun à brun clair (7,5 YR 5,5/4); sableux faiblement argileux; structure fondue avec débit polyédrique légèrement mieux développée; cohésion faible; porosité tubulaire moyenne et grossière assez bonne; quelques racines - passage progressif à
- 25 - 45 cm : Rouge jaunâtre (5 YR 5/6); sableux à sablo-argileux; structure polyédrique moyenne bien développée; cohésion moyenne à faible; porosité tubulaire moyenne assez bonne.
- 45 - 85 cm : Rouge jaunâtre (5 YR 5/8); sablo-argileux; structure polyédrique moyenne à fine bien développée; cohésion moyenne; porosité tubulaire moyenne et surtout grossière assez bonne; activités faunistiques.
- 85 - 130 cm : Assez semblable rouge-jaunâtre 5 YR 6/8; légèrement plus argileux; cohésion moyenne à forte.
- 130 - 170 cm : Semblable au précédent légèrement plus clair quelques rares gravillons.

RESULTATS ANALYTIQUES

Echantillon n° SOB 120	120-1	120-2	120-3	120-4	120-5	120-6
Profondeur	0-10	10-25	25-45	45-85	85-130	130-170
<u>Granulométrie % T. F.</u>						
Argile	8,6	10,3	15,8	21,6	23,2	24,5
Limon	1,8	3,6	3,1	3,3	3,8	3,3
Sables fins	45,4	40,7	38,6	34,3	37,0	39,2
Sables grossiers	43,6	44,9	42,2	40,5	35,8	32,8
<u>Matière Organique</u>						
Mat.organique totale%.....	0,63	0,47	0,35	0,27	0,21	0,17
Matières Humiques %	0,70	0,70	0,42	0,22	0,15	
Humification	19,4	25,9	21,0	14,7	12,5	
Carbone (C) ‰	3,6	2,7	2,0	1,5	1,2	1,0
Azote (N) ‰	0,29	0,23	0,23	0,22	0,20	0,19
C/N	12,4	11,7	8,7	6,8	6,0	5,3
P ₂ O ₅ total ‰	0,12	0,15	0,13	0,10	0,08	0,13
F ₂ O ₃ libre ‰	8,9	11,6	15,4	18,9	22,2	21,9
F ₂ O ₃ total ‰	15,4	14,4	17,5	21,6	23,1	23,3
Fer libre/Fer total	58	80	88	87	96	94
<u>Complexe absorbant</u> (méq/100 g T. F.)						
Ca	0,96	0,80	0,55	0,88	0,89	0,88
Mg	0,32	0,76	1,01	0,81	1,02	0,88
K	0,08	0,08	0,09	0,09	0,13	0,07
Na	0,05	0,03	0,03	0,07	0,13	0,07
S	1,41	1,67	1,68	1,85	2,17	1,90
T	2,4	2,8	2,9	3,0	3,2	3,4
V	59	60	58	62	68	56
pH eau	6,5	5,8	5,7	5,5	5,7	5,8
Humidité équivalente %	4,2	5,3	6,7	8,0	8,7	8,7
Point de flétrissement %	2,3	3,3	4,4	5,9	6,5	6,5
Eau utile %	1,9	2,0	2,3	2,1	2,2	2,2
<u>Structure</u>						
Instabilité structurale Is	0,72	0,79	0,93			
Perméabilité K cm/h	1,0	1,2	1,2	2,0	2,0	2,5

La texture plus grossière qui permet un meilleur drainage interne expliquerait le couleur plus rouge du profil.

Type rouge: exemple : Profil SOB 85

Situation : Piste Gombeyle - Sébikasse-Koara - Direction N-W (Feuille de Tambacounda) - 2,3 km après Gombeyel à gauche en bordure de la piste.

Description du Profil

- 0 - 15 cm : Brun humifère (7,5 YR 5/4); sableux, structure fondue, débit à tendance polyédrique, plus grumeleuse en surface sur les 3 à 4 premiers cm; cohésion faible; porosité tubulaire fine et moyenne assez bonne; quelques galeries (faune); nombreuses et fines racines.
- 15 - 30 cm : Brun rougeâtre très légèrement plus clair (5 YR 5/4); sableux; structure fondue avec débit à tendance polyédrique moyenne à grossière assez bien développée; cohésion moyenne à faible; porosité tubulaire moyenne à grossière bonne; activités faunistiques assez intenses (galeries, déjections); racines encore assez nombreuses.
- 30 - 65 cm : Rouge plus ou moins foncé (2,5 YR 4/8); sablo-argileux à argilo-sableux; structure polyédrique moyenne à grossière assez bien développée; cohésion plutôt forte (l'horizon est compact au piochon); porosité tubulaire moyenne et grossière bonne; quelques fines racines; activités faunistiques.
- 65 - 95 cm : Rouge moins foncé (2,5 YR 5/8); sablo-argileux à argilo-sableux; structure polyédrique plus fine bien développée; horizon frais moins compact; friable; cohésion plutôt faible; porosité tubulaire moyenne à fine assez bonne; gros grains de sables quartzeux bien visibles.
- 95 - 130 cm : Rouge plus franc assez semblable au précédent; moins argileux (2,5 YR 5/8); plus frais et plus friable.
- 130 - 180 cm : Rouge en tout point semblable au précédent plus frais, légèrement plus limoneux.
- 180 - 230 cm : Rouge (2,5 YR 5/8); sablo-argileux à argilo-sableux; structure plutôt fondue à tendance polyédrique très fine; horizon très frais; friable. On note dans l'horizon des taches rouge foncé à peine visibles constituant des sortes de noyaux.

Ce profil est à peine différent au point de vue morphologique de celui des sols rouges "Faiblement Ferrallitiques" observés dans la région. Ils semblent d'ailleurs ne représenter qu'une tendance évolutive de ces derniers vers les sols ferrugineux; amorce d'un lessivage avec mise en place d'un horizon B textural. (voir résultats analytiques)

RESULTATS ANALYTIQUES

Echantillon n° SOB 85	85-1	85-2	85-3	85-4	85-5	85-6	85-7
Profondeur	0-15	15-30	30-65	65-95	95-130	130-180	180-230
<u>Granulométrie % T.F.</u>							
Argile	7,6	9,8	31,0	29,7	24,6	25,4	26,9
Limon	6,1	5,3	3,4	5,1	4,6	11,8	7,7
Sables fins	39,8	40,2	30,3	33,6	36,6	31,6	36,9
Sables grossiers	45,9	44,3	34,8	31,3	34,0	30,9	28,3
<u>Matière Organique</u>							
Matière organique total %	0,57	0,45	0,53	0,32	0,22	0,21	0,21
Matières Humiques ‰	1,42	0,47	0,55	0,30			
Carbone (C) ‰	3,30	2,6	3,1	1,9	1,3	1,2	1,2
Azote (N) ‰	0,30	0,26	0,36	0,27	0,22	0,22	0,21
C/N	11,0	10,0	8,6	7,0	5,9	5,4	5,7
P ₂ O ₅ total ‰	0,17	0,18	0,15	0,13	0,13	0,11	0,22
F ₂ O ₃ libre ‰	10,6	10,2	20,8	21,1	20,2	21,0	20,2
F ₂ O ₃ total ‰	16,1	17,5	27,1	29,8	25,5	30,3	28,8
Fer libre/Fer total	66	58	77	71	79	70	70
<u>Complexe absorbant</u> (méq/100 g T.F.)							
Ca	1,78	1,30	1,21	0,88	0,86	0,94	0,98
Mg	0,59	0,53	1,81	0,99	0,62	0,63	0,68
K	0,12	0,08	0,19	0,06	0,06	0,05	0,06
Na	0,14	0,05	0,06	0,08	0,11	0,05	0,06
S	2,63	1,96	3,27	2,01	1,65	1,67	1,77
T	2,9	2,6	4,3	3,5	3,2	3,0	2,8
V	91	75	76	57	51	56	63
pH eau.....	6,1	5,9	5,9	5,2	5,4	5,6	5,5
Humidité équivalente % ...	4,6	4,7	11,3	11,3	9,1	9,1	10,1
Point de flétrissement % ...	3,0	3,4	8,9	8,7	7,8	7,8	8,5
Eau utile %	1,6	1,3	2,4	2,6	1,3	1,4	1,6
<u>Structure</u>							
Instabilité structurale Is	1,37	0,96	1,60	1,81	1,93		
Perméabilité K cm/h	2,50	2,2	2,1	3,0	4,4	4,6	2,9

La perméabilité relativement élevée est due à la présence de pseudo-sable.

Grâce à leur texture sableuse de surface qui permet de les travailler très facilement, les sols de cette famille représentent les sols les plus exploités de la région en cultures de toutes sortes mais principalement en arachide, coton et mil. Leur extension dans une région dominée par le cuirassement détermine l'emplacement et l'importance des agglomérations rurales.

- Famille sur matériau argilo-sableux à argileux plus ou moins limoneux de colmatage des plateaux

Il s'agit en fait de sols profonds que l'on rencontre sur les plateaux, développés sur un matériau à texture variable correspondant probablement aux sables argileux du Continental Terminal mis en affleurements par disparition de la couverture cuirassée.

Sur les plateaux, ces sols de faible extension avoisinent très fréquemment des sols peu profonds gravillonnaires sur cuirasse. Souvent aussi ils passent à des sols assez profondément marqués par l'hydromorphie avec taches et concrétions

Exemple: Profil SOB 41

Situation : Piste Tambacounda-Missira-Dialakoto; dans le champ de coton de la station d'Ardoulaye en bordure de la route.

Description du Profil

- 0 - 20 cm : Brun grisâtre à gris brunâtre plus ou moins clair (10 YR5,5/2) humifère; sableux très faiblement argileux structure fondue avec débit à tendance polyédrique moyenne; cohésion moyenne; porosité tubulaire fine faible; racines assez abondantes.
- 20 - 40 cm : Brun à brun clair (7,5 YR 5,5/4) très faiblement humifère; sableux (sables grossiers bien visibles) faiblement argileux; structure à tendance polyédrique; cohésion moyenne à forte porosité tubulaire fine assez bonne.
- 40 - 70 cm : Jaune rougeâtre (5 YR 6/6); argilo-sableux; structure polyédrique moyenne bien développée; cohésion plutôt forte; horizon compact; porosité tubulaire moyenne bonne; activités faunistiques (déjections).
- 70 - 120 cm : Jaune rougeâtre (7,5/YR 7/6); argilo-sableux; structure polyédrique moyenne bien développée; horizon frais; friable; porosité faible.
- 120 - 150 cm : Assez semblable avec quelques taches rouges assez bien individualisées et traînées plus ou moins blanchâtres (kaoliniques); plus frais.
- 150 - 175 cm : Très tacheté de rouge jaune ocre; traînées et plages blanchâtres (kaolinique) nombreuses; argilo-sableux; structure polyédrique moyenne à fine; très frais à humide; assez nombreuses concrétions ferrugineuses.

RESULTATS ANALYTIQUES

Echantillon n° SOB 41	41-1	41-2	41-3	41-4	41-5	41-6
Profondeur	0-20	20-40	40-70	70-120	120-150	150-175
<u>Granulométrie % T. F.</u>						
Argile	11,2	19,6	35,7	34,3	36,4	36,5
Limon	5,1	5,3	3,8	13,1	7,5	8,2
Sables fins	40,5	30,3	25,9	20,6	26,1	27,2
Sables grossiers	42,5	44,2	34,1	31,6	29,6	27,7
<u>Matière Organique</u>						
Matière Organique totale %	0,71	0,55	0,51	0,40	0,39	0,37
Matières Humiques %	1,03	0,58	0,56	0,40		
Carbone (C) %	4,1	3,0	2,9	2,2	2,1	2,0
Azote (N) %	0,26	0,26	0,33	0,28	0,26	0,25
C/N	15,8	11,5	8,8	7,9	8,1	8,0
P ₂ O ₅ total %	0,16	0,16	0,14	0,14	-	-
F ₂ O ₃ libre %	9,0	9,6	10,9	11,8	12,4	14,1
F ₂ O ₃ total %	14,4	16,3	16,8	20,4	21,1	21,6
Fer libre/Fer total	62	59	65	58	59	69
<u>Complexe absorbant</u> (méq/100 g T.F.)						
Ca	0,95	0,94	0,91	0,97	1,13	1,45
Mg	0,44	0,92	0,97	0,93	1,10	1,21
K	0,04	0,03	0,04	0,04	0,06	0,08
Na	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
S	1,43	1,93	1,93	1,95	2,30	2,76
T	2,3	3,0	3,4	3,7	3,4	3,8
V	68	63	57	53	68	73
pH eau	5,6	5,3	5,1	5,4	5,6	
Humidité équivalente %	5,3	8,3	13,2	13,9	13,1	13,4
Point de flétrissement %	3,0	5,9	10,1	10,7	10,2	10,8
Eau utile	2,3	2,4	3,1	3,2	2,9	2,6

Bien que d'extension plus réduite, ces sols sont exploités en culture d'arachide et sont recherchés pour la culture du mil-sorgho. Ils conviennent également au coton. Leur texture généralement plus fine, permettant à défaut d'une pluviométrie suffisante, de satisfaire en partie les exigences hydriques de ces plantes.

VIII₂. SOLS FERRALLITIQUES

a. Sols Faiblement Ferrallitiques

Les Sols Ferrallitiques observés dans la zone cartographiée appartiennent au groupe des sols faiblement ferrallitiques.

Ces sols caractérisent un début de ferrallitisation définie comme étant un processus aboutissant à la décomposition complète de la plupart des minéraux de roche sous l'influence d'une pluie chaude et abondante, et à la mise en place de sols présentant une morphologie particulière.

D'un triple point de vue morphologique, minéralogique et physico-chimique, les sols faiblement ferrallitiques se caractérisent principalement par :

- un profil A (B) C généralement profond et homogène, de couleur vive: le plus souvent rouge (2,5 YR du code Munsell)
- une structure friable, une bonne porosité et une assez forte perméabilité (malgré des teneurs souvent élevées en argiles) due à la présence de pseudo-sable.
- un rapport SiO₂/Al₂O₃ proche de 2 et le plus souvent supérieur à 1,7.
- des teneurs en alumine libre faible.
- une capacité d'échange faible à moyenne comprise entre 4 et 7 méq dans l'horizon B.

Les sols faiblement ferrallitiques observés au Sénégal Oriental sont pour la plupart associés, dans les axes alluviaux, aux sols ferrugineux. Ils occupent alors par rapport à ces derniers une position particulière de sommet de pente dans les chaînes de sols et se développent presque toujours à proximité d'affleurements de cuirasse. Sur les plateaux, ils constituent des flots sporadiques plus ou moins étendus.

1. Modal

Presque tous les sols faiblement ferrallitiques de la région correspondent au concept central des sols faiblement ferrallitiques : ce sont des sols profonds, rouges à profil assez homogène morphologiquement, caractérisés par un excellent drainage interne.

- Famille sur matériau sablo-argileux colluvial

A l'exception de quelques taches très isolées de sols ferrallitiques rencontrés sur les plateaux, la presque totalité des sols rouges se développent sur un matériau sablo-argileux colluvial plus ou moins alluvial qui remblaie les vallées.

Exemple : SOB 119.

Situation : Piste Bala-Goudiry 150 à 200 m après la colline cuirassée à l'entrée de Goudiry, à droite à 50 m de la piste.

.../...

Description du Profil

- 0 - 10 cm : Brun rougeâtre plus ou moins grisâtre (5 YR 5/3,5) faiblement humifère; sableux; structure fondue particulière; cohésion faible à très faible; porosité interstitielle
- 10 - 22 cm : Brun rougeâtre (5 YR 5/4) très faiblement humifère; sableux; structure fondue avec débit à tendance polyédrique; cohésion faible; porosité tubulaire moyenne à grossière assez bonne; activités faunistiques.
- 22 - 32 cm : Rouge jaunâtre (5 YR 5/6) plus ou moins brunâtre; sableux un peu plus argileux; structure à tendance polyédrique moyenne bien développée; cohésion moyenne à faible; porosité tubulaire moyenne à grossière bonne; activités faunistiques.
- 32 - 50 cm : Rouge (2,5 YR 5/7); sableux à sablo-argileux; structure polyédrique moyenne à grossière bien développée; cohésion moyenne; porosité tubulaire moyenne et grossière bonne; activités faunistiques.
- 50 - 70 cm : Rouge légèrement plus claire (2,5 YR 5/8); sablo-argileux; structure polyédrique moyenne à grossière bien développée; cohésion moyenne à forte; porosité tubulaire moyenne assez bonne; petits gravillons ferrugineux et gros grains de sable roux.
- 70 - 95 cm : Rouge (2,5 YR 5/8); sablo-argileux à argilo-sableux; structure polyédrique moyenne à fine bien développée; cohésion plutôt faible; horizon frais friable; quelques petits gravillons ferrugineux et gros grains de sable roux.
- 115 - 135 cm : Semblable au précédent; structure fine et horizon plus frais.
- 135 - 200 cm : Rouge (2,5 YR 5/8); plus argileux que le précédent horizon; plus frais; plus friable; les petits gravillons ferrugineux deviennent légèrement plus nombreux.

RESULTATS ANALYTIQUES

Echantillon	119-1	119-2	119-3	119-4	119-5	119-6	119-7	119-8	119-9	119-10	119-11
Profondeur	0-10	10-22	22-32	32-50	50-70	70-95	95-115	115-135	135-155	155-175	175-200
<u>Granulométrie % T. F.</u>											
Argile	9,4	10,0	13,2	17,5	21,8	27,0	27,7	29,5	30,1	31,3	34,5
Limon	2,3	5,8	4,0	3,7	5,1	4,0	3,9	5,9	7,1	7,4	6,1
Sables fins	43,6	39,5	38,9	38,2	34,6	32,7	33,1	30,8	30,5	32,1	32,5
Sables grossiers	44,2	44,2	43,5	40,3	38,3	36,1	35,1	33,6	32,2	29,0	26,6
<u>Matière organique</u>											
Matière organique totale %	0,53	0,49	0,41	0,31	0,24	0,19	0,16	0,15	0,13	0,21	0,29
Matières Humiques ‰	0,88	0,67	0,57	0,38	0,24	0,19					
Carbone (C) ‰	3,1	2,9	2,4	1,8	1,4	1,1	0,9	0,8	0,8	1,2	1,1
Azote (N) ‰	0,28	0,27	0,26	0,23	0,20	0,22	0,21	0,22	0,22	0,26	0,25
C/N	11,1	10,7	9,2	7,8	7,0	5,0	4,3	3,6	3,6	4,6	4,4
P ₂ O ₅ total ‰	0,16	0,16	0,14	0,18	0,17	0,16	-	-	-	-	-
F ₂ O ₃ libre ‰	11,2	13,4	15,7	18,6	21,5	23,4	23,4	24,3	25,9	26,9	25,0
F ₂ O ₃ total ‰	14,4	17,7	19,7	21,6	25,2	29,8	27,1	31,0	33,6	32,4	28,1
Fer libre/Fer total	78	75	79	86	85	78	86	78	77	83	89
<u>Complexe absorbant</u> (méq/100 g T.F.)											
Ca	1,50	1,39	1,35	1,13	0,32	0,79	0,59	0,70	0,70	0,68	0,79
Mg	0,50	0,60	0,54	0,81	1,60	1,17	1,07	1,11	1,09	1,24	1,18
K	0,13	0,12	0,09	0,08	0,13	0,21	0,16	0,08	0,08	0,09	0,08
Na	0,06	0,06	0,04	0,04	0,06	0,05	0,07	0,08	0,07	0,08	0,07
S	2,19	2,17	2,02	2,06	2,71	2,22	1,89	1,97	1,94	2,09	2,12
T	2,4	2,8	2,7	2,7	3,0	2,6	3,1	3,0	3,1	3,5	3,1
V	91	77	75	76	90	85	61	66	62	60	68
pH eau	6,5	6,3	6,1	6,3	6,5	6,2	5,6	5,5	5,5	5,5	5,6
Humidité équivalente %	4,5	6,6	6,0	7,2	9,2	10,3	10,5	10,9	11,6	12,4	12,3
Point de flétrissement %	2,3	3,4	4,0	5,1	7,0	8,0	8,0	8,6	8,9	9,2	9,4
Eau utile %	2,2	3,2	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5	2,3	2,7	3,2	2,9
<u>Structure</u>											
Instabilité structurale Is	0,42	0,55	0,99								
Perméabilité K cm/h	1,00	1,9	1,4	1,5	1,4	1,9	2,5	2,6	2,0	2,1	2,0

Bien que très intensément exploités en cultures annuelles d'arachide et parfois de mil, la mise en valeur de ces sols devrait davantage être orientée vers des productions forestières qui correspondent mieux à leur vocation naturelle.

IX. SOLS HALOMORPHES

Les sols halomorphes correspondent à des sols dont l'évolution est dominée :

- soit par la richesse en sels solubles (la conductivité de leur extrait de pâte saturée est supérieure à 4 millimhos/cm à 25°)
- soit par la richesse du complexe absorbant d'au moins un horizon en sodium échangeable (plus de 12 % de la capacité d'échange) susceptible de provoquer l'apparition d'une structure massive, diffuse et d'une compacité très élevée.

Dans la zone étudiée c'est à ce deuxième caractère que les sols de cette classe doivent leur évolution. Le sodium du complexe est d'origine pétrographique c'est-à-dire provenant directement de l'altération de la roche-mère.

Les sols observés ont été groupés dans la sous-classe des sols à structure dégradée à cause de leur très mauvaise structure de type massif, prismatique plus ou moins collonnaire. Ils appartiennent au groupe des sols à alcalis non lessivés et au sous-groupe peu ou non salé. Ces sols se développent sur deux catégories de matériaux.

Comme dans le cas des vertisols il s'agit toujours de matériaux argileux riche en minéraux 2/1 dérivés de roches plus ou moins basiques (schistes pélites et amphibolites).

Dans certaines zones ce matériau est contaminé par des gravillons ferrugineux provenant du démantèlement de cuirasse.

- Famille sur matériau argilo-sableux plus ou moins riche en minéraux 2/1

Les sols de cette famille se développent essentiellement sur les produits d'altération des schistes dits de la Falémé. Ils occupent de vastes surfaces planes entre la Falémé et les affleurements gréseux du Cambrien supérieur. On les rencontre néanmoins sur les produits dérivés d'autres roches basiques mais il s'y trouvent plus étroitement associés à des vertisols et sols bruns eutrophes.

Au point de vue morphologique, ils présentent un aspect à peine différent de certains vertisols.

Cependant dans certaines zones la tendance à la structure collonnaire et l'amorce d'un lessivage permettent de les distinguer assez nettement. Mais c'est en définitive à cause de leur teneur élevée du complexe absorbant en sodium qu'ils doivent leur affectation dans la classe des sols halomorphes.

Exemple : Profil SOB 164

Situation : Piste Koussan - Tomboura sur la Falémé 28,2 km de Koussan, 4 km environ de Tomboura; à gauche en bordure de la piste.

En zone très plane - végétation presque pure d'Acacia ~~mayal~~ - quelques Combretums Balanites et Baobabs.

En surface fines fissurations et pellicules squameuses (1 à 2 mm) brun foncé avec du sables grossiers incrustés à la base

- 0 - 5 cm : Brun pâle (10 YR 6/3) très légèrement grisâtre; texture sablo-argilo-limoneuse (sables fins); structure fondue poudreuse à débit plus ou moins en plaquettes; cohésion faible; porosité vésiculaire surtout à la base; horizon plaqué sur l'horizon sous-jacent; passage brutal à
- 5 - 15 cm : Brun jaunâtre foncé (10 YR 4/4) sablo-argileux à argilo-sableux; structure polyédrique à tendance cubique grossière (avec partie supérieure des cubes plus ou moins bombées); cohésion excessivement forte; porosité tubulaire moyenne à fine assez bonne; fines fissures; passage distinct à
- 15 - 30 cm : Brun jaunâtre (10 YR 5/6); argilo-sableux faiblement limoneux; structure polyédrique à tendance prismatique grossière bien développée; cohésion excessivement forte; porosité faible; fines racines plaquées contre les faces de décollement des agrégats et des prismes; passage progressif mais assez rapide à
- 30 - 60 cm : Jaune brunâtre (10 YR 6/6) plus ou moins olive; argilo-sableux; structure polyédrique moyenne bien développée; cohésion encore très forte; porosité nulle; assez nombreuses concrétions noires ferro-manganésifères; mycellium et petites nodules carbonatés; passage progressif à
- 60 - 90 cm : Assez semblable jaune brunâtre (10 YR 6/6) à teinte olive plus nette; plus argileux; structure polyédrique moins grossière; porosité tubulaire fine très moyenne; cohésion toujours très forte; horizon frais; nombreuses concrétions noires (Fe, Mn) et présence de nodules calcaires.

Les variations à partir de ce profil décrit sur "schistes de la Falémé" et considéré comme le plus fréquent, portent sur l'épaisseur de l'horizon superficiel gris clair et sur la présence ou l'absence de carbonates

RESULTATS ANALYTIQUES

Echantillon n° SOB 164	164- 1	164-2	164-3	164-4
Profondeur	5-15	15-30	30-60	60-90
<u>Granulométrie % T.F.</u>				
Argile	29,0	33,5	32,9	37,0
Limon	11,3	15,7	17,4	17,1
Sables fins	53,2	47,0	46,8	43,6
Sables grossiers	5,0	3,3	2,8	2,2
<u>Matière Organique</u>				
Matière Organique totale %	1,47	0,48	0,12	0,11
Matières Humiques ‰	1,59	1,06	0,19	0,20
Carbone (C) ‰	8,5	2,8	1,2	0,6
Azote (N) ‰	0,84	0,37	0,21	0,12
C/N	10,1	7,6	5,7	5,0
P ₂ O ₅ total ‰	0,10	0,09	0,05	0,06
<u>Complexe absorbant</u> (méq/100 g T.F.)				
Ca	3,65	4,94	5,14	7,03
Mg	1,89	3,18	3,48	4,15
K	0,22	0,14	0,19	0,24
Na	1,03	3,20	3,32	3,90
S	6,79	11,46	12,13	15,32
T	6,8	9,4	11,1	15,4
V	Sat.	Sat.	Sat.	Sat.
pH eau	7,2	8,3	8,5	8,5
Humidité équivalente %	11,2	14,8	17,3	21,5
Point de flétrissement %	5,2	9,0	11,3	14,5
Eau utile %	6,0	5,8	6,0	7,0
<u>Structure</u>				
Instabilité structurale Is	3,73	5,29	10,18	-
Perméabilité K cm/h	0,2	-	-	-

- Famille sols sur matériau argilo-sableux gravillonnaire

Cette famille comprend des sols assez semblables à ceux de la famille précédente mais ici le matériau est plus ou moins contaminé par des gravillons ferrugineux provenant du demantèlement de cuirasses avoisinantes.

La richesse du matériau argilo-sableux en gravillons a pour effet d'améliorer la structure des horizons qui devient plus fine; malheureusement le complexe reste assez fortement saturé en sodium.

Ces sols halomorphes ne font nulle part l'objet d'une exploitation. Ils constituent en saison sèche des zones de parcours pour le bétail se dirigeant vers les bords plus humides de la Falémé.

X. SOLS HYDROMORPHES

Correspondent aux sols dont l'évolution est dominée par la présence dans le profil d'un excès d'eau, au moins pendant certaines périodes de l'année, par suite d'un engorgement temporaire de surface, de profondeur ou d'ensemble, ou par suite de la présence ou de la remontée d'une nappe phréatique.

Un des effets principaux de cet excès d'eau dans le profil consiste en une accumulation plus ou moins abondante de matière organique en surface. Les sols hydromorphes sont alors divisés en trois sous-classes en fonction de la teneur en cet élément :

- Sols hydromorphes organiques 20 - 30 %
- Sols hydromorphes moyennement organiques 6 à 12 - 15 %
- Sols hydromorphes minéraux < 6 %

Seuls ces derniers ont été observés dans la région.

X₁ - SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX

D'aspect très varié, ces sols ont été assemblés dans un seul groupe qui est celui des sols à pseudogley de surface ou d'ensemble caractérisés avant tout par la présence dans le profil de taches ou (et) de concrétions jaunes, ocre ou rouille.

a. Sols à pseudogley de surface ou d'ensemble

1. A taches et concrétions

- Famille sur alluvions argileuses diverses

Bien que très hétérogène, cette famille groupe presque tous les sols que l'on rencontre dans les vastes plaines alluviales soumises à l'inondation de saison pluvieuse par débordement des grands cours d'eau.

Ils sont généralement caractérisés par une texture très fine, très argileuse avec une bonne teneur en limon et sables fins.

Exemple : SOB 44

Situation : Piste Fougoulou-Paté-Birataba - Fleuve Gambie;
9 à 10 km du village de Birataba en bordure de la piste; environ 700 m avant la Gambie.

Description du Profil

- 0 - 10 cm : Brun (10 YR 5/3); argileux à argilo-limoneux; structure grumeleuse moyenne à fine très bien développée; cohésion faible; porosité tubulaire et alvéolaire bonne; activités faunistiques intenses; quelques petites taches et traînées ocre.
- 10 - 20 cm : Brun (10 YR 5/3); argileux à argilo-limoneux; structure polyédrique à tendance grumeleuse moyenne à fine très bien développée; cohésion faible; porosité tubulaire et alvéolaire bonne; taches ocre et nombreuses racines.
- 20 - 35 cm : Brun (7,5 YR 5/4); argileux à argilo-limoneux; structure polyédrique moyenne à fine très bien développée; cohésion faible; porosité tubulaire fine et moyenne bonne; taches jaunes et rouges diffuses; racines encore nombreuses.

- 35 - 60 cm : Semblable au précédent; brun (7,5 YR 5/4) avec des trainées blanchâtres; structure polyédrique moyenne à fine légèrement plus grossière; porosité tubulaire plutôt moyenne à grossière assez bonne; nombreuses taches noires de Mn; passées ocre plus fréquentes.
- 60 - 100 cm : Semblable au précédent brun (7,5 YR 5/4); porosité tubulaire plus grossière.
- 100 - 130 cm : Assez semblable aux précédents brun (7,5 YR 5/4) mais avec des taches ocre et jaunes nombreuses; racines moins abondantes.

RESULTATS ANALYTIQUES

Echantillon n° SOB 44	44-1	44-2	44-3	44-4	44-5	44-6
Profondeur	0-10	10-20	20-35	35-60	60-100	100-135
<u>Granulométrie % T. F.</u>						
Argile	51,3	49,1	46,2	54,2	49,0	49,2
Limon	26,4	26,0	33,5	23,1	21,8	26,1
Sables fins	12,9	14,5	13,4	17,0	24,6	20,1
Sables grossiers	5,5	8,0	5,6	4,8	3,9	4,1
<u>Matière Organique</u>						
Matière Organique totale % .	3,83	2,40	1,26	0,87	0,69	0,53
Matières Humiques %	4,98	3,99	2,91	1,75	0,98	-
Carbone (C) ‰	22,2	13,9	7,3	5,0	4,0	3,1
Azote (N) ‰	1,66	1,15	0,82	0,61	0,51	0,69
C/N	13,4	12,1	8,9	8,2	8,7	4,5
P ₂ O ₅ totale ‰	1,92	1,01	0,7			
<u>Complexe absorbant</u> (még/100 g(T.F.))						
Ca	4,70	3,65	3,36	2,62	1,93	1,48
Mg	2,29	1,28	1,17	2,07	1,72	2,06
K	0,34	0,16	0,12	0,08	0,09	0,20
Na	0,30	0,28	0,28	0,21	0,28	0,62
S	7,63	5,37	4,93	5,04	4,02	4,36
T	18,3	16,3	15,2	14,9	11,1	11,2
V	42	33	33	34	36	39
pH eau	4,8	4,8	4,5	4,5	4,9	4,6
Humidité équivalente %	34,4	31,3	29,3	26,1	24,2	25,4
Point de flétrissement %	13,3	17,5	18,4	17,7	16,1	17,3
Eau utile %	21,1	13,8	10,9	8,4	8,1	8,1
<u>Structure</u>						
Instabilité structurale Is	2,05	2,67	2,18	2,89		
Perméabilité K cm/h	1,7	1,3	1,1	1,15	1,0	0,8

Ces sols sont caractérisés avant tout par :

- une texture très fine: argileuse avec une assez forte proportion de limon

- une structure fine très bien développée sur l'ensemble du profil
- une capacité d'échange assez élevée laissant prévoir la présence de minéraux autres que la kaolinite.

Ils ont malheureusement un pH très bas.

Ils constituent d'excellents sols à riz et peuvent également convenir en culture de décrue au maïs, mil et même au tabac et à la canne à sucre.

- Famille sur matériau colluvial argilo-sableux

Les sols de cette famille correspondent à tous les autres sols des axes alluviaux qui subissent un engorgement par remontée de la nappe phréatique.

Exemple : profil SOB 48

Situation : Piste Fogoulou Paté-Birataba - Fleuve Gambie; Direction Sud (Feuille de Tambacounda) 1,5 km après le village de Birataba.

Description du Profil

- 0 - 20 cm : Gris brunâtre clair (10 YR 6/2); sablo-argileux (sables fins très dominants); structure fondue poudreuse; cohésion faible; porosité tubulaire moyenne à grossière surtout en surface assez bonne.
- 20 - 45 cm : Gris clair (10 YR 7/2) avec des taches ocre et jaunes diffuses; argileux plus ou moins limoneux; structure polyédrique moyenne à grossière assez bien développée; cohésion plutôt forte - quelques gravillons.
- 45 - 85 cm : Gris clair (10 YR 7/2) avec des taches jaunes ocre, et rouille plus nombreuses; nettement plus argileux; structure polyédrique moyenne bien développée; cohésion moyenne à forte, porosité tubulaire fine moyenne à faible; horizon humide; gravillons plus fréquents.
- 85 - 125 cm : Gris clair très tacheté de rouille et rouge et blanc laiteux; argileux; structure polyédrique à légère tendance cubique; horizon très humide engorgé; nappe phréatique à 125 cm.

RESULTATS ANALYTIQUES

Echantillon n° SOB 48	48-1	48-2	48-3	48-4
Profondeur	0-20	20-45	45-85	85-125
<u>Granulométrie % T. F.</u>				
Argile	22,3	47,5	52,7	51,7
Limon	6,2	10,5	12,8	8,8
Sables fins	66,1	31,9	22,6	23,6
Sables grossiers	4,5	9,4	11,9	15,5
<u>Matière Organique</u>				
Matière organique totale %	0,91	0,67	0,49	0,35
Matières Humiques ‰	1,06	0,95	0,55	0,41
Carbone (C) ‰	5,2	3,7	2,6	1,9
Azote (N) ‰	0,36	0,41	0,32	0,21
C/N	14,4	9,0	8,1	9,0
P ₂ O ₅ total ‰	0,14	0,16	0,13	0,11
<u>Complexe absorbant (méq/100 g T.F.)</u>				
Ca	1,15	2,21	2,95	3,42
Mg	0,41	0,81	1,39	1,88
K	0,05	0,14	0,16	0,12
Na	0,02	0,13	0,20	0,27
S	1,63	3,29	4,70	5,69
T	2,9	5,8	6,5	7,7
V	56	57	72	74
pH eau	5,7	4,9	5,3	5,3
Humidité équivalente %	8,4	15,4	16,6	17,7
Point de flétrissement %	3,1	11,5	13,0	13,2
Eau utile %	5,3	3,9	3,6	4,5
<u>Structure</u>				
Instabilité structurale Is	1,76	1,63	1,62	
Perméabilité K cm/h	0,9	1,2	1,3	1,2

Ces sols ne se rencontrent habituellement que dans les grands axes alluviaux: Gambie Niéri-ko et Niokolo-Koba.

Moins acides mais à faible capacité d'échange, ils peuvent être exploités en riz.

Pour mémoire nous mentionnons d'autres sols hydromorphes à pseudogley assez semblables à celui que nous venons de décrire mais se développant sur les plateaux.

Ces sols sont souvent associés aux sols peu profonds, peu évolués hydromorphes sur cuirasse, ou aux sols ferrugineux lessivés à taches et concrétions. Ils représentent alors les variétés plus profondes des premiers, et plus hydromorphes des seconds.

C O N C L U S I O N S

Dans son ensemble, la région cartographiée est dominée par la présence de sols plus ou moins squelettiques, liés à la cuirasse ferrugineuse :

- Sols minéraux bruts sur cuirasse
- Sols gravillonnaires (des plateaux ou des éboulis de pente)
- Sols peu profonds argilo-sableux plus ou moins limoneux et gravillonnaires.

Caractérisés par une faible évolution pédologique, ces sols présentent un intérêt agronomique très limité. Ils peuvent à la limite servir de zones de parcours ou de pâturage pour le bétail, mais doivent être protégés de l'érosion hydrique surtout au début de l'hivernage.

La présence dans les axes alluviaux de sols plus profonds, plus évolués (sols ferrugineux tropicaux et sols hydromorphes) permet cependant d'envisager dans toute la région le développement d'une agriculture prospère qui devrait alors être basée sur une exploitation intensive avec utilisation de quantités importantes d'engrais et mise en oeuvre de moyens appropriés de protection des sols contre l'érosion.

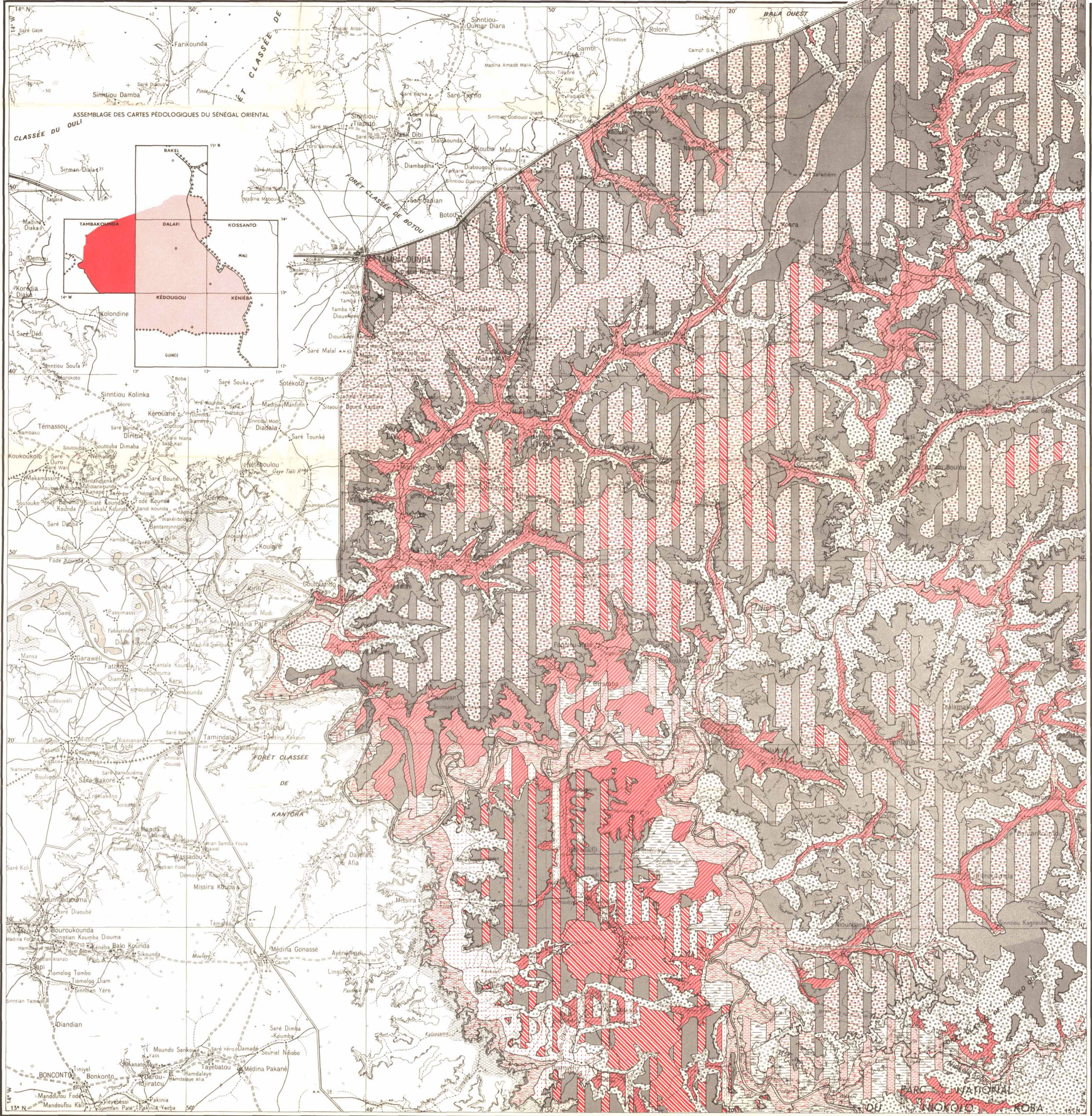
Parmi les autres types de sols observés, (déterminés essentiellement par la nature du matériau originel) si la mise en valeur des sols halomorphes posent des problèmes très difficiles à résoudre, les vertisols, malgré leurs propriétés physiques défavorables, méritent une attention toute particulière en raison de leur très grande richesse chimique. Une amélioration sensible de leur structure doit permettre de les exploiter en cultures riches et diverses.

B I B L I O G R A P H I E

- ADAMS, J.G.- BRIGAUD, F.- CHARREAU, Cl.- FAUCK, R. (1965) - Etudes Sénégalaises N° 9.-
Connaissance du Sénégal Fasc. 3.- Climat - Sol-Végétation
C.R.D.S. - Sénégal - SAINT-LOUIS.
- AUBERT, G.- (1965) .- La Classification des sols utilisée par la Section de Pédologie de l'O.R.S.T.O.M. (Diffusion intérieure Sept. 1965).
- AUBREVILLE, A.(1949) .- Climat, Forêts et Désertification de l'Afrique. Soc. Edit.
Géog. Marit. Colon. Paris.
- DIENG, M. (1963) .- Etude Géologique du Continental Terminal du Sénégal Oriental - B. R. G. M. - DAKAR.
- FAUCK, R. (1964) .- Les Sols Rouges Faiblement Ferrallitiques d'Afrique Occidentale. En cours de publication - VIIIè Cong. Intern. Sc. Sols Bucarest 1964: abstracts of papers V 75 pp.128-129 et 407-409.
- KALOGA, B. (1965) .- Sols et Pédogénèse dans les Bassins Versants des Voltas Blanche et Rouge (cours moyens) O.R.S.T.O.M. Centre de DAKAR.
- MAIGNIEN, R.- (1961) .- Le Passage des Sols Ferrugineux Tropicaux aux Sols Ferrallitiques dans les Régions Sud-Ouest du Sénégal - O.R.S.T.O.M. Centre de Recherches Pédologiques de Hann-DAKAR.
- MAIGNIEN, R.- (1963) .- Les Sols Bruns Eutrophes Tropicaux.
Sols Africains Vol. III N° 3 sept.- Déc. 1963 - p. 485.
- PEREIRA BARRETO, S.(1964)-Reconnaissance Pédologique du Ferlo-Sud O.R.S.T.O.M. Centre de Recherches Pédologiques de Hann-DAKAR.
- PLUVIOMETRIE 1920-1949. -Gouvernement Général de l'A. O. F.
(Sénégal) Service Météorologique Fédéral de l'A.O.F.
- LE CLIMAT DU SENEGAL(1960). République du Sénégal - Ministère des T.P. des Transports et des Mines - Service Météorologique.
(Données Statistiques).
- RESUME CLIMATOLOGIQUE.- République du Sénégal - Service Météorologique
ASECNA MENSUEL
- NOTICE EXPLICATIVE DES (1963).- République du Sénégal - Service des Mines et de
FEUILLES DE "Tambacounda" la Géologie - B. R. G. M. 1963.
et " Bakel "
Echelle 1/200.000è

CARTE PÉDOLOGIQUE DE RECONNAISSANCE AU 200 000^e
TAMBAKOUNDA

Dressée par S. PÉREIRA BARRETO - P. DE BLIC - CAMPAGNE 1964-1965



Référence : fond topographique de l'I.G.N. au 200 000^e Feuille ND-28-XI - TAMBAKOUNDA
Imprimé par l'INSTITUT GÉOGRAPHIQUE NATIONAL - PARIS (Annexe en Afrique Occidentale - DAKAR)
ÉCHELLE : 1/200 000^e
Dessinée au SERVICE CARTOGRAPHIQUE DE L'O.R.S.T.O.M. par A. DOUBIB - 1966



LÉGENDE PÉDOLOGIQUE GÉNÉRALE

I- SOLS MINÉRAUX BRUTS

SOLS MINÉRAUX BRUTS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE

SOLS MINÉRAUX BRUTS D'ÉROSION OU SQUELETTIQUES

LITHOSOLS

- * I₁ Famille sur cuirasses
- * I₂ Famille sur grès
- * I₃ Famille sur granites
- * I₄ Famille sur roches basiques diverses
- * I₅ Famille sur schistes
- * I₆ Famille sur quartzites
- * I₇ Famille sur roches indifférenciées

II- SOLS PEU ÉVOLUÉS

SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE

SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ÉROSION

SOLS RÉGOSOLIQUES

- * II₁ Famille sur schistes
- * II₂ Famille sur matériau gravillonnaire
- * II₃ Famille sur débris de roches diverses
- * II₄ Famille sur matériau sablo-graveleux de recouvrement
- * II₅ Famille sur matériau argileux d'altération
- * II₆ Famille sur carapace gréseuse
- * II₇ Famille sur débris de roches basiques diverses

* l'astérisque devant le caisson indique que la famille ne figure pas sur la carte.

SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT

MODAL BIEN DRAINÉ

FACIÉS FERRUGINEUX TROPICAL

- * II₈ Famille sur matériau sableux à sablo-argileux dérivé des grès
- * II₉ Famille sur matériau sableux à sablo-argileux provenant des granites
- * II₁₀ Famille sur colluvions et remblais sablo-argileux plus ou moins limoneux

HYDROMORPHE A PSEUDO-GLEY

FACIÉS A HYDROMORPHIE D'ENSEMBLE

- * II₁₁ Famille sur matériau gravillonnaire plus ou moins limoneux à argileux des plateaux
- * II₁₂ Famille sur matériau argilo-sableux gravillonnaire des axes de drainage
- * II₁₃ Famille sur arène granitique graveleuse
- * II₁₄ Famille sur matériau sableux à sablo-argileux colluvio-alluvial

FACIÉS A HYDROMORPHIE DE PROFONDEUR

- * II₁₅ Famille sur bourrelets alluviaux limono à sablo-argileux
- * II₁₆ Famille sur matériau sablo-à sablo-argileux dérivé des grès

VERTIQUE

INTERGRADE VERS LES VERTISOLS

- * II₁₇ Famille sur matériau argileux gonflant

INTERGRADE VERS LES SOLS BRUNS EUTROPHES

- * II₁₈ Série de la FALÉMÉ

IV- VERTISOLS ET PARAVERTISOLS

VERTISOLS LITHOMORPHE

VERTISOLS LITHOMORPHE NON GRUMOSOLIQUES

MODAL

FACIÉS A STRUCTURE MOYENNE EN SURFACE

- * IV₁ Famille sur matériau argileux gonflant
- * IV₂ Famille sur matériau argileux gonflant plus ou moins gravillonnaire

VERTISOLS LITHOMORPHE GRUMOSOLIQUES

EN SURFACE

MODAL

- * IV₃ Famille sur matériau argileux gonflant

VI- SOLS A MULL

SOLS A MULL DES PAYS TROPICAUX

SOLS BRUNS EUTROPHES TROPICAUX

MODAL

- * VI₁ Famille sur altération argileuse de roches basiques variées
- * VI₁ Série de BANDAFASSI
- * VI₁ Série du Pays BASSARI

VERTIQUE

- * VI₂ Famille sur matériau argileux plus ou moins gonflant
- * VI₃ Famille sur matériau argilo-gravillonnaire

HYDROMORPHE

- * VI₄ Famille sur alluvions argileuses plus ou moins riches en minéraux 2/1

VIII- SOLS A SESQUIOXIDES FORTEMENT INDIVIDUALISÉS

SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX "LESSIVÉS"

À CONCRÉTIONS ET TACHES DE PSEUDOGLEY

- * VIII₁ Famille sur matériau sablo-argileux à argilo-sableux colluvio-alluvial
- * VIII₂ Famille sur matériau argilo-sableux à argileux plus ou moins limoneux de colmatage des plateaux
- * VIII₃ Famille sur matériau sablo-argileux à argilo-sableux dérivé des granites
- * VIII₄ Famille sur matériau sableux dérivé des grès

SOLS FERRALLITIQUES

FAIBLEMENT FERRALLITIQUES

MODAL

- * VIII₅ Famille sur matériau sablo-argileux colluvial

IX- SOLS HALOMORPHE

SOLS HALOMORPHE À STRUCTURE DÉGRADÉE

SOLS À ALCALIS NON LESSIVÉS

SOLS NON OU PEU SALÉS (A FAIBLE TENEUR EN SELS SOLUBLES)

- * IX₁ Famille sur matériau argilo-sableux plus ou moins riche en minéraux 2/1
- * IX₂ Famille sur matériau argilo-sableux gravillonnaire plus ou moins riche en minéraux 2/1

X- SOLS HYDROMORPHE

SOLS HYDROMORPHE MINÉRAUX

SOLS À PSEUDOGLEY DE SURFACE OU D'ENSEMBLE

A TACHES ET CONCRÉTIONS

FACIÉS MODAL

- * X₁ Famille sur alluvions argileuses diverses
- * X₂ Famille sur matériau argilo-sableux colluvio-alluvial

FACIÉS STRUCTURÉ

- * X₃ Famille sur alluvions argileuses
- * X₄ Famille sur matériau colluvial argilo-sableux

COMPLEXES DE SOLS

- * I₁ + II₁₁
- * I₁ + VIII₂
- * II₂ + VIII₂
- * II₁₁ + VIII₂
- * II₁₅ + X₂
- * VIII₁ + VIII₅

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

CARTE PÉDOLOGIQUE DE RECONNAISSANCE AU 200 000^e

BAKEL

Dressée par S. PÉREIRA BARRETO - CAMPAGNE 1964-1965

OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE O.R.S.T.O.M. DE DAKAR

LÉGENDE PÉDOLOGIQUE GÉNÉRALE

I- SOLS MINÉRAUX BRUTS

SOLS MINÉRAUX BRUTS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS MINÉRAUX BRUTS D'ÉROSION OU SQUELETTIQUES
LITHOSOLS

- I₁ Famille sur cuirasses
- I₂ Famille sur grès
- I₃ Famille sur granites
- I₄ Famille sur roches basiques diverses
- I₅ Famille sur schistes
- I₆ Famille sur quartzites
- I₇ Famille sur roches indifférenciées

II- SOLS PEU ÉVOLUÉS

SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ORIGINE NON CLIMATIQUE
SOLS PEU ÉVOLUÉS D'ÉROSION
SOLS RÉGOSOLIQUES

- FACIÈS MODAL
- * II₁ Famille sur schistes
 - II₂ Famille sur matériau gravillonnaire
 - II₃ Famille sur débris de roches diverses
 - II₄ Famille sur matériau sablo-gravelleux de recouvrement
 - II₅ Famille sur matériau argileux d'altération
 - II₆ Famille sur carapace gréseuse

FACIÈS BRUN EUTROPHE

- * II₇ Famille sur débris de roches basiques diverses

SOLS PEU ÉVOLUÉS D'APPORT

MODAL BIEN DRAINÉ

- FACIÈS FERRUGINEUX TROPICAL
- II₈ Famille sur matériau sableux à sablo-argileux dérivé des grès
 - * II₉ Famille sur matériau sableux à sablo-argileux provenant des granites
 - * II₁₀ Famille sur colluvions et remblais sablo-argileux plus ou moins limoneux

HYDROMORPHE A PSEUDO-GLEY

FACIÈS A HYDROMORPHIE D'ENSEMBLE

- II₁₁ Famille sur matériau gravillonnaire plus ou moins limoneux à argileux des plateaux
- II₁₂ Famille sur matériau argilo-sableux gravillonnaire des axes de drainage
- II₁₃ Famille sur arène granitique gravelleuse
- II₁₄ Famille sur matériau sableux à sablo-argileux colluvio-alluvial

FACIÈS A HYDROMORPHIE DE PROFONDEUR

- * II₁₅ Famille sur bourrelets alluviaux limono à sablo-argileux
- II₁₆ Famille sur matériau sablo-à sablo-argileux dérivé des grès

VERTIQUE

INTERGRADE VERS LES VERTISOLS

- * II₁₇ Famille sur matériau argileux gonflant

INTERGRADE VERS LES SOLS BRUNS EUTROPHES

Famille sur alluvions argileuses

- II₁₈ Série de la FALÉMÉ

IV- VERTISOLS ET PARAVERTISOLS

VERTISOLS LITHOMORPHES

VERTISOLS LITHOMORPHES NON GRUMOSOLIQUES

MODAL

FACIÈS A STRUCTURE MOYENNE EN SURFACE

- IV₁ Famille sur matériau argileux gonflant
- IV₂ Famille sur matériau argileux gonflant plus ou moins gravillonnaire

VERTISOLS LITHOMORPHES GRUMOSOLIQUES

EN SURFACE

MODAL

- * IV₃ Famille sur matériau argileux gonflant

VI- SOLS A MULL

SOLS A MULL DES PAYS TROPICAUX
SOLS BRUNS EUTROPHES TROPICAUX

MODAL

Famille sur altération argileuse de roches basiques variées

- * VI₁ Série de BANDAFASSI
- * VI₁ Série du Pays BASSARI

VERTIQUE

- VI₂ Famille sur matériau argileux plus ou moins gonflant
- VI₃ Famille sur matériau argilo-gravillonnaire

HYDROMORPHE

- * VI₄ Famille sur alluvions argileuses plus ou moins riches en minéraux 2/1

VIII- SOLS A SESQUIOXYDES FORTEMENT INDIVIDUALISÉS

SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX "LESSIVÉS"

À CONCRÉTIIONS ET TACHES DE PSEUDOGLEY

- VIII₁ Famille sur matériau sablo-argileux à argilo-sableux colluvio-alluvial
- * VIII₂ Famille sur matériau argilo-sableux à argileux plus ou moins limoneux de colmatage des plateaux
- * VIII₃ Famille sur matériau sablo-argileux à argilo-sableux dérivé des granites
- * VIII₄ Famille sur matériau sableux dérivé des grès

SOLS FERRALLITIQUES

FAIBLEMENT FERRALLITIQUES

MODAL

- * VIII₅ Famille sur matériau sablo-argileux colluvial

IX- SOLS HALOMORPHES

SOLS HALOMORPHES À STRUCTURE DÉGRADÉE

SOLS À ALCALIS NON LESSIVÉS

SOLS NON OU PEU SALÉS (A FAIBLE TENEUR EN SELS SOLUBLES)

- IX₁ Famille sur matériau argilo-sableux plus ou moins riche en minéraux 2/1
- IX₂ Famille sur matériau argilo-sableux gravillonnaire plus ou moins riche en minéraux 2/1

X- SOLS HYDROMORPHES

SOLS HYDROMORPHES MINÉRAUX

SOLS À PSEUDOGLEY DE SURFACE OU D'ENSEMBLE

A TACHES ET CONCRÉTIIONS

FACIÈS MODAL

- X₁ Famille sur alluvions argileuses diverses
- * X₂ Famille sur matériau argilo-sableux colluvio-alluvial

FACIÈS STRUCTURÉ

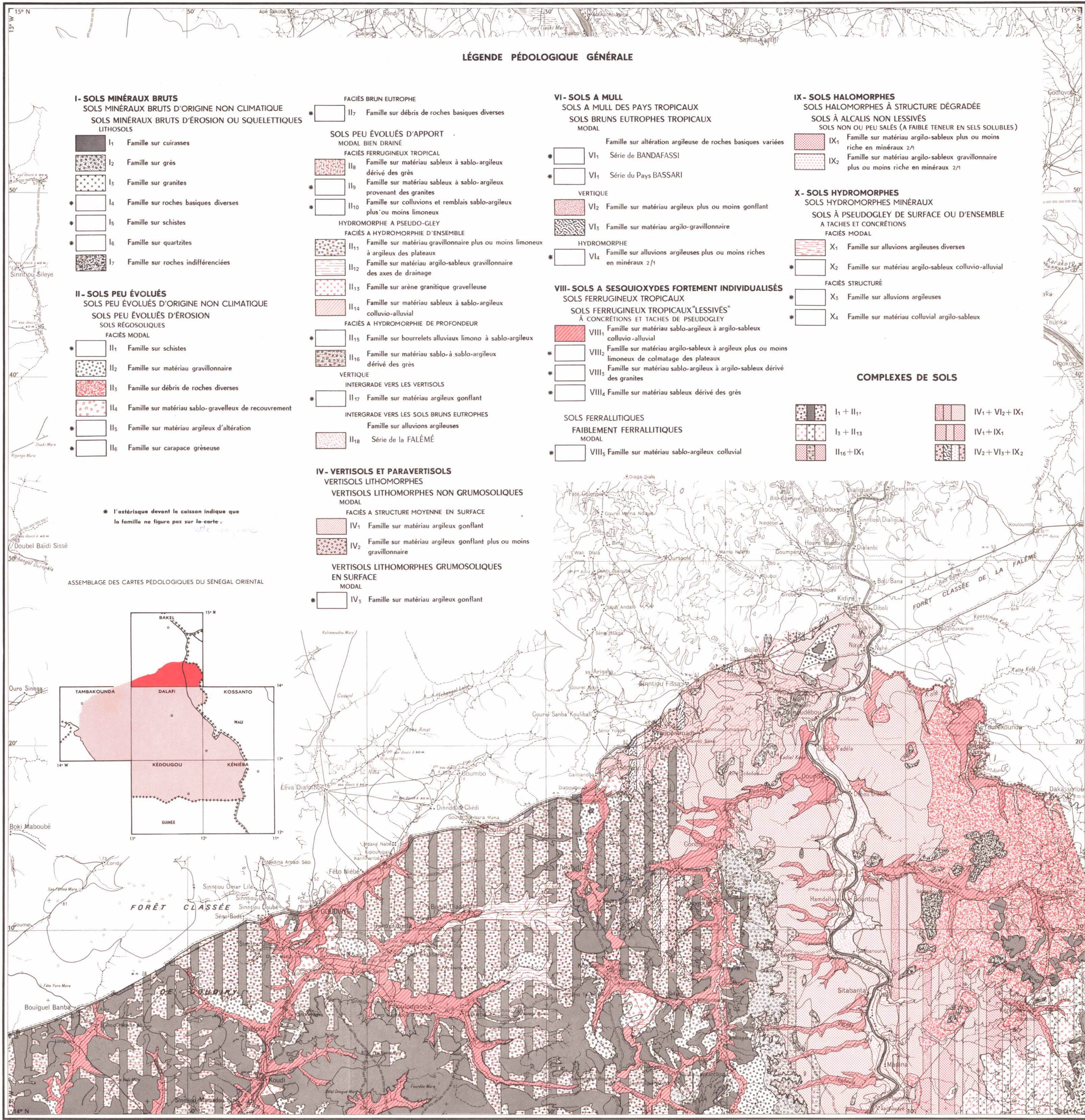
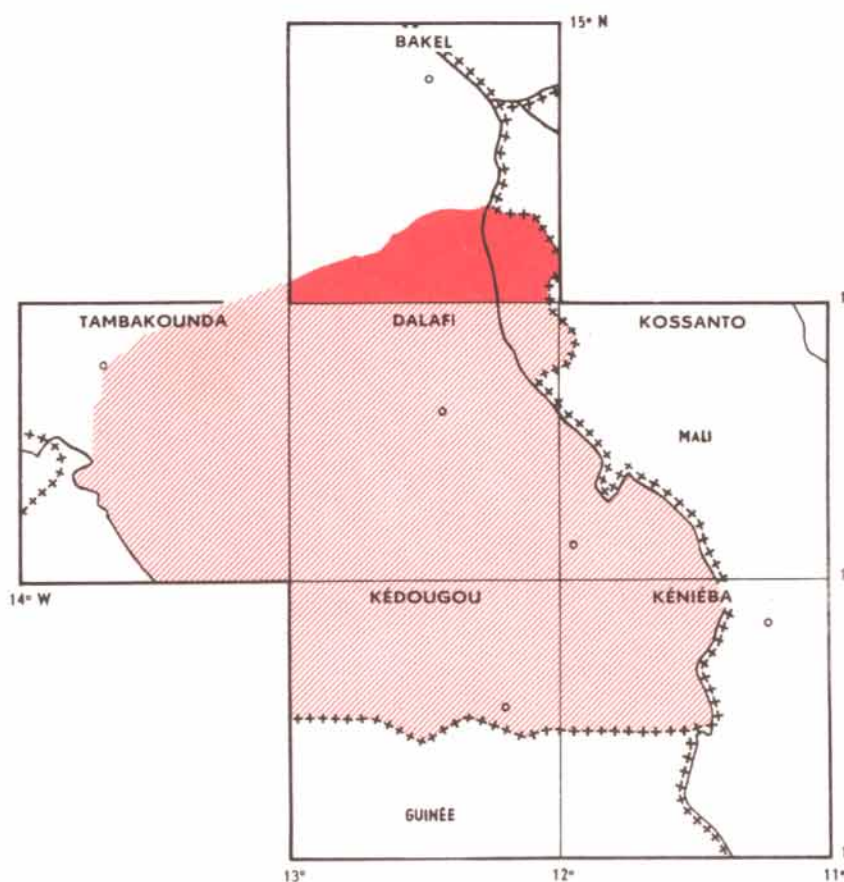
- * X₃ Famille sur alluvions argileuses
- * X₄ Famille sur matériau colluvial argilo-sableux

COMPLEXES DE SOLS

- I₁ + II₁
- I₃ + II₁₃
- II₁₆ + IX₁
- IV₁ + VI₂ + IX₁
- IV₁ + IX₁
- IV₂ + VI₃ + IX₂

* l'astérisque devant le caisson indique que la famille ne figure pas sur la carte.

ASSEMBLAGE DES CARTES PÉDOLOGIQUES DU SÉNÉGAL ORIENTAL



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

Direction générale :

24, rue Bayard, PARIS 8^e

Service Central de Documentation :

70-74, route d'Aulnay - 93 - BONDY

Centre O.R.S.T.O.M. de Dakar-Hann :

B. P. 1386 - DAKAR (Sénégal)