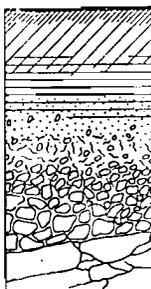


NOTICE EXPLICATIVE

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

MOYENNE CASAMANCE



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE DAKAR-HANN



NOTICE EXPLICATIVE DE LA CARTE PEDOLOGIQUE DU SENEGAL

- 3 -

MOYENNE-CASAMANCE
Echelle 1/200.000è

Par

J. BALDENSPERGER
J. P. STAIMESSE
Ch. TOBIAS -

Pédologues du CENTRE ORSTOM DE DAKAR

TABLE DES MATIERES

	<u>PAGES</u>
AVANT-PROPOS	3
PREMIERE PARTIE . Le milieu naturel	5
I. SITUATION GEOGRAPHIQUE	5
II. MILIEU PHYSIQUE	
a) Le climat	5
b) Géologie-Géomorphologie-Hydrographie ...	11
c) Conclusion	12
III. MILIEU BIOTIQUE	15
DEUXIEME PARTIE - Etude des sols	17
I. INTRODUCTION	17
II. LA CLASSIFICATION	17
III. ETUDE MONOGRAPHIQUE DES SOLS	23
1° Classe - Sols Minéraux Bruts	23
2° Classe - Sols Peu Evolués	26
3° Classe - Sols Riches en Sesquioxides et Hydrates Métalliques	33
4° Classe - Sols Ferrallitiques	77
5° Classe - Sols Hydromorphes	101
CONCLUSIONS	131
BIBLIOGRAPHIE	135

TABLE DES PLANCHES

Planche I. Situation géographique	4
Planche II. Pluviométrie	6
Planche III. Diagrammes ombrothermiques	8
Planche IV. Relations Etp. Précipitations	14
Planche VI et VI bis. Répartition des sols rouges	86
Planche V. Propriétés physiques des sols rouges	89
Planche VII. Relation des sols rouges sur cuirasse	98
Planche VIII. Répartition des sols hydromorphes	102

A V A N T - P R O P O S

La cartographie pédologique de Moyenne Casamance au 1/200.000ème s'intègre dans le programme de cartographie systématique du Sénégal prévue dans les I° et II° plan du Sénégal, et réalisée par le Centre ORSTOM de Dakar.

La tranche Casamance couvre :

- La Haute-Casamance, limitée à l'est par la Koulountou, couvrant tout le cercle de VELINGARA. Elle a été cartographiée en 1963 par J.F. TURENNE et J.F. VIZIER.
- La Moyenne Casamance couvre tout le cercle de KOLDA et une partie de celui de SEDHIOU; cette tranche est limitée à l'est par le méridien passant par cette ville. Elle fait l'objet de la convention par entente directe (chapitre 800 - secteur 802 - sous-secteur 5010).
- La Basse Casamance ferait l'objet d'une opération ultérieure.

Ces trois régions sont limitées au nord par la frontière de Gambie, et au sud par la frontière de Guinée Bissao.

La prospection sur le terrain s'est déroulée du 18 novembre 1966 au 15 mars 1967. Elle a été répartie de la façon suivante entre les 3 pédologues :

- J. BALDENSPERGER : la zone comprise entre la limite ouest de la carte Haute Casamance et le méridien de KOLDA.
- J.P. STAIMESSE : la zone comprise entre la Songrougrou et la frontière gambienne.
- Ch. TOBIAS : la zone comprise entre la Songrougrou et la frontière de la Guinée.

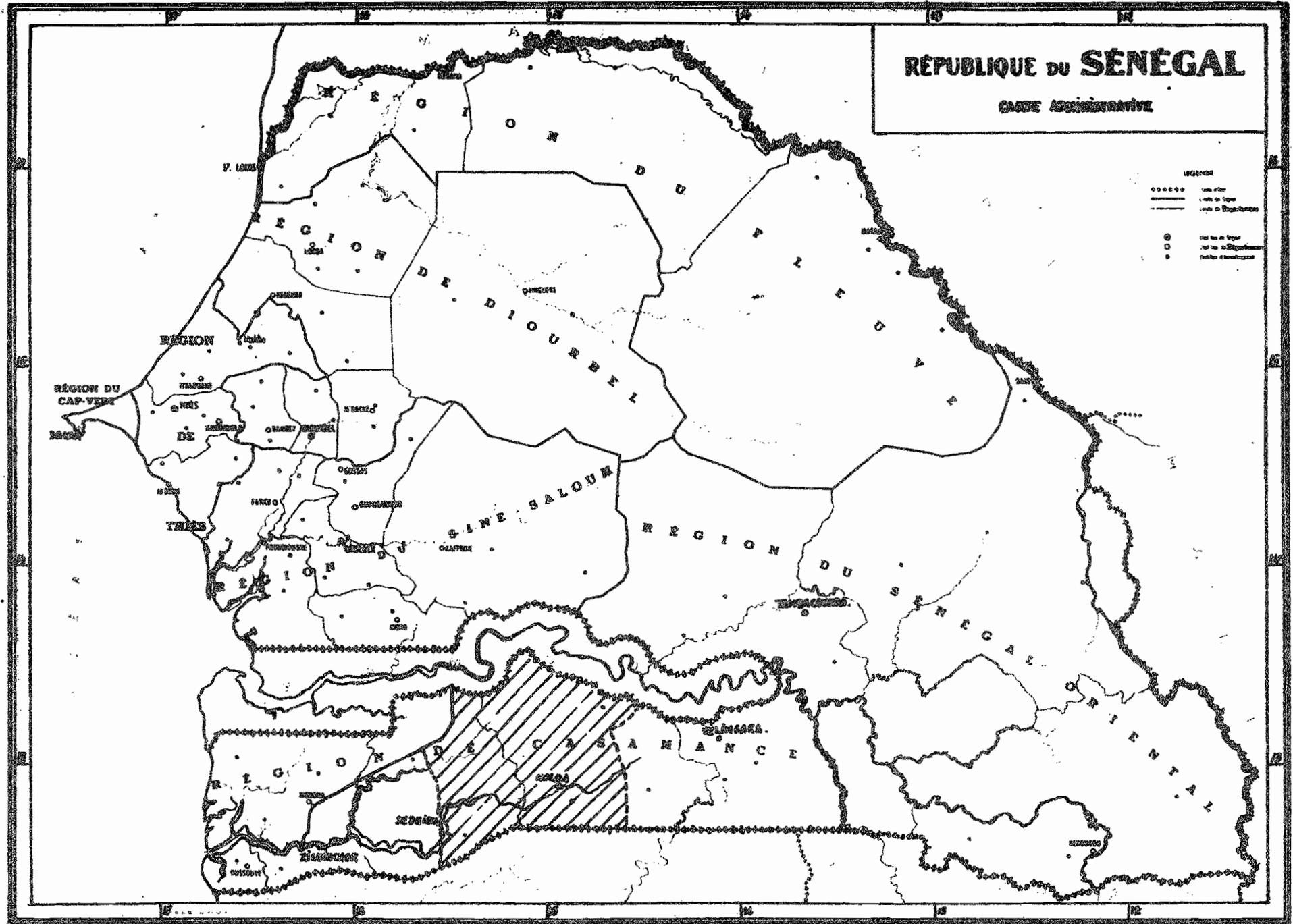
Les documents de travail de base sont les cartes topographiques I.G.N. au 1/200.000ème et au 1/50.000ème; le travail de photointerprétation a été effectué à partir de la couverture aérienne au 1/50.000ème.

La réduction au 1/200.000ème des minutes dressées au 1/50.000ème après le travail de terrain ainsi que le dessin définitif de la carte ont été effectués au Centre de DAKAR (Alboucq - artiste cartographe).

Les analyses de sols ont été effectuées au Laboratoire de chimie des Sols du Centre de DAKAR, sous la direction de M. RETY.

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL

CARTE ADMINISTRATIVE



PREMIERE PARTIE : LE MILIEU NATUREL -

I. SITUATION GEOGRAPHIQUE.

La zone prospectée est comprise entre 14° 30 et 15° 40 de longitude ouest et 12° 40 et 13° 20 de latitude nord. Elle est limitée au nord par la frontière gambienne et au sud par celle de la Guinée. Elle fait suite au travail de convention de J.F. VIZIER et J.F. TURENNE. Sa limite ouest est matérialisée par la route transgambienne jusqu'à la bifurcation de SEDHIOU et ensuite grossièrement par le méridien passant par SEDHIOU (voir planche I : Localisation de la zone étudiée).

II. LE MILIEU "PHYSIQUE".

a) Le climat :

Dans sa définition des climats régionaux, BRIGAUD (1965) place l'ensemble de la zone étudiée dans le climat sud-soudanien de type continental, avec une pluviométrie comprise entre 1.000 et 1.500 mm. A l'ouest se manifestent les influences subguinéennes de la mousson. AUBREVILLE A. (1948) considèrerait que ce climat était une variante maritime du climat sahélo-soudanais.

- les précipitations :

Les principales données météorologiques concernant les précipitations fournies par les Stations de SEDHIOU, SEFA, KOLDA et VELINGARA sont consignées dans le Tableau I de la page 7 (Tableau des précipitations à SEDHIOU, SEFA, KOLDA et VELINGARA).

Ce tableau montre deux saisons très tranchées: une saison sèche de fin novembre à mai, et une saison humide avec un maximum de pluviosité en août. L'intensité des précipitations est très grande.

La diminution de la pluviosité d'ouest en est, qui passe de 1.422 mm à SEDHIOU à 1.100 mm à VELINGARA, est aussi sensible du sud vers le nord. (Voir planche 2 : Pluviométrie du Sénégal).

Il y a ^{de} grandes variations en un même point au cours des années: on a enregistré à VELINGARA un minimum de 769,5 mm et un maximum de 1.428 mm, à SEFA un minimum de 963 mm et un maximum de 1.473 mm. Les précipitations du début de l'hivernage sont essentiellement orageuses et très intenses: un record d'intensité de 120 mm/heure a été enregistré à SEFA. La force érosive de ces tornades a un effet particulièrement désastreux sur les terres dénudées ou mises en culture.

- La température :

Les températures moyennes annuelles à SEFA et KOLDA sont respectivement de 27°4 et 27°7, avec une amplitude maximale entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid de 6°4 à SEFA et 8°3 à KOLDA.

TABLEAU : RELEVES DES PRECIPITATIONS A SEDHIOU, SEFA, KOLDA ET VELINGARA

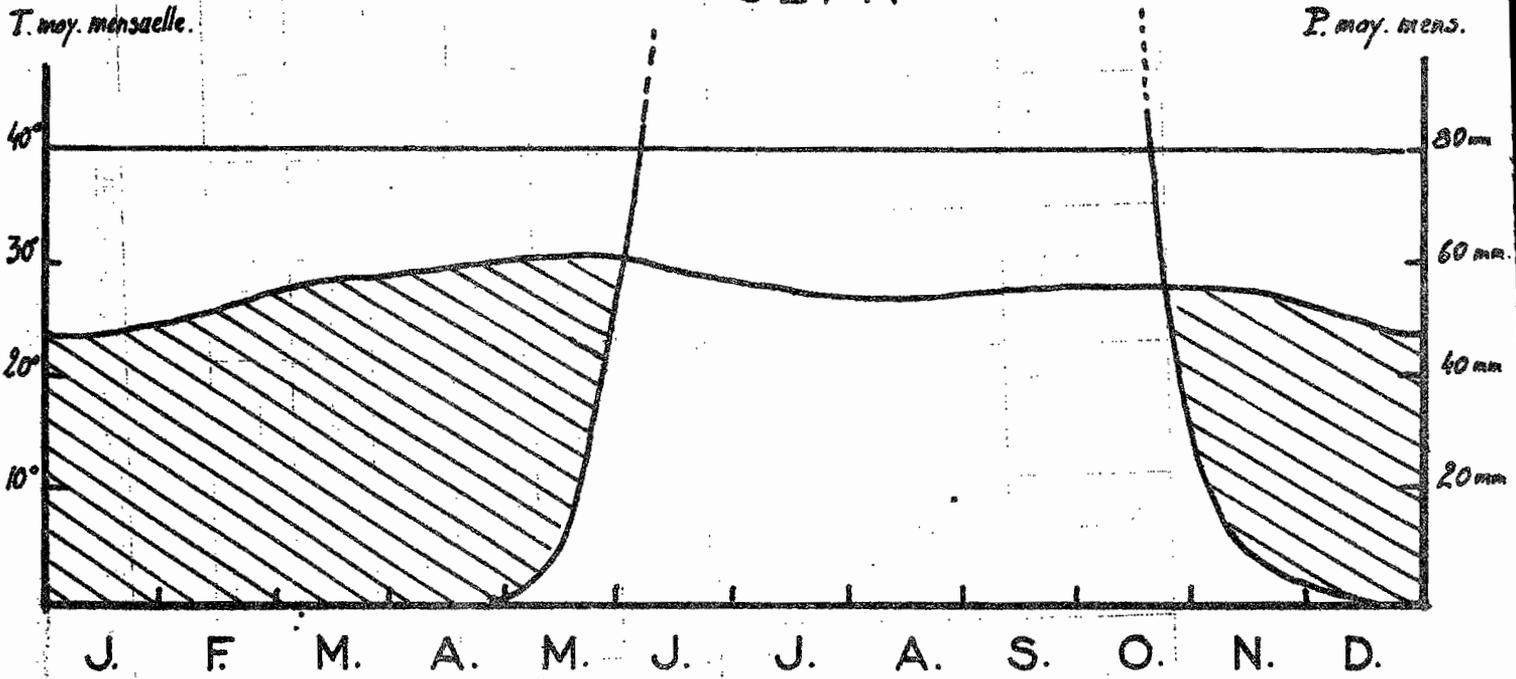
	<u>J.</u>	<u>F.</u>	<u>M.</u>	<u>A.</u>	<u>M.</u>	<u>J.</u>	<u>Jt.</u>	<u>At.</u>	<u>S.</u>	<u>O.</u>	<u>N.</u>	<u>D.</u>	<u>PRECIPITATIONS ANNUELLES</u>	<u>NOMBRE DE JOURS DE PLUIE</u>
<u>SEDHIOU</u>	0,1	-	-	-	11,4	143	298	458	336	160	12,4	2,9	1.422	63,6
<u>SEFA</u>	-	-	-	-	10	123	283,5	449	292	133	9,1	2	1.302	-
<u>KOLDA</u>	0,1	0,1	-	0,2	22,7	130	231	374,3	306	124	7,7	-	1.196	64,1
<u>VELINGARA</u>	0,1	0,3	-	1,2	26,6	135	224	327,5	276	98	7,2	0,5	1.096	67,6

TABLEAU II : RELEVES DES TEMPERATURES A KOLDA ET SEFA.

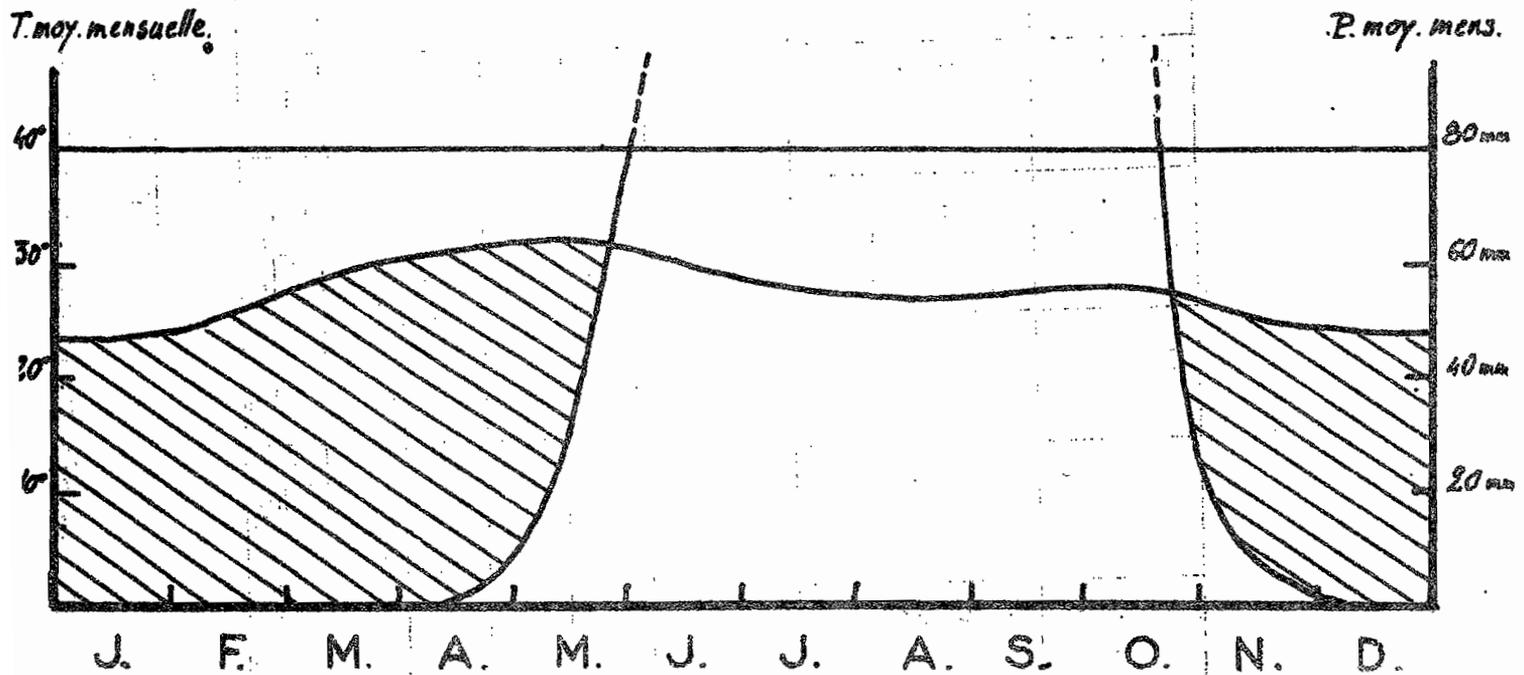
		<u>J.</u>	<u>F.</u>	<u>M.</u>	<u>A.</u>	<u>M.</u>	<u>J.</u>	<u>Jt.</u>	<u>A.</u>	<u>S.</u>	<u>O.</u>	<u>N.</u>	<u>D.</u>	Moyenne
<u>KOLDA</u>	Max. Moy.	33,9	37,2	39,7	40,2	40,1	36,0	32,6	30,8	32,0	33,3	33,7	32,4	35,2
	Min. Moy.	13,1	15,9	19,2	21,5	23,2	23,7	23,4	22,7	22,6	19,2	22,6	15,1	20,2
	Moyenne	23,5	26,5	29,5	30,9	31,7	29,9	28,0	26,8	27,3	28,0	26,5	23,8	27,7
<u>SEFA</u>	Max. Moy.	33,6	36,2	39,1	39,7	39,1	35,7	32,2	30,5	31,8	33,0	34,1	32,2	34,8
	Min. Moy.	14,6	16,4	17,9	19,4	21,7	23,0	22,6	22,4	22,4	21,9	20,9	15,7	19,9
	Moyenne	24,1	26,3	28,5	29,6	30,4	29,4	27,4	26,5	27,1	27,5	27,5	24,0	27,4

DIAGRAMMES OMBROTHERMIQUES
selon GAUSSEN

SEFA



KOLDA



Les relevés de température pour les stations de KOLDA et SEFA sont résumés dans le tableau 2 de la page (relevés de température à KOLDA et SEFA).

A mesure que la température augmente, les sols se dessèchent et emmagasinent des quantités de chaleur importantes. En Mai et Juin, la température du sol peut atteindre 50° en surface et 40° à 30 cm de profondeur en terrain couvert à SEFA.

- Les vents :

La direction et la répartition des vents se font suivant les deux périodes de l'année :

- . en saison sèche (Novembre à Mai) un vent de surface (alizé) et un vent d'altitude (harmattan) de direction NE-SW.
- . en saison humide (Juin à Octobre) les vents de mousson, de direction W-E apportent l'humidité océanique.

Le passage de la saison sèche à la saison des pluies présente un caractère orageux très net, avec des intensités maximales de vents, et correspond au contact de deux régimes différents : des masses humides de surface remontant du sud se glissent sous l'harmattan : créant une zone de contact à très forte turbulence, appelée Front Intertropical (FIT).

- l'hygrométrie :

Les variations de tension de vapeur d'eau correspondent sensiblement aux deux saisons. Elle augmente de 12,3 mb en Janvier à 28,6 mb en Septembre, puis décroît de 28,4 mb en Octobre jusqu'en Janvier.

Les valeurs de l'humidité relative sont données dans le tableau 1 de la page (Valeurs de l'humidité relative à KOLDA et à SEFA).

C'est pendant l'hivernage que les valeurs de l'humidité relative sont les plus fortes; de Juin à Novembre elles sont plus élevées à SEFA qu'à KOLDA. La variation quotidienne de l'humidité est la suivante : très forte le matin avec une rosée importante, elle décroît jusqu'au soir pendant la saison sèche, et en hivernage elle remonte sensiblement en fin d'après-midi.

- évaporation :

Les valeurs de l'évaporation ne sont données que pour la Station de KOLDA, et sont consignées dans le Tableau 2 de la page 10.

TABLEAU 1: VALEURS DE L'HUMIDITE RELATIVE A KOLDA ET A SEFA

		<u>J.</u>	<u>F.</u>	<u>M.</u>	<u>A.</u>	<u>M.</u>	<u>J.</u>	<u>Jt.</u>	<u>A.</u>	<u>S.</u>	<u>O.</u>	<u>N.</u>	<u>D.</u>	<u>Moyennes</u>
<u>K O L D A</u>	Min. Moy.	21	20	18	21	42	47	59	65	63	67	44	30	45
	Max. Moy.	86	74	77	79	81	92	96	97	97	97	97	93	89
	Moyenne mensuelle	53,5	47	47,5	50	61,5	69,5	77,5	81	80	77	70,5	61,0	67
<u>SEFA</u>	Moyenne mensuelle	50,8	47,2	46,3	48,9	56,5	72	84	88	86,5	82,8	71,3	61,0	66,3

TABLEAU 2 : VALEURS DE L'EVAPORATION A KOLDA

	<u>J.</u>	<u>F.</u>	<u>M.</u>	<u>A.</u>	<u>M.</u>	<u>J.</u>	<u>Jt.</u>	<u>A.</u>	<u>S.</u>	<u>O.</u>	<u>N.</u>	<u>D.</u>
<u>Evaporation en mm</u>	203	237	281	290	255	153	72	49	56	70	101	148

b) Géologie, Géomorphologie, Hydrographie :

La grande majorité des sols de la Casamance est développée sur la nappe de recouvrement sableux qui a envahi presque tout le Sénégal au miopliocène: ce sont les dépôts du Continental Terminal, issus du démantèlement des Hauts Bassins du Sénégal et de la Gambia.

Ces dépôts sont de puissances variables, constitués de sables dont certains se sont consolidés (bancs de grès) alternant avec des argiles lie-de-vin, déposées dans des lagunes; c'est une sédimentation de type continental, effectuée sous des climats arides à sub-arides.

MICHEL (P.) - 1967.

D'après cet auteur, ces formations ont été découpées au Quaternaire ancien par un tracé hydrographique qui s'amorce, tandis que les nappes s'installent avec des phénomènes de concentration du fer. Mais il est difficile de distinguer les formations du Quaternaire ancien de celles du Continental Terminal.

Lors de la régression dite "préouljienne" dans des conditions d'aridité plus marquée du climat, la première cuirasse s'indure en même temps que s'accuse le relief.

La transgression "ouljienne" remblaie partiellement, avec des sables blancs bien triés les vallées qui se sont creusées à la période précédente. Lors de la régression préflandrienne il y aurait eu une nouvelle concentration d'éléments ferreux qui s'indurent à leur tour.

La transgression flandrienne qui a suivi, laisse surtout des levées le long des fleuves, des dépôts argileux fins dans les lits principaux, et des vasières importantes en Basse Casamance. Les deux transgressions ont pu également déposer des formations salées discontinues le long des principaux chenaux.

Le contexte géologique et l'évolution durant le quaternaire expliquent les caractéristiques du réseau hydrographique. La pente moyenne des axes principaux de drainage est extrêmement faible: c'est ainsi que la marée est sensible jusqu'en amont de SEDHIOU pour la Casamance. Cette faible pente est responsable de leur tracé sinueux dans les zones planes remblayées par les vases. Leurs affluents ont une pente légèrement plus forte, leurs cours est mieux défini, le plus souvent dans les sables ouljiens. Vers l'amont les marigots sont généralement temporaires.

Entre les principaux axes de drainage s'étendent des plateaux déprimés en leur centre, limités sur leur périphérie par un affleurement cuirassé qui est souvent ennoyé. Les seuls escarpements notables, créés par les cuirasses sont ceux qui bordent le lit de la Casamance, particulièrement visibles entre DIANA MALARI et KOLDA, et au nord de la zone, en bordure du bassin de la Gambie. Le réseau hydrographique qui devient de plus en plus dense vers le Sud-Ouest limite l'extension de chaque plateau qui prend alors une allure de croupe, en même temps que le relief s'accroît (région de TANAF-SAMINE). Vers l'est de la zone étudiée une tendance plus continentale laisse un réseau moins dense aux vallées plus étroites et moins profondes. Le plateau situé entre la rivière Songrougrou et la frontière de Gambie est alors caractérisé par un cuirassement important, particulièrement visible dans la région de PATA.

c) Conclusion sur le milieu physique :

Les différents facteurs du milieu physique qui ont été ainsi succinctement analysés n'agissent pas séparément, mais se conjuguent pour favoriser ou inhiber telle ou telle activité biologique.

Cependant géologie, géomorphologie, climat, interviennent souvent comme des constantes car ils varient peu dans le temps et l'espace (par exemple: pauvreté chimique générale des sols de toute la région étudiée).

Par contre le potentiel biologique de la région lié en grande partie à sa possibilité de production végétale, dépend essentiellement du climat, et particulièrement des facteurs hydriques dans lesquels les caractéristiques édaphiques jouent cependant un grand rôle. On peut admettre cependant que la formule la plus satisfaisante actuellement pour établir une relation entre les données climatiques et les possibilités biologiques est exprimée par l'évapotranspiration potentielle (ETP).

Elle se définit comme le maximum d'eau qu'un tapis graminéen dense poussant dans des conditions optimales d'humidité du sol évapore et transpire durant une période déterminée. Certaines formules permettent de calculer avec assez de précision cette valeur. Ce sont les formules de: TURC, THORNTHWAITTE, PRESCOTT, et SCHOFFIELD.

La formule de TURC :

$$ETP \text{ (mm/mois)} = 0,40 \left(\frac{t}{t + 15} \right) \cdot (I_g + 50)$$

dans laquelle t est la température moyenne mensuelle, I_g la radiation globale qui se calcule par la formule $I_g = I_{gA} (0,18 + 0,62 h/H)$ où h/H est le pourcentage d'insolation, est la plus satisfaisante car elle tient compte de la latitude et de l'insolation. Mais elle ne peut être appliquée ici faute de données météorologiques sur l'insolation.

C'est pourquoi nous utiliserons la formule de SCHOFFIELD, dans laquelle ETP est lié à l'évaporation d'une nappe d'eau libre par un coefficient:

$$ETP = E_p \text{ (Piche)} \cdot 0,6$$

Le tableau p13 rassemble les résultats obtenus.

Sur le graphique 4 sont représentées les relations entre ETP et précipitations pour les trois stations de TAMBACOUNDA, KOLDA et ZIGUINCHOR. La continentalité qui augmente de ZIGUINCHOR à TAMBACOUNDA fait varier en sens inverse les deux facteurs, la répartition des pluies dans le temps étant analogue.

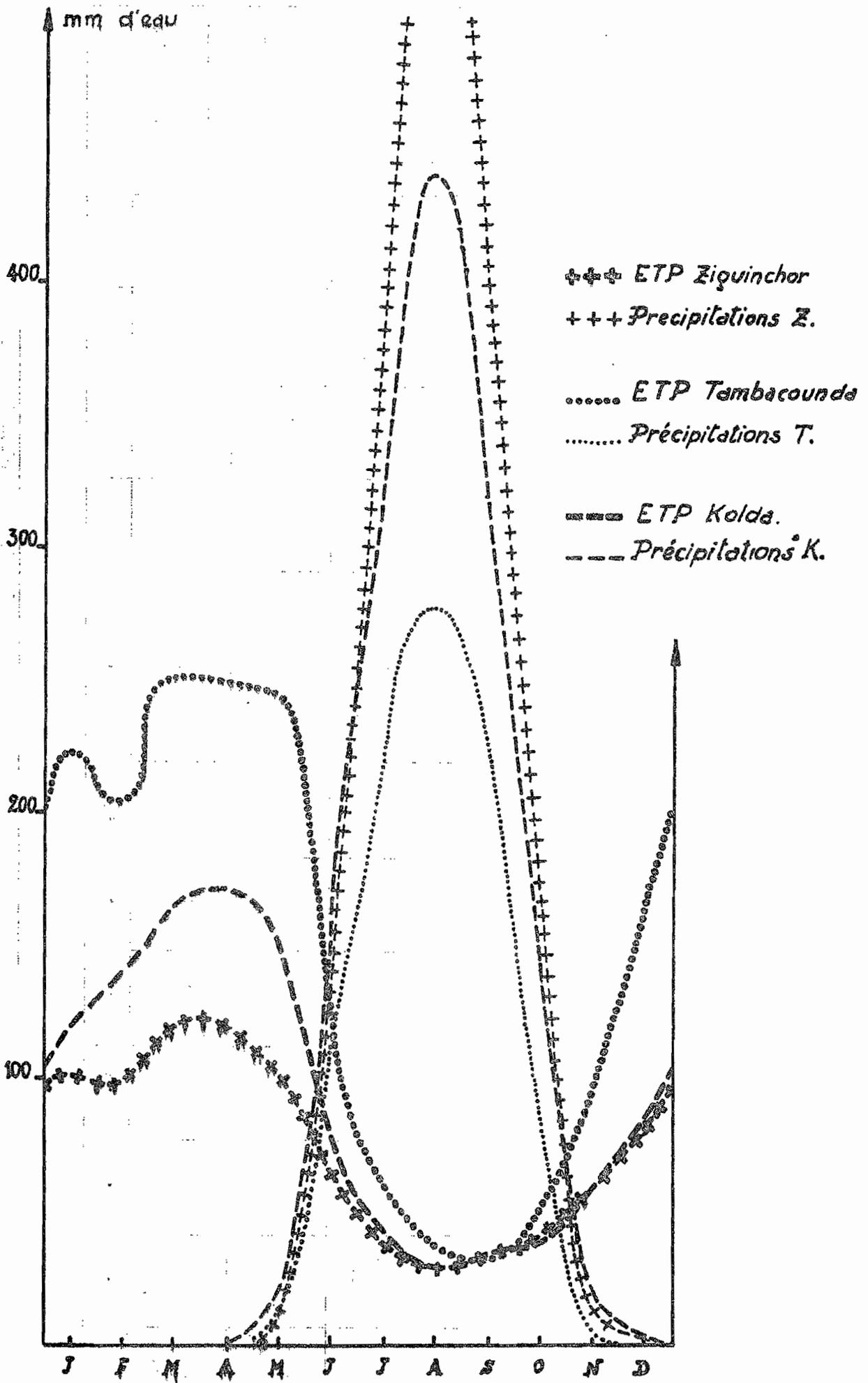
L'analyse du graphique montre qu'un déficit de saturation commence à se manifester au mois de Décembre et augmente régulièrement jusqu'au mois d'Avril. Ce déficit de saturation est de plus en plus fort en allant vers TAMBACOUNDA.

Pendant le mois de Novembre se fait une évaporation à partir des réserves d'eau du sol; par contre au début de l'hivernage une partie de l'eau des pluies est utilisée pour reconstituer le stock en eau du sol.

ETP CALCULEE A TAMBACOUNDA - KOLDA ET ZIGUINCHOR

		J.	F.	M.	A.	M.	J.	Jt.	A.	S.	O.	N.	D.	ANNEE
		TAMBACOUNDA	<u>Evaporation</u>	357	341	423	419	413	228	103	62	54	85	162
	<u>ETP calculée</u>	222	204	250	248	244	129	61	37	32	50	96	166	1.733
KOLDA	<u>Evaporation</u>	203	277	281	290	255	133	72	49	56	70	101	148	1.895
	<u>ETP calculée</u>	120	140	165	171	150	78	42	29	33	41	59	87	1.129
ZIGUINCHOR	<u>Evaporation</u>	168	166	199	199	171	111	64	47	53	65	97	138	1.478
	<u>ETP calculée</u>	101	100	119	119	103	67	38	28	32	39	58	83	887

RELATION ETP - PRÉCIPITATIONS



La courbe d'évapotranspiration reflète le besoin en eau de la plante au cours de l'année, Celui-ci augmente d'Ouest en Est, avec évidemment un maximum en saison sèche, c'est-à-dire, précisément pendant la période où il n'y a aucun apport d'eau météorique. La croissance végétale en saison sèche sera donc liée aux possibilités de stockage de l'eau dans les sols ou de réalimentation interne par des nappes. Ces conditions deviennent de plus en plus difficilement réalisables vers l'Est car :

- La valeur globale des précipitations diminue.
- Une partie de ces précipitations est rapidement éliminée par ruissellement.
- Le réapprovisionnement par les nappes est très problématique, en raison de leur grande profondeur.

Les caractéristiques hydriques dont l'action impose différents types de végétation, conditionnent en grande partie la genèse et l'évolution des sols.

III. MILIEU "BIOTIQUE"

Sous ce nom nous regroupons les facteurs végétation et les actions humaines.

Les formations végétales de la Moyenne Casamance appartiennent aux domaines soudano-sahélien au nord, et soudano-guinéen au sud. Elles constituent une zone de transition entre la savane arbustive, comprenant des Combretacées et des Andropogonées (d'origine probablement anthropique) et la forêt de type guinéen, épaisse, ombrophile, à feuilles persistantes. Les formations considérées comme climaciques sont des forêts sèches à feuilles caduques, les galeries forestières n'apparaissent que le long des vallées humides.

Ces forêts sèches comprennent un certain nombre d'espèces dont les plus représentatives sont :

- *Daniella Olivieri*, qui peut former des peuplements très denses.
- *Afzelia africana*, *Parkia biglobosa*, *Proposis africana*, *Erythrophloeum africanus*, *Burkea africana*, *Ostryoderris stuhlmanii*, *Cordylia africana*, *Ptérocarpus érinaceus*, *Bombax costatum*, *Albizzia zygia*, *Cassia sieberiana*.

Les sous-bois comprennent :

- des Combretacées; *Combretum nigricans*, *glutinosum*, *micranthum*, *Terminalia macroptera*.
- des Andropogonées, *Cola cordifolia*, *Malacantha alnifolia*, et *Lophira lancéolata*, ainsi que *Pennisetum subangustum* et d'autres herbes pâturées.

Ces forêts sèches sont complétées par de nombreux secteurs de savanes boisées ou arbustives qui comprennent à peu près les mêmes espèces arborescentes avec en outre *Acacia macrostachya*, le sous-bois comprenant *Andropogon pseudapricus* et *Dihétopogon haperupii*.

Ces formations végétales sont très régulièrement attaquées et dégradées par les feux de brousse, et par les actions humaines, ce qui explique l'irrégularité de leur répartition, et la difficulté de les relier aux caractéristiques édaphiques.

Pour ces raisons il nous a semblé inutile de développer davantage le chapitre végétation dans cette notice de carte.

DEUXIEME PARTIE : ETUDE DES SOLS

I. INTRODUCTION -

L'étude cartographique de la Moyenne Casamance a permis de mettre en évidence une localisation relativement simple des types de sols, sur un substrat qui est lui-même assez homogène.

En effet la diversification des sols liée à une variation de ce matériau de départ se limite aux sols hydromorphes le long des talwegs, se différenciant soit sur des sables blancs, soit, dans des zones d'inondation permanente, sur des dépôts argileux en profondeur et de vasières en surface; vers la frontière de Gambie et dans quelques zones très limitées à relief plus accusé, la proximité de la cuirasse fait apparaître quelques sols peu épais avec gravillons et débris de cuirasse.

Le facteur essentiel dans la diversification des sols est représenté par les possibilités de drainage (donc diversification en relation avec la topographie), qui conditionnera la répartition des deux types de sols les plus représentés: les sols ferrugineux tropicaux, souvent à taches et concrétions, et les sols ferrallitiques.

Au point de vue cartographique, cette régularité à l'échelle du 1/200.000° dans la répartition des sols permet de les représenter en unités cartographiques pures, et évite l'utilisation d'associations ou de complexes de sols. La lecture, l'utilisation de la carte en sera facilitée, mais l'utilisateur ne devra pas oublier qu'une unité cartographique représente le type de sol dominant, et que la présence d'impuretés (affleurements de cuirasse par exemple) est parfois possible.

II. LA CLASSIFICATION DES SOLS

La classification des sols employée pour dresser cette carte est celle utilisée par tous les pédologues français travaillant Outre-Mer et présentée en 1956 par G. AUBERT et Ph. DUCHAUFOR. Elle a été modifiée par G. AUBERT pour ce qui concerne les sols tropicaux en 1963, 1964 et 1965. La carte tient compte du dernier projet de classification des sols ferrallitiques de G. AUBERT et P. SEGALIN (1966).

C'est une classification du type morphogénétique. La possibilité d'utiliser des unités pures dans la représentation cartographique au 1/200.000ème permet la correspondance presque parfaite entre la légende et les subdivisions de la classification. C'est donc le plan de cette dernière qui sera respecté dans le texte, pour les cinq classes de sols qui ont été inventoriées en Moyenne-Casamance.

Le tableau récapitulatif en est le suivant :

1. Classe : SOLS MINERAUX BRUTS.

Sous-classe : Non climatiques.

Groupe : Bruts d'érosion ou squelettiques.

Sous-groupe : Lithosols.
.....

Famille : SUR CUIRASSE AFFLEURANTE.

2. Classe : SOLS PEU EVOLUES.

Sous-classe : D'origine non climatique.

Groupe : Peu évolués d'apport.

Sous-groupe : Modal.
.....

Famille : SUR MATERIAU DE DEMANTELEMENT DE CUIRASSE

Groupe : Peu évolué d'érosion.

Sous-groupe : Sols lithiques.
.....

Famille : SUR MATERIAU GRAVILLONNAIRE SUR CUIRASSE.

3. Classe : SOLS RICHES EN SESQUIOXYDES ET HYDRATES METALLIQUES.

Sous-classe : Sols ferrugineux tropicaux

Groupe : Non lessivés.

Sous-groupe : Sols ferrugineux tropicaux jeunes.
.....

Famille : SUR MATERIAU REMANIE ARGILO-SABLEUX DU CONTINENTAL TERMINAL.

Groupe : Lessivés.

Sous-groupe : A taches et concrétions dans l'ensemble
.....
de B.
.....

Famille : SUR MATERIAU ARGILO-SABLEUX DU CONTINENTAL TERMINAL.

Famille : SUR MATERIAU ARGILO-SABLEUX PEU EPAIS SUR CUIRASSE.

Sous-groupe : Hydromorphe à taches et concrétions de
.....
de pseudo-gley
.....

Famille : SUR MATERIAU ARGILO-SABLEUX DU CONTINENTAL TERMINAL..

Sous-groupe : Induré en carapace ou cuirasse.
.....

Famille : SUR MATERIAU ARGILO-SABLEUX DU CONTINENTAL TERMINAL.

4. Classe : SOLS FERRALLITIQUES.

Sous-classe : Faiblement désaturés.

Groupe : Appauvri.

Sous-groupe : Modal.
.....

Famille : SUR MATERIAU ARGILO-SABLEUX PROFOND DU CONTINENTAL TERMINAL.

Famille : SUR MATERIAU ARGILO-SABLEUX PEU EPAIS SUR CUIRASSE.

5. Classe : SOLS HYDROMORPHES.

Sous-classe : Sols hydromorphes minéraux ou peu humifères.

Groupe : Sols hydromorphes peu humifères à gley.

Sous-groupe : A gley de surface ou d'ensemble (lessivé).
.....

Famille : SUR MATERIAU SABLEUX A SABLO-ARGILEUX DE COLLUVIONNEMENT.

Famille : SUR MATERIAU ARGILEUX ALLUVIO-COLLUVIAL.

Sous-groupe : A amphigley.
.....

Famille : SUR MATERIAU SABLEUX BLANC ALLUVIAL.

Sous-groupe : Sol hydromorphe à taches dès la surface.
.....

Famille : SUR MATERIAU ARGILEUX ALLUVIO-COLLUVIAL.

Sous-groupe : A gley salé.
.....

Famille : SUR MATERIAU COMPLEXE ARGILEUX ET SABLEUX ALLUVIO-COLLUVIAL.

Dans cette classification :

- La classe exprime le caractère fondamental de l'évolution.
- la sous-classe : les facteurs qui conditionnent cette évolution.
- le groupe : une particularité du processus d'évolution.
- le sous-groupe : l'intensité du processus d'évolution noté dans le groupe, ou un processus d'évolution secondaire.
- la famille : la nature du matériau originel.

Dans l'étude qui suit, l'analyse de chaque classe de sols est abordée, avec successivement :

- la description de profil du type central de sol, et les variations de ce profil à l'intérieur de la même famille.
- la répartition de ce type de sol.

- les relations de ces sols avec les sols avoisinants.
- l'interprétation des analyses chimiques et physiques des échantillons prélevés lors de la prospection; ce dernier aspect, présentant souvent plus d'intérêt pour l'utilisateur, sera un peu plus développé dans certains cas. Il est bon à ce propos de rappeler ou de préciser le sens de certains termes employés et de certaines mesures effectuées :

Propriétés physiques des sols :

- Texture :

Il s'agit de la répartition granulométrique, en argile, limons et sables. Elle conditionne pour une très grande part les propriétés physiques, et s'exprime par l'analyse granulométrique. La fraction argileuse est responsable pour une grande part des propriétés de rétention de l'eau par le sol, de la plasticité et de la cohésion. Elle influence beaucoup la circulation de l'eau : les argiles sont toujours flocculées dans les sols perméables; quand elles sont dispersées, les sols présentent des niveaux imperméables.

- Structure :

Elle résulte du mode d'assemblage des particules élémentaires entre elles. Sur le terrain, on décrit la forme des agrégats que l'on peut isoler et leur cohésion. Comme la texture, la structure intervient dans la circulation de l'eau et des gaz (relations avec la porosité). La solidité des agrégats se mesure au laboratoire par le test d'Instabilité Structurale de HENIN (1960). Pour ne citer qu'un exemple pratique, un sol dont les argiles se dispersent facilement a une mauvaise structure (indice d'instabilité IS élevé), la circulation de l'eau est très contrariée et on pourra constater des phénomènes d'asphyxie pour les plantes pendant la saison des pluies. La matière organique a le plus souvent un effet améliorant de la structure.

On définit également une eau utile qui correspond à la différence entre l'humidité mesurée à pF 3,0 (approximativement la capacité au champ pour un sol moyennement argileux) et l'humidité mesurée à pF 4,2 pour laquelle apparaît le flétrissement des plantes. Cette valeur donne une idée assez précise des possibilités d'utilisation d'eau du sol.

Propriétés chimiques des sols :

Les principales caractéristiques chimiques étudiées sont :

- Eléments organiques :

La matière organique intervient comme support de toute activité biologique et dans le complexe absorbant par ses propriétés de fixation d'éléments minéraux. Le rapport C/N est un indice de l'évolution de cette matière organique : un rapport voisin de 10 dans les horizons superficiels indique une matière organique bien évoluée.

- Eléments minéraux :

N et p sont deux éléments indispensables à la croissance végétale. Dans la notice, le Phosphore ne sera exprimé que sous sa forme P₂O₅ total mais l'interprétation de cette donnée est délicate, car dans les sols tropicaux, des composés insolubles (phosphates d'aluminium) ou peu solubles (phosphates de fer) peuvent se former, qui ne sont pas assimilables par les plantes.

Les principales bases K, Na, Ca et Mg sont fixées à l'état ionique sur le complexe absorbant et peuvent être libérées dans les solutions de sol. Na est parfois fixé en grande quantité sur le complexe absorbant, et devient toxique pour les plantes (de même que Mg d'une certaine manière) : ceci est le cas pour les sols halomorphes.

On définit ainsi une capacité d'échange qui est la possibilité maximale de fixation d'ions qu'a le sol lorsque le complexe absorbant est à saturation. Le rapport bases échangeables (exprimées en milliéquivalents pour 100 g de terre) / capacité d'échange donne le taux de saturation en bases (V) dont l'interprétation est de première importance sur le plan agronomique (potentiel chimique du sol et pH) et pédogénétique (les sols ferrallitiques sont actuellement classés en fonction de ce taux de saturation).

Dans les sols de la région étudiée, la capacité d'échange, si l'on excepte le niveau superficiel organique, est dans l'ensemble faible. Elle est directement liée à la teneur en argiles et surtout à la nature minéralogique de celle-ci. La kaolinite et l'illite (celle-ci à l'état de traces) que l'on rencontre dans ces sols ont par elles-mêmes un pouvoir de rétention faible; de plus, les positions d'échange sont très souvent bloquées par des oxydes et hydroxydes de fer. C'est ainsi que l'on observe très fréquemment des sols ayant une capacité d'échange de 3 à 4 méq pour 100 g de terre; pour citer un élément de

comparaison, dans le Sénégal Oriental, on peut trouver des sols dont la capacité d'échange est de 30 à 40 méq pour 100 g de terre (sols à montmorillonites: vertisols et sols bruns eutrophes) : ce sont des sols à potentialité exceptionnelle.

Dans les horizons de surface, généralement appauvris en éléments argileux, c'est la matière organique qui joue le rôle le plus important dans les phénomènes de rétention et d'échange des éléments minéraux, d'où son importance dans la fertilité et la croissance végétale.

Quand le taux de saturation est bas (compris entre 30 et 40 %), les positions d'échange, au lieu d'être saturées par des ions basiques sont saturées par des ions H^+ : les sols seront alors acides.

III. ETUDE MONOGRAPHIQUE DES SOLS

1. Classe : SOLS MINERAUX BRUTS.

Sous-classe : Non climatiques.

Groupe : Bruts d'érosion ou squelettiques.

Sous-groupe : Lithosols.
.....

Famille : SUR CUIRASSE AFFLEURANTE.

Les sols minéraux bruts sont caractérisés par une absence presque totale d'évolution pédologique. L'horizon de surface se distingue du matériau sous-jacent par une désagrégation plus poussée et par une très faible proportion de terre fine qui permet à une maigre végétation de se maintenir.

Cette absence d'évolution peut avoir plusieurs raisons :

- Climat trop sec.
- topographie trop accentuée, qui permet une érosion du sol à mesure qu'il se forme.
- nature de la roche-mère, particulièrement résistante à l'altération.

Les sols minéraux bruts rencontrés en Moyenne Casamance sont des sols sur cuirasse plus ou moins mise à nu par décapage des horizons superficiels. Cette cuirasse, particulièrement visible dans tout le nord de la zone, confère au paysage un aspect de plateau homogène dans lequel les entailles du réseau hydrographique se marquent par une légère corniche ou marche qui domine des champs d'éboulis caillouteux et gravillonnaires.

a) PROFIL PS 71

- Date : Février 1967.

- Situation géographique :

Profil situé sur la piste de PATA à SARE MORI YOURI, à 12,5 km à l'ouest de KEREWANE.

- Topographie et relief :

Zone plane, sans aucune termitière. A la surface du sol, nombreux gravillons rougeâtres bien visibles.

- Végétation

Bambousaie, avec quelques touffes éparses d'andropogonées.

- Profil :

0 - 25 cm: horizon gris noirâtre, graveleux, formé pour 90 % de gravillons ferrugineux, petits morceaux de grès extrêmement ferruginisés, arrondis. La terre fine est sableuse grossière, sans structure. Présence de quelques petites racines. Aucune activité biologique.

25 cm: passage brutal à la cuirasse massive, formée de concrétions de toutes tailles et de toutes formes cimentées par une gangue ferrugineuse très indurée. L'ensemble est rouge grenat foncé, avec des trainées noires et rouge vif. La structure est hétérogène, celle d'une roche conglomératique formée à partir de morceaux de grès altérés et ferruginisés. Par endroits, la cuirasse est plus nettement pisolithique.

b) LE PROFIL DE SOL MINERAL BRUT SUR CUIRASSE AFFLEURANTE

Les variations de ce profil portent sur deux caractères : l'épaisseur d'une part, la présence de caractères hydromorphiques d'autre part.

L'épaisseur de l'horizon superficiel peut être réduite à quelques centimètres ou atteindre 35 à 40 cm. La proportion de gravillons reste toujours supérieure à 50 %. L'épaisseur de la cuirasse elle-même peut être considérable, mais reste difficile à apprécier.

Les parties centrales de ces plateaux cuirassés sont souvent des zones d'endoreisme ; ceci se traduit par la présence de mares temporaires dites de cuirasse, assez fréquentes, ainsi que par une hydromorphie assez sensible dans tout le profil qui prend une couleur plus grise. Ce phénomène est lié à la présence d'une cuirasse imperméable (formation de bowé).

c) REPARTITION ET RELATION DE CES SOLS AVEC LES SOLS VOISINS.

Dans la zone nord, ces sols minéraux bruts s'étendent en vaste auréoles ceinturant plus ou moins régulièrement les plateaux. Une de leur limite est tranchée et nettement visible : c'est l'escarpement même de la cuirasse. Au-dessous de cet escarpement on passe à des sols jeunes Peu Evolués formés sur les débris gravillonnaires et caillouteux de la cuirasse, qui ont été entraînés par érosion et colluvionnement. Dans la direction opposée, le centre des plateaux est occupé par des sols ferrugineux lessivés plus ou moins riches en concrétions, qui peuvent être cimentées jusqu'à former des carapaces.

Dans la zone sud, cette famille de sols devient pratiquement inexistante et n'a pu être cartographiée. En effet, la cuirasse n'affleure pratiquement jamais et les sols ont tous une certaine profondeur. Ils n'existent éventuellement que sur les affleurements de cuirasse bordant la Casamance dans la région de KOLDA, formant un mince liseré très fréquemment interrompu.

2. Classe : SOLS PEU EVOLUES.

Deux unités cartographiques ont été séparées.

Sous-classe : D'origine non climatique.

Groupe : Peu évolués d'apport.

Sous-groupe : Modal.
.....

Famille : SUR MATERIAU DE DEMANTELEMENT DE CUIRASSE

Groupe : Peu évolués d'érosion.

Sous-groupe : Sols lithiques.
.....

Famille : SUR MATERIAU GRAVILLONNAI RE SUR CUIRASSE.

Dans la classe des sols Peu Evolués d'érosion, comme pour les sols minéraux bruts, la faible évolution peut avoir pour origine le climat, les conditions de milieu ou certaines propriétés du matériau. Les sols Peu Evolués d'origine non climatique se subdivisent en sols d'érosion et en sols d'apport.

Les sols de Casamance appartenant à ce type sont situés presque toujours en contrebas des affleurements de cuirasse ou tout au moins à proximité de ceux-ci. Ils sont formés à partir des débris et des matériaux provenant du démantèlement de la cuirasse par érosion. Parfois, ils se situent sur la cuirasse et proviennent d'un recouvrement postérieur quand le passage entre le sol et la cuirasse est très brutal. D'autre fois, ils se situent en position de bas de pente et sont alors juxtaposés à des sols hydromorphes.

Ils sont caractérisés par un profil très faiblement différencié et souvent très hétérogène, par la présence de morceaux de cuirasse, de gravillons plus ou moins roulés très irrégulièrement et répartis dans le profil. Le mode de mise en place quand il s'agit de sols situés sous escarpements cuirassés est le colluvionnement. La couleur dominante de ces sols est généralement la même que celle du matériau dont ils proviennent.

A/ Groupe : Peu évolués d'apport.

a) PROFIL TOB 21

- Date : 25 Février 1967.

- Situation géographique :

Piste de KARSIA à BOUSSIMBALA, à 2,3 km après KARSIA.

- Topographie et relief :

Pente faible de 1 à 1,5 % vers le marigot situé à 300 m environ, dominée par un escarpement cuirassé situé 150 m plus haut, avec quelques blocs de cuirasse apparaissant en surface. Quelques rares termitières ocre à rouge clair.

- Végétation :

Vieille jachère derrière arachide; strate herbacée faiblement développée, strate arborée à Terminalia macroptera, Cordyla sp., Ficus exasperata, Khaya senegalensis, Parkia biglobosa et quelques combretacées.

- Profil :

0 - 20 cm : Horizon humifère brun-gris clair, assez irrégulier par suite de la mise en culture. Texture sablo-argileuse avec sables moyens à grossiers; structure irrégulière à tendance lamellaire dans les trois premiers cm, puis fondue. Niveau assez friable, porosité fine biologique assez développée; enracinement faible.

Passage irrégulier, souvent très tranché à :

20 - 35 cm : Horizon de transition de couleur rouge, légèrement grise. Structure fondue à débit faiblement polyédrique. Cohésion forte. Porosité fine assez bonne, avec important développement de canalicules dus à l'activité de la faune. Enracinement faible. Très irrégulièrement répartis dans ce niveau: des morceaux de cuirasse, de poteries et des traces de charbon de bois.

Passage très progressif à :

35 - 170 cm : Horizon brun-rouge, plus foncé dans sa partie inférieure; texture argileuse finement sableuse, avec localement des sables grossiers. Devient peu à peu plus argileux en profondeur. Structure d'ensemble fondue à débit polyédrique mieux marqué que dans le niveau sus-jacent. Porosité fine très faiblement développée. Cohésion moyenne. Enracinement nul.

Dans tout ce niveau se rencontrent des fragments de cuirasse (dimension de 1 à 4 cm) cassés, anguleux, irrégulièrement répartis, ainsi que des gravillons (2 à 4 mm de diamètre) plus régulièrement distribués dans l'ensemble du profil. Localement des poches sableuses forment des zones plus friables. Des fragments de charbon de bois forment un niveau assez dense vers 60 cm de profondeur; fragments de poteries rares, dans tout le profil.

b) LE PROFIL DE SOLS SUR MATERIAU DE DEMANTELEMENT DE CUIRASSE.

Les variations du profil concernent surtout la couleur du sol et la proportion des matériaux grossiers caillouteux.

La couleur dépend beaucoup du matériau meuble en place sur la cuirasse avant le colluvionnement. Si ce matériau est beige comme dans le cas des sols ferrugineux tropicaux, les sols peu évolués qui en découlent seront nettement plus clairs; s'il s'agit de sols ferrallitiques rouges, les sols peu évolués seront nettement plus rubéfiés.

La proportion d'éléments grossiers dépend de la proximité de la cuirasse: les blocs de cuirasse et autre matériel détritique seront d'autant plus nombreux, gros et anguleux que l'escarpement sera proche; en position topographique basse, c'est-à-dire loin de l'affleurement de cuirasse, le matériel détritique sera fin et il pourra dans certains cas se manifester simultanément des phénomènes d'hydromorphie.

Il est possible que ces sols reposent également sur un niveau cuirassé dans les régions proches de la Gambie, où la cuirasse moyenne et supérieure sont parfois assez proches l'une de l'autre.

c) REPARTITION ET RELATION DE CES SOLS AVEC LES SOLS VOISINS

La répartition de ces sols est essentiellement liée à la topographie. Ils se rencontrent toujours en contrebas d'un affleurement cuirassé quand le relief est assez marqué et donc qu'il permet un transport du matériel de démantèlement de la cuirasse.

En position plus haute, cette famille de sols est souvent dominée par des sols rouges (avec parfois passage par un stade de sols rouges sur cuirasse); ces sols rouges peuvent être remplacés par des sols beiges.

En position basse, la série classique de sols hydromorphes succède à ces sols. On a pu observer des cas où les profils les plus bas topographiquement de ces sols reposent sur des sables blancs ouljien. Ils passent alors directement aux sols hydromorphes sur sables blancs.

Ces sols ont une extension relativement limitée. La plus grande partie se rencontre dans la région de KOLDA, où ils forment de grands placages autour d'un réseau hydrographique assez vigoureusement entaillé, et le long de la Casamance. On en rencontre également le long de la Songrougrou, et le long de certains axes hydrographiques au nord de cette rivière.

B/ Groupe : Peu évolués d'érosion.

a) PROFIL PS 38

- Date : Décembre 1966.

- Situation géographique :

Profil situé sur la piste de SOBOULDE à TOUGOUDE, 500 m au nord du village de SARE YAKATA.

- Topographie et relief :

Pente Sud uniforme, de 0,5 à 1 %; longueur 700 à 800 m.
Profil situé à mi-longueur.

En surface, petites termitières rares et blocs de cuirasse épars.

- Végétation :

Exclusivement arbustive, avec : Combretum glutinosum, Terminalia laxiflora, Bauhinia thoningii, Acacia macrostachya, Lophira alata, Detarium microcarpum, par place quelques bambous. Pas de végétation herbacée.

- Profil :

0 - 17 : Horizon gris 10 YR 5/2, sablo-argileux à sable fin. Structure massive à débit pulvérulent. Consistance fragile. Quelques concrétions rougeâtres régulières. Porosité fine faiblement développée. Très faible enracinement avec quelques traînées ocre-rouille le long des racines.

Passage irrégulier et graduel à :

17 - 55 : Horizon gravillonnaire, avec 10 à 15 % de terre fine environ. Couleur gris-beige - 10 YR 7/3. Texture de la terre fine: argileuse finement sableuse. Structure d'ensemble massive peu cohérente. Encore quelques racines qui sont très contournées. Les gravillons sont des concrétions ferrugineuses moyennement dures, de forme sphérique irrégulière, de couleur rouge foncé extérieure et plus jaune ocre intérieurement. Leur cassure montre de nombreux grains de quartz.

55 - 80 : Passage irrégulier mais net à la cuirasse
et plus ferrugineuse. Cette cuirasse présente de nombreuses alvéoles remplies de terre fine grisâtre argileuse.

b) LE PROFIL DES SOLS GRAVILLONNAIRES SUR CUIRASSE

La profondeur de la cuirasse varie sur les plateaux mais reste toujours comprise entre 30 cm et 1 m. Et corrélativement, l'épaisseur de l'horizon gravillonnaire est plus ou moins grande.

La couleur de la terre fine paraît parfois plus rouge, mais il s'agit souvent de traînées rouilles d'oxydation qui se développent le long des racines.

c) EXTENSION ET RELATION AVEC LES SOLS VOISINS

Ces sols représentent dans le nord de la zone une vaste étendue occupant tout le centre des plateaux. Ailleurs, ils s'étendent sur des surfaces beaucoup trop petites pour être représentés sur la carte. Mais quel que soit l'endroit où ils se trouvent, ils sont toujours liés à la présence d'une cuirasse à faible profondeur.

Dans la région de PATA, ces sols sont limités par les affleurements de cuirasse qui marquent la périphérie des plateaux. En se rapprochant du centre des plateaux, les sols ont des caractères de sols ferrugineux tropicaux de plus en plus marqués.

3. / Classe : SOLS RICHES EN SESQUIOXYDES ET HYDRATES METALLIQUES /

Sous-classe : Sols Ferrugineux Tropicaux

Cette sous-classe dont les sols sont géographiquement très répandus en Moyenne-Casamance est subdivisée en un certain nombre de groupes et sous-groupes. Les unités cartographiques retenues au niveau de la famille dans cette notice sont :

Groupe non lessivés :

Sous-groupe : ferrugineux jeunes : 1 famille

Groupe lessivé :

Sous-groupe : à taches et concrétions : 2 familles

Sous-groupes : hydromorphe : 1 famille

Sous-groupe : induré en carapace ou cuirasse :
1 famille

L'ensemble des sols ferrugineux a succinctement les caractères suivants :

"Ce sont des sols très riches en sesquioxydes de fer individualisés sur l'ensemble du profil, ou le plus souvent accumulés dans ses horizons inférieurs, caractérisés par leur couleur rouge, rouille ou ocre, ou par leur richesse en concrétions largement réparties. La structure est fréquemment dégradée en surface, avec compacité élevée". (G. AUBERT, 1965).

"La texture est fréquemment sableuse en surface, avec tendance au lessivage de l'argile qui tend à s'accumuler en profondeur". (R. MAIGNIEN, 1964).

Groupe : Ncn Lessivés

Sous-groupe : Sols Ferrugineux Tropicaux jeunes
.....

Famille: SUR MATERIAU REMANIE ARGILO-SABLEUX
DU CONTINENTAL TERMINAL

Comme nous le verrons dans les exemples de profils donnés pour cette famille de sols, le terme de "matériau remanié" couvre en fait un ensemble assez hétérogène de matériaux d'apports. L'unité cartographique est donc plus une association de sols formés à partir d'apports d'origine et d'âge différents qu'un genre bien délimité dans lequel les variations observées se répartissent autour d'un profil type.

La position par rapport au niveau cuirassé et la nature du sol en position supérieure sont donc déterminantes, et la lecture de la carte permettra donc de mieux les caractériser en fonction de leur environnement.

- Situés en contrebas de la cuirasse, ils contiennent des éléments de démantèlement de celle-ci: gravillons, fragments de cuirasse.
- Situés en bordure de plateau de sols rouges, ils sont alors constitués essentiellement par un matériau rouge.
- Ils sont plus clairs, à tendance beige, s'ils sont situés en-dessous de sols beiges.
- Enfin, le passage aux sols hydromorphes est souvent observé: ils reposent alors sur les sables blancs et leurs horizons profonds sont affectés par un engorgement.

Nous donnerons quatre exemples :

- TOB 23 : Sols formé sur matériau beige, sans fragment de cuirasse, avec hydromorphie en profondeur,
- TOB 31 : Sur matériau beige également, mais en contrebas de cuirasse, passage aux sables blancs hydromorphes.
- TOB 133 : Formé sur matériau rouge, sans fragment de cuirasse.
- BAL 18 : Formé sur matériau rouge, en contrebas de cuirasse.

a) PROFIL TOB 23

- Situation géographique :

Piste de KARSIA vers SARE et BOUSSIMBALA,

Topographie et relief :

Pente faible, 1 % environ, avant le marigot. Relief plan.

Végétation :

Ancienne jachère, repousses de Combretum, de Khaya.

Profil :

0 - 30 cm : Horizon humifère gris beige. Texture sableuse, légèrement argileuse. Structure fondue à débit anguleux. Cohésion très faible. Macroporosité biologique importante, microporosité bonne.

Passage progressif à :

30 - 95 cm : Horizon de transition gris beige, devenant beige franc en profondeur. La texture devient légèrement plus argileuse, présence de sables grossiers. Structure fondue, débit anguleux. Cohésion plus forte mais les débits sont encore friables. Porosité moyenne.

Passage progressif à :

95 - 180 cm : Horizon de couleur beige uniforme. Texture argilo-sableuse, structure fondue, cohésion assez forte. En profondeur apparaissent quelques plages décolorées et des taches légèrement ocre à contour flou.

Profil TOB 23

N° Echantillon	231	232	233	234
Profondeur cm	0 - 32	32 - 50	120-140	160-180
Humidité %	0,6	1,5	6,3	6,8

ANALYSE MECANIQUE

Argile %	11,5	20,6	37,1	36,7
Limon %	4,3	4,7	5,9	5,7
Limon grossier %	6,4	4,7	4,8	6,0
Sable fin %	36,8	31,6	23,7	23,3
Sable grossier %	40,1	38,0	28,5	28,3

MATIERE ORGANIQUE

Mat. org. totale %	0,89	0,44	-	-
Carbone ‰	5,1	2,6		
Azote ‰	0,41	0,21		
C/N	12,4	12,4		

ACIDE PHOSPHORIQUE

P ₂ O ₅ total ‰	0,09	0,12		
---------------------------------------	------	------	--	--

FER

F ₂ O ₅ libre ‰	10,2	11,9	16,0	16,9
F ₂ O ₅ total ‰	11,0	15,1	20,4	20,2
Fer libre/Fer total	93	79	79	84

STRUCTURE

Alcool	49,8	58,7		
Eau	48,7	48,6		
Benzène	41,4	36,1		

Bases échangeables ME pour 100 g de sol

Calcium	1,22	0,64	0,80	
Magnésium	0,64	1,49	0,89	
Potassium	0,04	0,04	0,02	
Sodium	0,01	0,02	0,02	
S	1,90	2,20	1,75	
T	3,20	2,90	4,20	
S/T = V %	58	76	42	

ACIDITE ALCANINITE

PH eau	6,2	5,6	5,5	5,4
KCl	5,2	4,5	4,6	4,6

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

pF 3	5,6	8,0	13,7	12,8
pF 4,2	3,8	6,1	11,0	10,7
Eaut utile %	1,8	1,9	2,7	2,1
Instabilité structurale IS	0,93	1,35		
Perméabilité Kcm/h	1,5	3,2		4,1

b) PROFIL TOB 31

- Situation géographique:

Piste SARE LALI vers SARE FARIM

- Topographie et relief :

Pente en contrebas de cuirasse (2 % environ). Relief plan.

Végétation :

Jachère de deux ans, avec repousses de *Kaeya Senegalensis*, *Pterocarpus erinaceus*, *Daniella olivieri*, quelques *Parkia biglobosa*.

Profil :

- 0 - 20 cm : Horizon humifère gris foncé. Texture sable-argileuse fine, structure fondue à débit polyédrique, cohésion forte. Porosité fine assez bonne; enracinement important.
Passage progressif à :
- 20 - 55 cm : Horizon de passage s'éclaircissant vers le bas, beige grisé en profondeur. La texture devient plus argileuse, structure mal définie, légèrement polyédrique moyenne. Cohésion forte, porosité fine bonne.
Passage progressif à :
- 55 - 115 cm : Horizon beige grisé, texture argilo-sableuse, structure fondue à débit polyédrique. Cohésion forte, porosité fine moyenne à faible.
Dans cet horizon apparaissent des taches ocres mal définies, petites, et quelques plages blanches dans la matrice. A la base, de nombreux fragments de cuirasse et des gravillons.
Passage net à :
- 115 - 135 cm : Horizon plus clair, argilo-sableux à sables assez grossiers, structure fondue à débit anguleux, porosité fine faible, cohésion plus faible que dessus. Des taches ocres - rouille petites et des taches blanches sont uniformément réparties.

c) LES PROFILS TOB 23 ET TOB 31.

Ils représentent un premier type de sols ferrugineux jeunes. Ces sols sont profonds, leur profil est peu différencié, il n'y a pas de niveau apparent d'accumulation de fer. On trouve un niveau plus argileux en profondeur, mais il s'agit plus d'une superposition de matériaux de granulométrie différentes que de lessivage et accumulation de l'argile dans le profil. Le tri des éléments texturaux s'est effectué lors des apports et des remaniements qui ont formé des sols de pente légère en contrebas des sols beiges. La présence de gravillons et fragments de cuirasse à la base du profil TOB 31 confirme l'origine diverse des apports.

La répartition de ces sols :

Ils sont situés sur les versants des vallées ou des dépressions importantes, le plus souvent près d'une cuirasse ennoyée dans un matériau beige.

Relations avec les sols voisins :

Sur le plateau il y passe aux sols ferrugineux lessivés à taches et concrétions, et dans le fond de la dépression aux sols hydromorphes (sables blanchis) qui apparaissent parfois sous le profil lui-même.

Interprétation des données analytiques

- Données physiques :

La granulométrie est variable dans le profil, on peut reconnaître un matériau argilo-sableux (37 % d'argile) profond et un matériau plus léger en surface (15 à 20 % d'argile).

Dans le niveau argileux se manifeste l'hydromorphie, l'humidité est d'ailleurs très liée au taux d'argile: elle passe de 0,5 % à 7 % en profondeur. La stabilité structurale est bonne en surface et moyenne dans les horizons sous-jacents.

- Données chimiques :

Peu de matière organique totale: 0,5 % de carbone total en surface, 0,25 % dans l'horizon de transition. Le rapport C/N total de 12 correspond à une matière organique légèrement dégradée, suivant les chiffres donnés par B. DABIN pour les sols ferrugineux tropicaux non lessivés.

La capacité d'échange est très faible, 3 méq/100 g de terre en surface et seulement 4 méq/100 g en profondeur malgré 37 % d'argile, soit environ 10 méq/100 g d'argile.

(argile à faible capacité d'échange).

Le pH est faiblement acide et des valeurs sont confirmées par les taux de saturation assez élevés en surface (60 % en moyenne), et encore de 40 % dans les horizons profonds où la désaturation n'est donc pas très forte. Les bases échangeables sont faibles, donc pauvreté chimique actuelle et il y a une déficience marquée en phosphore total avec seulement 0,1 % .

Les teneurs en fer total et fer libre sont moyennes et même en profondeur, le rapport fer libre/fer total reste constant. Il n'y a pas d'accumulation nette de fer dans le profil. Ces sols ont une richesse actuelle limitée, et leurs réserves sont faibles. De plus leur richesse potentielle est également assez faible, en raison de la nature de l'argile qui compose leur fraction fine (10 méq/100 g de capacité d'échange) et de la présence d'un niveau argileux à faible porosité entraînant l'engorgement au moment des pluies.

d) LE PROFIL TOB 133 :

Situation géographique :

Piste km 102 à Séfa, à 5,3 km après le km 102.

Topographie et relief :

Pente faible, relief général plan.

Végétation

Culture de mil, arachide.

Le Profil :

0 - 25 cm : Horizon humifère sableux faiblement argileux gris beige. Structure fondue, débit arrondi. Cohésion moyenne à forte, porosité fine bonne, porosité biologique moyenne. Passage progressif à

25 - 70 cm : Horizon de transition, sablo-argileux devenant argilo-sableux, de couleur rosée. Structure fendue, porosité biologique importante dans cet horizon.
Passage progressif à

70 - 150 cm : Horizon homogène rosé, argilo-sableux. Structure polyédrique moyenne peu développée, humide. Cohésion assez forte, enracinement bon. Porosité biologique plus faible que dessus, microporosité faible.

N° Echantillon	1331	1332	1333
Profondeur cm.	0 - 20	60 - 70	140-150
Humidité	0,6	5,3	9,3

ANALYSE MECANIQUE

Argile	9,4	31,2	38,0
Limon fin %	3,8	3,7	4,2
Limon grossier %	5,9	3,8	5,5
Sable fin %	48,1	34,7	32,9
Sable grossier %	32,1	25,5	19,4

MATIERE ORGANIQUE

Mat.org. total %	0,66	0,41	-
Carbone ‰	3,8	2,4	
Azote ‰	0,28	0,23	
C/N	13,6	10,4	

ACIDE PHOSPHORIQUE

P ₂ O ₅ total ‰	0,11	0,14	
---------------------------------------	------	------	--

FER

F ₂ O ₃ libre ‰	6,1	10,8	11,4
F ₂ O ₃ total ‰	7,9	14,4	14,6
Fer libre/Fer total	77	75	78

Bases échangeables ME pour 100 g de scl

Calcium	1,01	0,75	0,27
Magnésium	0,08	0,37	0,41
Potassium	0,02	0,02	0,01
Sodium	0,01	0,02	0,01
S	1,10	1,15	0,70
T	3,55	3,35	3,25
S/T = V %	31	34	22

ACIDITE ALCALINITE

pH eau	5,9	5,3	5,2
KCl	4,8	4,1	4,3

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Porosité %		40	48
pF3	4,3	11,5	12,7
pF 4,2	3,0	9,0	10,1
Eau utile %	1,3	2,5	2,6
Perméabilité Kcm/h	2,5	3,9	5,0

e) LE PROFIL BAL 18

Situation géographique :

Piste FAFAKOUROU vers MADINA YARO, au km 8,7 depuis FAFAKOUROU

Topographie et relief :

Pente moyenne (4 %) en contrebas d'une cuirasse.

Végétation :

Forêt claire à Pterocarpus, Bombax, Cordylia, avec sous-bois dense de bambou, Oxythenantera abyssinica. Pas d'andropogonacées.

Le profil :

- 0 - 5 cm : Horizon humifère gris clair sablo-argileux à sables fins. Structure fondue, débit arrondi, cohésion faible. Porosité forte, enracinement peu développé.
Passage assez net à :

- 5 - 25 cm : Horizon de transition sablo-argileux à argilo-sableux beige rosé, structure polyédrique moyenne mal définie, cohérent. Porosité moyenne, enracinement important.
Passage progressif à :

- 25 - 120 cm : Horizon beige franc massif frais, argilo-sableux à sables fins, moyennement cohérent. Porosité faible, peu de racines.
Passage progressif à :

- 120 - 160 cm : Horizon de même couleur et texture que dessus, mais apparition de quelques petites taches ocres. Structure fondue, débit anguleux, cohérent, humide. Peu de racines.

f) LES PROFILS TOB 133 ET BAL 18

Ils sont l'exemple du second type de sols ferrugineux jeunes développés sur un matériau rouge. La pédogénèse ferrugineuse se caractérise dans ces sols par un horizon de transition important, l'éclaircissement de la teinte générale et l'apparition d'une tendance au concrétionnement du fer dans les horizons profonds.

De plus, comme nous le verrons plus loin, leurs caractères analytiques physico-chimiques les rapprochent davantage des sols ferrugineux que des sols ferrallitiques faiblement désaturés qui les dominent.

La répartition de ces sols :

Ils sont situés en bordure de plateau de sols rouges, en position de pente moyenne à faible.

Relations avec les sols voisins :

Ils passent à l'amont aux sols rouges ferrallitiques faiblement désaturés, ou dans certains cas à une cuirasse affleurante noyée dans le matériau rouge. Vers le bas, ils passent aux sols hydromorphes qui sont alors peu étendus, les dépressions correspondant à ces sols sont en général moins importantes que dans le cas des sols du type précédant (altitude générale plus forte par rapport au niveau de base).

Interprétation des données analytiques

- Données physiques :

Comme dans le premier type, on remarque toujours un horizon de profondeur plus argileux. Mais là encore, la position topographique est telle que les phénomènes de transport et de remaniments semblent responsables pour une large part du tri des éléments texturaux.

On peut remarquer que la granulométrie des sables qu'ils contiennent est différente de celle du premier type: le rapport sables fins/Sables grossiers varie du simple au double entre les deux types de sols :

Sols dérivés de matériau beige..... SF/SG = 1,7

Sols dérivés de matériau rouge..... SF/SG = 0,8

Ces valeurs restent constantes dans un même profil.
Comme précédemment, l'humidité est liée au taux d'argile et atteint 9 % en profondeur.

- Données chimiques :

Le pH est un peu plus acide que pour les sols de couleur de fond "beige". La pauvreté est encore plus grande en matière organique qui est mieux équilibrée en surface, mais semble dégradée en profondeur. (C/N = 14).

La capacité d'échange est très faible, correspondant à 9 méq/100 g d'argile seulement (argile kaolinitique)

Le taux de saturation est faible, surtout sur l'argile de l'horizon profond: la désaturation est donc plus marquée que dans le premier type. Cette désaturation est en rapport avec une grande pauvreté en bases échangeables et en phosphore total.

On remarque que le profil est moins riche en fer que ceux des sols "beiges" malgré une couleur plus rouge. Comme précédemment, le rapport fer libre/fer total reste constant dans le profil et il n'y a pas de niveau d'accumulation du fer.

De tels sols ont une fertilité actuelle plus faible que ceux du premier type, mais le drainage y est supérieur, en raison de la position topographique plus haute, et d'une pente plus accentuée. Leur potentialité est donc meilleure que celle du type "beige".

Les Scls Ferrugineux Tropicauz

Groupe : Lessivé

Sous-groupe : A taches et concrétions dans l'ensemble de B

Famille: SUR MATERIAU ARGILO-SABLEUX DU CONTINENTAL
TERMINAL

Parmi les scls de couleur beige, c'est le type le plus répandu dans la région étudiée (50 % des profils de scls beiges décrits), ces scls recouvrent en particulier les vastes plateaux forestiers à l'Est et au Nord de la carte.

Pour rendre compte des variations possibles autour du profil de référence: TOB 6, plusieurs autres profils caractéristiques des séries remaniées seront examinés : BAL 29 - 33 - 8 et 20.

a) LE PROFIL TOB 6

Situation géographique :

Piste de Darsilam à Missira à 8,2 km après Darsilam.

Topographie et relief :

Le profil est situé au centre d'un vaste plateau, relief plan.

Microrelief :

L'activité des termites est importante: grandes termitières beiges, placages de terre sur les branches tombées au sol.

Végétation

Forêt moyennement dense de Pterocarpus, Parkia, Cordyia. Strate arbus-
tive assez dense également, formée principalement par des Combretacées.
Strate herbacée abondante formée de Pennisetum et Andropogonacées.

Profil :

- 0 - 20 cm : Horizon humifère gris rosé (5 YR 5/2), texture finement
sableuse, structure polyédrique moyenne assez bien déve-
loppée. Porosité forte, friable, enracinement important.
Il s'éclaircit au passage à :
- 20 - 35 cm : Horizon de transition, gris - beige rosé, finement sableux
en surface passant à argilo-sableux. Structure fondue,
cohésion plus forte débit polyédrique moyen à petit. La
porosité diminue nettement.
Passage progressif à
- 35 - 90 cm : Horizon de couleur uniforme beige rosé, argilo-sableux.
Structure fondue, cohésion très forte, porosité très fai-
ble. Quelques légères traces blanchies en profondeur au
passage à :
- 99 - 150 cm : Horizon à taches et concrétions. La couleur de la matrice
s'éclaircit légèrement vers le bas, les concrétions sont
petites, arrondies, bien individualisées, de couleur
ocre-rouille. Leur densité augmente avec la profondeur,
en même temps que leur taille et leur forme se diversi-
fie. En profondeur elles sont de formes diverses et par-
fois anastomosées. On remarque alors des individualisa-
tions d'argile blanche.
L'ensemble de l'horizon est argileux, humide, et moyen-
nement cohérent. Structure fondue, débit polyédrique
petit. La porosité est faible, l'enracinement faible
également.

Profil TOB 6

N° Echantillon	61	62	63	64	65	66	67
Profondeur cm.	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120	130-150
Humidité %	0,8	2,0	2,7	4,8	6,4	6,9	8,0

ANALYSE MECANIQUE

Argile %	12,1	22,4	28,5	36,1	44,3	49,1	46,8
Limons fins %	4,3	3,9	3,6	4,0	4,0	3,8	4,9
Limons grossiers %	8,2	7,0	6,9	5,3	5,9	6,4	7,2
Sable fin %	43,0	38,9	35,3	30,7	25,7	23,7	25,8
Sable grossier %	31,3	27,2	25,3	23,5	20,1	17,0	15,3

MATIERE ORGANIQUE

Mat.org. totale %	1,10	0,56	0,41	0,40	-	-	-
Carbone ‰	6,4	3,3	2,4	2,3			
Azote ‰	0,51	0,30	0,28	0,29			
C/N	12,5	11,0	8,6	7,9			

ACIDE PHOSPHORIQUE

P ₂ O ₅ total %	0,12	0,12	0,12				
---------------------------------------	------	------	------	--	--	--	--

FER

F ₂ O ₃ libre ‰	9,3	10,2	10,8		13,1		16,9
F ₂ O ₃ total ‰	12,3	12,7	14,1		16,6		20,9
Fer libre/Fer total	76	80	77		79		81

STRUCTURE

Alcool	47,1	48,5	51,3				
Eau	41,2	36,7	39,2				
Benzène	33,4	23,8	22,4				

Bases échangeables ME pour 100 g de sol

Calcium	1,22	0,45	0,40		0,50		0,70
Magnésium	0,71	0,59	0,69		1,06		1,18
Potassium	0,05	0,02	0,02		0,02		0,02
Sodium	0,02	0,02	0,02		0,02		0,02
S	2,00	1,10	1,15		1,60		1,90
T	3,65	3,60	3,15		4,15		3,95
S/T = V %	55	31	36		39		48

ACIDITE ALCALINITE

pH eau	6,1	5,3	5,0	5,1	5,1	5,2	5,3
pH KCl	5,2	4,2	4,1	4,1	4,2	4,3	4,4

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Porosité %	37,2		40		44,4		49,1
pF 3	6,1	8,6	10,4	13,1	15,4	16,9	16,7
pF 4,2	3,9	6,6	8,1	10,7	12,4	14,2	13,9
Eau utile %	2,2	2,0	2,3	2,4	3,0	2,7	2,8
Instabilité struct. Is	0,70	1,60	1,58				
Perméabilité Kcm/h	2,1		2,7		3,4		3,7

b) LE PROFIL BAL 29

Situation géographique :

Piste de KOLDA vers SELIKENIE, au km 0,5, à partir de l'embranchement de la piste vers VELINGARA.

Topographie et relief

Vaste plateau, pente nulle, relief plan.

Micrelief

Sols très travaillé par les termites: constructions beiges de deux à trois mètres de haut assez denses, placages des troncs et des scuches par la terre beige.

Végétation

Forêt claire avec *Parkia biglobosa*, kapokier, *Azalia*. Sous-bois de *Combreum*, strate herbacée peu importante, formé essentiellement de hautes andropogonacées.

Le profil :

0 - 10 cm : Horizon humifère gris beige, texture finement sableuse, structure polyédrique écaillée faiblement développée. Cohésion faible des agrégats, porosité biologique importante, enracinement abondant dans cet horizon.

Passage progressif à

10 - 30 cm : Horizon de transition formé de sables plus grossiers passant à sable-argileux. Structure fondue, assez cohérent, porosité plus faible. On remarque des passées sableuses brunes (remplissage de galeries et cavernes biologiques). Enracinement plus faible que dessus.

Passage progressif à :

30 - 70 cm : Horizon beige uniforme, argilo-sableux, structure massive assez cohérente. Porosité faible, peu de racines,

Passage assez brusque à :

70 - 160 cm : Horizon concrétionné formé par une terre fine beige argilo-sableuse et de concrétions ocres peu indurées de taille moyenne 5 mm, formes assez diverses, la densité des concrétions augmente progressivement avec la profondeur. A la base de l'horizon on note quelques taches d'argile blanchie, et des très petites taches jaunes.

L'ensemble de l'horizon a une structure massive assez cohérente, débit polyédrique. Porosité faible, très peu de racines.

c) LES PROFILS TOB 6 ET BAL 29 :

Ils représentent le type le plus caractéristique des sols des plateaux.
Le profil comporte :

- Un horizon humifère moyennement épais, sableux à sables fins, qui passe assez progressivement à :

- Un horizon de transition, moins riche en matière organique, devenant plus argileux, mais avec des passées sableuses de sable grossier. Cet horizon est très travaillé par la faune.

- Suit un horizon d'accumulation argileuse d'environ 50 cm d'épaisseur, homogène de couleur, de structure fondue à forte cohésion. La porosité est faible. Il passe assez brusquement à :

- Un horizon toujours argileux mais concrétionné. Les concrétions sont bien individualisées, quelquefois assez grosses, non revêtues d'argile blanche (au moins dans l'ensemble de l'horizon). A la base apparaissent des traces d'engorgement et on passe enfin au matériau argilo-sableux du continental terminal, bariolé et marqué par l'hydromorphie.

Soulignons que l'hydromorphie ne se manifeste qu'à la transition avec le matériau: c'est ce qui distingue pour nous ces sols lessivés à concrétions du sous-groupe hydromorphe à taches et concrétions de pseudogley, dans lequel l'hydromorphie apparaît en même temps que l'accumulation argileuse et des concrétions.

On trouve cependant tous les intermédiaires entre les deux cas, mais plus localisés géographiquement.

La répartition de ces sols :

Ils sont largement répandus sur les plateaux forestiers de l'Est et du Nord.

Relation avec les sols voisins:

Dans certains cas, la position centrale du plateau est occupée par des sols à taches et concrétions de pseudo-gley tandis qu'en rebord ces sols sont remplacés par des sols ferrugineux tropicaux sur cuirasse, soit encore des sols ferrugineux tropicaux jeunes. Le passage aux sols rouges ferrallitiques peut aussi être observé en bord de plateau bien drainé.

Interprétation des résultats analytiques

Données physiques

La granulométrie est caractérisée par une augmentation progressive du taux d'argile qui est maximum au sommet de l'horizon concrétionné. Les teneurs en sables fins dominent sur celles en sables grossiers mais on trouve des passées sableuses de sables grossiers dans l'horizon de transition, probablement d'origine biologique.

La stabilité structurale est bonne dans l'horizon humifère, mais elle se dégrade rapidement dès que le taux de matière organique décroît, malgré l'augmentation très sensible du taux d'argile. L'humidité augmente en fonction de la fraction fine, elle est maximum en profondeur:

- Données chimiques

Le pH est moyennement acide dans l'horizon superficiel, plus nettement acide dans l'horizon de transition appauvri, et un peu moins dans l'horizon d'accumulation.

L'horizon humifère lui-même est pauvre en matière organique, celle-ci est peu dégradée. Dès l'horizon de transition le taux de matière organique est très faible.

La capacité d'échange totale qui varie entre 3 et 4 méq/100 g de terre est très faible, nous remarquons qu'elle reste à peu près constante dans tout le profil: la diminution du taux de matière organique est à peine compensée par la très forte augmentation du taux d'argile avec la profondeur.

Cette argile est elle-même très pauvre et sa capacité d'échange faible (8 méq/100 g d'argile).

Le taux de saturation est minimum dans l'horizon appauvri, il est moyen dans les autres horizons.

Les bases totales sont très faibles, les teneurs de phosphore total et en phosphore échangeable extrêmement faibles.

Le taux de fer total augmente régulièrement avec la profondeur mais il ne dépasse pas 2 % même dans l'horizon concrétionné. Le rapport fer libre/fer total est alors maximum (0,8).

La pauvreté actuelle de ces sols est certaine, mais on peut craindre que leur potentialité ne soit également assez limitée. Leur profondeur est peut-être favorable, mais l'horizon de surface qui est actuellement protégé par la forêt est très sensible à la dégradation s'il se trouve découvert pour la culture. Si le niveau argileux peu profond est une réserve d'eau pour les plantes, il peut aussi provoquer des accidents d'engorgement et d'asphyxie. De plus en raison de la faible capacité d'échange de cette argile il sera difficile d'augmenter la richesse chimique du sol, sans augmenter la teneur en colloïdes humiques.

d) LE PROFIL BAL 33

Situation géographique

Piste KOLDA vers SELIKENIE, au km 13,3, à partir de l'embranchement de la piste VELINGARA.

Topographie et relief

Plateaux, pente nulle. Nombreuses termitières beiges.

Végétation

Fcrêt claire, sous-bois peu abondant. Strate herbacée claire.

Le profil

0 - 10 cm : horizon humifère gris assez foncé, sableux, structure fondue peu cohérente. Porosité assez importante, peu de racines.

Passage très progressif à :

10 - 35 cm : Horizon beige grisé, sable-argileux, massif peu cohérent. Porosité moyenne, enracinement moyennement abondant.

Passage assez brusque à :

35 - 110 cm : Nettement plus argileux, beige rosé, uniforme. Structure fondue très cohérente, débits anguleux. Porosité faible, traversé par de grosses racines obliques.

Passage assez net à :

110 - 170 cm : Apparition de concrétions argileuses rouges et de taches blanches dans la matrice argileuse beige. Porosité faible, massif, cohérent.

A la base les concrétions sont très abondantes et anastomosées.

Profil BAL 33

N° Echantillon	A	B	C	D
Profondeur cm	0-10	20-30	80-90	150-160
Terre fine	100	100	100	100
Humidité %	0,8	0,6	4,7	6,6

ANALYSE MECANIQUE

Argile %	7,0	9,0	41,1	45,7
Limcn fin %	2,8	4,0	2,4	6,9
Limcn grossier %	6,5	5,4	6,0	6,4
Sable fin %	29,0	28,2	17,1	15,9
Sable grossier %	53,0	52,7	32,9	24,8

MATIERE ORGANIQUE

Mat. org. totale %	1,74	0,68	0,50	0,34
Mat. Humiques ()	1,38	0,66		
Carbone ‰	10,0	3,9	2,9	1,9
Azote ‰	0,70	0,32	0,32	0,25
C/N	14,3	12,3	8,9	7,8

ACIDE PHOSPHORIQUE

P ₂ O ₅ total ‰	0,12	0,06	0,09	0,17
---------------------------------------	------	------	------	------

FER

F ₂ O ₃ libre ‰	10,0	10,3	16,6	26,0
F ₂ O ₃ total ‰	13,4	11,3	18,0	26,4
Fer libre/Fer total	75	91	92	98

STRUCTURE

Alcool	65,1	67,1	72,4	69,7
Eau	61,0	63,8	59,0	57,6
Benzène	61,8	63,2	29,8	22,0

Bases échangeables ME pour 100 g de sol

Calcium	2,24	0,77	0,22	0,85
Magnésium	0,94	0,29	0,42	0,72
Potassium	0,07	0,01	0,01	0,01
Sodium	0,02	0,02	0,02	0,02
S	3,25	1,10	0,67	1,60
T	5,45	2,70	3,85	3,90
S/T = V %	60	41	17	41

ACIDITE ALCALINITE

pH eau	5,7	5,5	5,1	5,5
KCl	4,8	4,3	3,9	4,1

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Porosité	17,7	24,7	19,0	29,0
pF ₃	8,7	4,9	14,8	17,3
Instabilité structurale Is	0,52	0,72	1,41	1,52
Perméabilité Kcm/h	3,1	3,1	7,4	6,1

e) LE PROFIL BAL 8

Situation géographique

Ancienne piste de VELINGARA, au km 35,2 depuis l'embranchement de la piste vers PATA, à KOLDA.

Topographie et relief

Plateau forestier, relief plan, à 3 km d'un affleurement de cuirasse. Activité des termites importante.

Végétation :

Forêt claire, strate arbustive et herbacée peu développée.

Le profil :

0 - 15 cm : Horizon humifère gris sableux, structure massive peu cohérente. Porosité assez forte, quelques chevelus racinaires de graminées.

Passage très progressif à :

15 - 55 cm : Horizon beige grisé à son sommet, plus beige ensuite. Structure massive assez cohérente, texture sable-argileuse. Quelques petites taches ocres (diamètre un mm) et petits fragments de charbon de bois. Porosité faible, peu de racines.

Passage très progressif à :

55 - 115 cm : Horizon beige franc, devenant argilo-sableux. Structure fondue; plus cohérent. Pas de taches ni de concrétions. Porosité faible, pas de racines.

Passage brusque à :

115 - 150 cm : Horizon concrétionné formé de terre fine argileuse beige et de concrétions ocres peu indurées, rondes, de taille moyenne 5 mm. L'ensemble est massif, cohérent, à faible porosité, frais en profondeur. A sa base on observe un léger blanchiment de la matrice, et il semble y avoir moins de concrétions.

Profil BAL 8

Echantillon	A	B	C	D
Profondeur cm	0-15	40-50	90-100	140-150
Terre fine	100	100	100	100
Humidité %	0,8	2,0	6,3	2,3

ANALYSE MECANIQUE

Argile %	8,7	21,4	37,9	40,3
Limon fin %	5,2	4,6	6,1	4,8
Limon grossier	11,9	8,1	7,4	9,9
Sable fin %	34,3	26,4	20,0	18,8
Sable grossier %	38,6	39,0	28,2	25,8

MATIERE ORGANIQUE

Mat. org. totale %	1,33	0,54	0,43	0,37
Mat. Humiques ()	1,02	0,48		
Carbone ‰	7,7	3,1	2,5	2,2
Azote ‰	0,47	0,28	0,25	0,26
C/N	16,4	11,1	9,9	8,4

ACIDE PHOSPHORIQUE

P ₂ O ₅ total ‰	0,08	0,08	0,06	0,03
---------------------------------------	------	------	------	------

FER

F ₂ O ₃ libre ‰	9,4	10,6	11,8	23,0
F ₂ O ₃ total ‰	11,3	11,7	14,9	27,6
Fer libre/Fer total	83	91	79	83

STRUCTURE

Alcool	58,8	56,8	56,8	64,3
Eau	58,3	50,1	45,7	48,3
Benzène	51,8	38,2	25,2	25,1

Bases échangeables ME pour 100 g de sol

Calcium	2,38	0,67	0,43	0,86
Magnésium	1,11	0,55	0,67	0,77
Potassium	0,10	0,02	0,03	0,06
Sodium	0,02	0,02	0,02	0,03
S	3,60	1,25	1,15	1,70
T	4,70	3,35	3,75	4,35
S/T = V %	77	37	31	39

ACIDITE ALGALINITE

pH eau	6,2	5,3	5,2	5,1
KCl	5,3	4,0	3,9	4,0

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Porosité %	29,0	20,0	21,7	25,0
pF3	6,9	8,65	13,25	14,2
Instabilité structurale Is	0,35	1,64	1,75	1,72
Perméabilité Kcm/h	2,2	5,4	5,6	5,1

f) LES PROFILS BAL 33 ET BAL 8

Les variations qu'ils représentent par rapport au profil type TOB 6, sont les suivantes :

- Leur horizon argileux sans concrétions est plus épais, et la transition avec l'horizon supérieur appauvri plus nette. Il semble que les phénomènes d'entraînement d'argile soient plus importants.

- Dans l'horizon concrétionné, une tendance au carapacement est observée: ces sols font la transition avec le sous-groupe "induré en carapace ou cuirasse", mais leurs caractères sont assez voisins du modelé "lessivé à concrétions" pour les placer dans la même unité cartographique.

La répartition de ces sols

On les trouve soit en position centrale de plateau, soit au contraire à la périphérie des grands plateaux forestiers, où circule une nappe retenue par un niveau cuirassé.

Relation avec les sols voisins

On passe par une transition très lente aux sols ferrugineux lessivés à taches ou concrétions du type modal, ou à des sols à carapace ou cuirasse.

Interprétation des données analytiques

Données physiques

L'augmentation du taux d'argile est plus brusque que pour le profil TOB 6 et la fraction sableuse est composée de sables plus grossiers. Cependant la stabilité structurale est équivalente à celle des sols précédents.

Données chimiques

Les différences essentielles portent sur la matière organique, et le fer. Ces sols sont aussi pauvres en matière organique, mais celle-ci est un peu plus dégradée en surface. (C/N = 15 en moyenne).

Les taux de fer libre et fer total sont plus élevés, surtout dans l'horizon de concrétionnement où le fer total s'élève à 2,8 %. Le rapport fer libre/fer total est alors très élevé (0,98) indiquant une grande mobilité théorique de cet hydroxyde dans l'horizon.

En conclusion, les caractères chimiques sont voisins du profil de référence, et la pauvreté actuelle en bases est aussi forte, mais il y a à craindre en plus des dangers d'engorgement dans l'horizon argileux.

g) LE PROFIL BAL 20

Situation géographique :

Piste FAFAKOUROU vers MADINA YARO, au km 15 à partir de FAFAKOUROU.

Topographie et relief

Plateau forestier uniforme, pente nulle.

Végétation :

Forêt claire arbustive, avec sous-bois important de bambou.

Le profil :

0 - 15 cm : Horizon humifère gris rosé, sableux, massif peu cohérent. Porosité forte, pas de racines.

15 - 40 cm : Horizon beige rosé, sablo-argileux à argilo-sableux, structure massive, plus cohérent. Porosité faible, peu de racines.

Passage progressif à :

40 - 180 cm : Horizon argilo-sableux beige rosé uniforme. Structure fondue moyennement cohérente, porosité faible. Quelques rares taches ocres, très petites, uniformément réparties dans tout l'horizon.

Passage assez brusque à :

180 - 250 cm : Matériau argilo-sableux bariolé rose et blanchâtre plages hydromorphes plus claires, pas de concrétionnement.

Ce matériau se poursuit à la sonde jusqu'à 350.

Ce profil représente un type particulier de sol ferrugineux trouvé en association au profil type sur le vaste plateau entre FAFAKOUROU et MADINA YARO.

Il n'a pas été possible d'en faire une unité cartographique distincte, car il ne représente que quelques plages dans ce plateau.

Ses caractères essentiels sont une grande profondeur et l'absence du concrétionnement dans son horizon d'accumulation. Les quelques taches observées dans le niveau argileux justifient de son maintien dans l'unité cartographique correspondant au sous-groupe "à taches et concrétions dans l'ensemble de B", mais il est certain que ces sols sont à rapprocher également du sous-groupe "jeune".

Leurs caractéristiques physico-chimiques, sont voisines de celles du type TOB 6, avec une concentration en fer total plus faible cependant. Mais ce dernier caractère n'influe que peu sur les qualités agronomiques des sols considérés.

Les Scls Ferrugineux Tropicaux

Groupe : Lessivé

Scus-groupe : A taches et concrétions dans l'ensemble de B
.....

Famille: SUR MATERIAU ARGILO-SABLEUX SUR CUIRASSE.

Ce type de scl, beaucoup moins répandu que le type précédent, est cependant assez répandu pour qu'il soit possible d'en faire une unité cartographique distincte au 1/200.000è.

Nous donnerons deux exemples, la variation la plus importante étant l'épaisseur du scl lui-même sur la cuirasse.

a) LE PROFIL TOB 34

Situation géographique :

Piste SARE LALI vers SARE FARIM, au km 9,4 depuis SARE LALI.

Topographie et relief :

Bord de plateau, très légère pente (moins de 0,5%).

Végétation :

Arbustive principalement, à Pterocarpus erinaceus, et Combretum.

Le profil :

0 - 15 cm : Horizon humifère gris rosé, sableux fin. Structure polyédrique très peu développée, porosité fine moyenne, enracinement assez développé.

Passage progressif à :

15 - 45 cm : Horizon de transition, beige grisé en haut devenant progressivement beige-ocre. Texture argilo-sableuse devenant plus argileuse. Structure fondue, débit polyédrique, cohésion plus forte que dessus.

Passage progressif à :

45 - 115 cm : Horizon argilo-sableux à argileux, s'éclaircissant vers le bas, couleur beige. Structure d'ensemble fondue, débit polyédrique anguleux.

Dans cet horizon, quelques taches ocres de plus en plus nombreuses et indurées vers le bas de l'horizon. A sa base, les concrétions sont encore peu abondantes, mais bien individualisées. Des plages blanchies à la limite très nette avec :

115 - 120 cm : Cuirasse massive de couleur brun uniforme et dessous A la transition avec l'horizon argileux: des gravillons roulés.

La cuirasse est très dure, sans vacuole, non gravillonnaire.

b) CARACTERISTIQUES DE TOB 34

Ce sol est caractérisé par un horizon humifère de surface assez semblables à ceux des sols précédents, suivi parfois par un horizon appauvri net, puis par un horizon d'accumulation argileuse plus ou moins épais, avec concrétions ferrugineuses.

Les variations portent sur l'importance de l'horizon appauvri et sur l'épaisseur totale du profil du dessus de la cuirasse.

Répartition de ce sol

Il est assez uniformément répandu dans toute la région étudiée, spécialement vers le Nord et l'Est.

Relations avec les sols voisins :

La disparition du niveau cuirassé peut se faire de deux façons :

- Au centre du plateau, on passe alors aux sols ferrugineux à taches et concrétions, ou aux sols ferrugineux du sous-groupe hydromorphe; au bord du plateau on passe aux sols peu évolués sur cuirasse, ou aux sols ferrugineux tropicaux jeunes.

Ces sols qui reposent sur une cuirasse ancienne ont des conditions d'évolution différentes des sols classés "indurés en carapace ou cuirasse", dont on peut les distinguer par l'observation de l'horizon d'accumulation: On trouve à sa base des gravillons ou des fragments de cuirasse qui montrent bien que le sol n'est pas en place.

Les taches et les concrétions de la partie moyenne du profil ne sont pas suffisamment importantes pour actuellement donner naissance à une carapace ou une cuirasse par anastomose.

Le niveau durci apparaît brutalement, il est hérité, et non une conséquence de la pédogénèse actuelle sur laquelle il influe cependant en limitant le drainage et en provoquant de l'engorgement.

Interprétations des données analytiques

Données physiques

La granulométrie est comparable à celle des sols précédents, avec toutefois une légère augmentation de la fraction limoneuse. La stabilité structurale est un peu moins bonne.

Données chimiques

L'acidité est plus marquée, même en surface.

Faible taux de matière organique, le C/N fort montre que celle-ci est dégradée.

La capacité d'échange est faible également, elle correspond à 9 méq/100 g d'argile seulement.

Le taux de saturation est particulièrement bas, surtout dans l'horizon argileux, avec une grande pauvreté en bases, et en phosphore.

Le taux de fer libre et de fer total sont voisins de ceux observés dans les sols précédents, on remarque cependant une augmentation sensible du rapport fer libre/fer total qui souligne la mobilité du fer dans l'horizon qui repose sur la cuirasse.

En conclusion, la désaturation importante et la présence d'une cuirasse à profondeur variable sont des facteurs supplémentaires de difficultés pour une mise en valeur de ces sols. Quand la cuirasse est relativement profonde ces sols sont cependant très utilisables à condition d'effectuer les corrections chimiques nécessaires.

Sols Ferrugineux Tropicaux Lessivés

Scous-groupe : Hydromorphes à taches et concrétions de pseudogley
.....

Famille : SUR MATERIAU ARGILO-SABLEUX DU CONTINENTAL
TERMINAL

Ces sols sont caractérisés par un horizon d'accumulation très marqué par l'hydromorphie, les deux phénomènes étant associés par le jeu d'une nappe fluctuante.

a) LE PROFIL BAL 6

Situation géographique

Ancienne piste VELINGARA, au km 25,3 depuis KOLDA.

Topographie et relief

Légère dépression, marigot à 1 km, dans un plateau de sols beiges. Peu d'activité des termites.

Végétation :

Savane arbrée à *Bchinia* sp. hautes andropogonacées.

Le profil :

- 0 - 15 cm : Horizon humifère gris beige rosé, sableux à sables fins, légèrement argileux. Structure massive peu cohérente, porosité moyenne à faible. On observe quelques passées plus sableuses à sables grossiers. Racines assez abondantes.
Passage progressif à :
- 15 - 40 cm : Horizon beige grisé, teinté par endroits par des traînées de matière organique. Sableux légèrement argileux à sables plus grossiers, structure massive assez cohérente. Porosité moyenne, peu de racines, passage progressif à :
- 40 - 60 cm : Horizon beige rosé, plus argileux, structure massive plus cohérente. Porosité faible, des très petites taches ocres - rouille et traces rouille le long des fines racines.
Passage progressif à :
- 60 - 140 cm : Horizon plus argileux, devenant argilo-sableux. Couleur bariolée rouille, ocre et plages très blanches verdâtres nombreuses. S'enrichit avec la profondeur en concrétions ocres de taille moyenne 5 mm, enrobées par une argile blanche. Les taches de gley sont alors très nombreuses également. Peu de racines.

Profil BAL 6

N° Echantillon	A	B	C	D
Profondeur cm	0-15	30-40	60-70	110-120
Terre fine	100	100	100	100
Humidité %	0,8	2,2	2,3	2,5

ANALYSE MECANIQUE

Argile %	11,4	25,1	30,6	39,4
Limn fin %	5,7	3,6	3,8	7,1
Limn grossier %	11,6	10,0	9,6	12,3
Sable fin %	32,8	24,9	23,9	18,4
Sable grossier	37,5	35,7	31,6	22,4

MATIERE ORGANIQUE

Mat.org. totale %	0,96	0,72	0,48	0,36
Mat. Humiques ()	0,75	0,60		
Carbone ‰	5,6	4,2	2,8	2,1
Azote ‰	0,41	0,37	0,30	0,28
C/N	13,5	11,3	9,3	7,5

ACIDE PHOSPHORIQUE

P ₂ O ₅ total ‰	0,14	0,09	0,12	0,14
---------------------------------------	------	------	------	------

FER

F ₂ O ₃ libre ‰	7,8	10,6	11,8	31,8
F ₂ O ₃ total ‰	8,4	12,4	13,1	33,3
Fer libre/Fer total	93	86	88	95

STRUCTURE

Alcool	52,2	65,4	56,2	57,1
Eau	48,0	55,1	45,1	48,2
Benzène	40,9	37,6	30,9	20,6

Bases échangeables ME pour 100 g de scl

Calcium	1,71	1,54	1,12	0,94
Magnésium	0,36	0,71	1,02	0,43
Potassium	0,03	0,02	0,01	0,03
Sodium	0,02	0,02	0,02	0,04
S	2,10	2,30	2,15	1,45
T	3,15	3,50	3,65	4,60
S/T = V %	67	66	59	31

ACIDITE ALCALINITE

pH eau	6,0	5,6	5,5	5,5
KCl	5,0	4,5	4,2	4,0

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Porosité	24,0	19,0	24,0	14,2
pF ₃	6,0	9,8	11,05	16,5
Instabilité structurale Is	0,81	1,06	1,79	1,86
Perméabilité Kcm/h	2,6	3,6	3,0	3,2

b) LE PROFIL PS X9

Situation géographique

Piste de PATA vers FAFAKOUROU, par MADINA YARO, au km 35,2 depuis PATA.

Topographie et relief

Position de mi-pente sur un plateau en pente douce.

Végétation :

Jachère d'arachide de 3 ans. Repousses de Combretum, de Pterocarpus.

Le profil :

0 - 20 cm : Horizon humifère beige grisé, sableux. Structure fondue, débits émoussés, cohésion faible, porosité forte, chevelu racinaire important.

Passage assez net à :

20 - 60 cm : Horizon beige, s'éclaircissant avec la profondeur. Sableux faiblement argileux, structure fondue à débit polyédrique moyen à fin. Cohésion faible, porosité faible.

Passage assez net à :

60 - 140 cm : Horizon marbré blanc, beige ccre, argileux à argilo-sableux. Structure fondue à débit polyédrique. Cohésion forte, porosité moyenne. Tout l'horizon est marqué par les taches de pseudogley, en profondeur la matrice est très blanchie et la cohésion augmente.

c) LES PROFILS BAL 6 ET PS X9

Ils sont donc caractérisés par l'horizon marmorisé argileux, ou le fer prend alternativement l'état oxydé et l'état réduit.

Répartition de ces sols

On les observe au centre des dépressions des plateaux forestiers ou en position de bordure, si le plateau s'incline doucement vers les vallées.

Relation avec les sols voisins

Ils passent aux sols hydromorphes en aval, aux sols ferrugineux lessivés à taches et concrétions en amont.

Interprétation des données analytiques

Le taux d'argile augmente régulièrement et est maximum dans l'horizon hydromorphe.

Données chimiques

Moins acides que les sols non hydromorphes, ils sont également moins désaturés et les bases échangeables un peu plus abondantes. Mais la pauvreté en phosphore est aussi grande.

La matière organique est peu abondante, et dégradée en surface.

Le taux de fer total augmente sensiblement dans le niveau de fluctuation de la nappe, mais le rapport fer libre/fer total reste toujours élevé: la mobilité du fer est possible dans tout le profil mais le concrétionnement peu important.

Ce dernier caractère les oppose au sous-groupe suivant dans lequel se produit une induration du fer dans le niveau argileux.

En conclusion, les caractères chimiques de ces sols sont plus favorables que ceux des sols précédents, leur complexe argilo-humique est un peu plus fourni en bases, ils sont d'ailleurs souvent cultivés. La présence d'un horizon engorgé vers 60 cm semble favorable en créant des réserves hydriques pour les plantes, mais on peut craindre seulement un engorgement de l'horizon superficiel si la pente n'est pas suffisante pour assurer le drainage (profil BAL 6).

Scls Ferrugineux Tropicaux Lessivés

Sous-groupe : Induré en carapace ou cuirasse

.....

Famille : SUR MATERIAU ARGILO-SABLEUX DU CONTINENTAL
TERMINAL

Ce dernier sous-groupe de scls ferrugineux se trouve réparti par taches sur les plateaux forestiers de l'Est, spécialement au contact de la carte de haute Casamance (TURENNE et VIZIER - 1963).

Il se caractérise par la formation d'une carapace ou d'un début de cuirasse en place dans le profil, par anastomose des concrétions très abondantes dans l'horizon d'accumulation.

a) LE PROFIL BAL 50

Situation géographique :

Piste de TIARA vers KOUMAKARA, au km 2,4 depuis le croisement avec la piste de VELINGARA.

Topographie et relief

Plateau forestier, relief plan.

Végétation :

Forêt claire, strate herbacée peu abondante.

Le profil :

- 0 - 10 cm: Horizon humifère gris sableux, structure polyédrique émcussée peu dévelcppée, pccrosité moyenne, peu de racines,
Passage progressif à :
- 10 - 30 cm: Horizon sableux à sable-argileux beige grisé assez clair, structure massive, peu cohérent. Pccrosité faible, quelques rares petites taches ocres,
Passage assez net à :
- 30 - 100 cm: Horizon beige franc, sable-argileux, structure massive moyennement cchérent. Pccrosité faible, enracinement peu abondant,
Passage très progressif à :
- 100 - 140 cm: Horizon formé d'une matrice de même teinte que dessus, chargée de concrétions ocres-rouille arrcndies peu indurées, parfois entourées d'une pellicule jaune. Les concrétions deviennent plus abondantes avec la profondeur. L'ensemble est massif, assez cchérent, peu pcreux, sans racines.
Passage assez rapide à :
- 140 - 180 cm: Carapace formée des mêmes concrétions ocres, jaunes, assez indurées et anastomcsées, et de terre fine argileuses blanchie. L'horizon est massif, mais se brise à la main. Pas de racines. A la sonde, ce niveau carapacé se poursuit encore pendant 1 mètre, puis passe graduellement au matériau argileux bariolé rouge et blanc du Continental Terminal.

Profil BAL 50

N° Echantillon	A	B	C	D
Profondeur cm	0-10	20-30	60-70	120-130
Terre fine	100	100	100	96
Humidité %	0,5	0,5	3,7	2,0

ANALYSE MECANIQUE

Argile %	6,7	9,7	39,4	43,8
Limon fin %	2,8	3,8	7,5	6,6
Limon grossier %	9,4	6,7	7,4	9,0
Sable fin %	35,7	29,6	17,5	16,6
Sable grossier %	44,3	49,8	27,8	23,7

MATIERE ORGANIQUE

Mat.Org. totale %	1,07	0,45	0,36	0,29
Mat. Humiques ()	3,21	0,49		
Carbone ‰	6,2	2,6	2,1	1,7
Azote ‰	0,43	0,24	0,27	0,28
C/N	14,4	10,9	7,7	6,1

ACIDE PHOSPHORIQUE

P ₂ O ₅ total %	0,01	0,06	0,04	0,06
---------------------------------------	------	------	------	------

FER

F ₂ O ₃ libre ‰	7,3	7,6	9,7	18,8
F ₂ O ₃ total ‰	7,7	9,1	10,9	20,6
Fer libre/Fer total	95	84	89	91

STRUCTURE

Alcool	49,4	64,3	62,4	64,0
Eau	49,8	59,9	49,1	53,6
Benzène	47,1	53,8	26,6	22,3

Bases échangeables ME pour 100 g de scl

Calcium	0,62	0,21	0,21	0,14
Magnésium	0,24	0,12	0,40	1,14
Potassium	0,06	0,02	0,01	0,01
Sodium	0,02	0,02	0,01	0,02
S	0,94	0,37	0,62	1,30
T	2,96	1,97	3,80	4,15
S/T = V %	32	19	16	31

ACIDITE ALCALINITE

pH eau	5,3	5,0	4,9	5,2
KCl	4,1	3,9	3,8	3,9

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Porosité %	23,8	22,0	32,0	28,0
pF3	5,6	5,6	15,6	18,2
Instabilité structurale Is	0,84	0,85	1,93	1,67
Perméabilité	2,0	3,8	4,8	5,7

b) LE PROFIL BAL 9

Situation géographique

Ancienne piste VELINGARA, au km 43,1 depuis KOLDA.

Topographie et relief

Plateau forestier, relief plan. Activité des termites importantes.

Végétation

Forêt claire à strates arbustives et herbacée importantes hautes andropogonacées.

Le profil

- 0 - 15 cm : Horizon humifère gris sablo-argileux, structure massive peu cohérent. Porosité assez forte, quelques racines horizontales,
Passage progressif à :
- 15 - 60 cm : Horizon beige franc, plus argileux, massif, assez cohérent. Porosité faible, pas de racines.
Passage net à :
- 60 - 100 cm : Horizon concrétionné, formé par la matrice argileuse beige et de nombreuses concrétions ocres peu indurées. L'ensemble est massif, assez cohérent, peu poreux.
Passage rapide à :

100 - 150 cm : Carapace formée des concrétions très nombreuses et plus indurées que dessus, de couleur ocre-rouille et de la matrice blanchie. Structure alvéolaire de la carapace, cohésion assez forte. Pas de racines.

c) LES PROFILS BAL 50 ET BAL 9

Ces sols à cuirasse ou carapace sont caractérisés par un horizon nettement appauvri assez épais, suivi par un horizon d'accumulation d'argile et de fer bien individualisé.

Les conditions climatiques particulières de la région Est de la carte où ils se sont développés sont probablement responsables de la formation d'un niveau d'accumulation net, où le fer libéré dans les horizons superficiel vient s'accumuler et se concrétionner.

Répartition de ces sols :

On les trouve surtout sur les plateaux forestiers de l'est de la feuille, au contact de la carte de haute Casamance (TURENNE et VIZIER - 1963), ainsi que la zone nord-ouest.

Relation avec les sols voisins :

Ils passent aux sols ferrugineux lessivés concrétionnés en position de meilleur drainage, ou aux sols hydromorphes dans les dépressions.

Interprétation des données analytiques

Données physiques

On remarque l'augmentation brusque du taux d'argile vers 50 cm, qui correspond à l'apparition des concrétions ferrugineuses. La stabilité structurale est assez bonne en surface.

Données chimiques :

Acidité marquée dans tout le profil, et désaturation importante du complexe argilo-humique.

La capacité d'échange totale est particulièrement faible dans l'horizon appauvri, ainsi que les bases échangeables.

Très grande pauvreté en phosphore.

La matière organique peu abondante est dégradée en surface, mieux évoluée dans l'horizon appauvri.

Les teneurs en fer total augmentent brusquement dans l'horizon concrétionné, et le rapport fer libre/fer total qui reste toujours fort (0,9) indique une grande mobilité du fer dans le profil.

Ces sols de forêt sont actuellement pauvres chimiquement, et leur potentialité est relativement faible.

De plus, on peut craindre que leur mise en culture, donc leur assèchement pendant de longues périodes de l'année; accentue le phénomène de durcissement de l'horizon profond carapacé, les oxydes de fer durcissant si le sol n'est plus assez humide. La forêt joue un rôle protecteur non négligeable et le danger d'un cuirassement irréversible est certain.

4. Classe : SOLS FERRALLITIQUES

Les sols ferrallitiques, caractérisés par une très forte altération des minéraux, sont subdivisés dans la classification française (AUBERT - SEGALEN - 1966) selon leur degré de saturation et leur richesse chimique, selon les caractéristiques d'appauvrissement, et de remaniements des profils. En Moyenne-Casamance ils sont représentés par un sous-groupe et deux familles:

Sous-classe : Faiblement désaturés.

Groupe : Appauvri.

Sous-groupe : Modal
.....

Famille : SUR MATERIAU ARGILO-SABLEUX PROFOND
DU CONTINENTAL TERMINAL

Famille : SUR MATERIAU ARGILO-SABLEUX PEU EPAIS
SUR CUIRASSE.

Ces deux familles représentées en deux unités cartographiques concernent des sols qui sont très bien définis par les caractères propres de leur profil, et par leur situation dans le paysage; on les appelle les sols "rouges" de Casamance.

- 1/ La famille sur matériau argilo-sableux profond du Continental Terminal couvre la plus grande surface, et correspond à des conditions de topographie (donc de drainage) bien précises.
- 2/ La deuxième famille (sols sur cuirasse) limitée essentiellement au bassin de la Gambie (nord de la région de PATA) semble correspondre à une pédogénèse particulière, dans un matériau probablement plus ancien, rubéfié, compris entre les niveaux cuirassés haut et moyen définis par MICHEL.

A/ Famille : SUR MATERIAU ARGILO-SABLEUX PROFOND DU CONTINENTAL TERMINAL

a) Profil TOB 43

- Situation géographique :

A 2,6 km de DIEMINGUIEKE, sur la piste DIEMINGUIEKE-DIANIETE, en bordure du plateau qui s'étend entre ces deux villages.

- Topographie et relief :

Zone plane de plateau, peu avant la pente qui va jusqu'au village de DIEMINGUIEKE.

- Microrelief :

Nombreuses termitières rouges, très élancées, et hautes; très nombreuses traces d'activité biologique caractéristique de ces types de sols: turricules de vers de terre à la surface du sol, fragments de bois tapissés de terre (dont il ne reste souvent plus que des tubes de terre), troncs d'arbres recouverts de placages rouges jusqu'à 2 ou 3 mètres de hauteur, etc...

- Végétation :

Forêt moyennement dense à Pterocarpus erinaceus, Annona senegalensis Bombax costatum, Cordyla pinnata, Bauhinia Thonningii, avec sous-bois de Combretum; strate herbacée très bien développée.

- Profil :

0 - 18 cm : Horizon humifère de couleur gris-brun foncé 5 YR 4/2 très bien développé, sous une importante litière de débris végétaux qui reposent sans transition sur celui-ci. Texture sableuse moyenne à faiblement grossière, très peu argileuse. Structure localement très bien développée, de type grumeleux moyen à fin de 0 à 10, moins bien développée par ailleurs. Les éléments de structure sont très friables. Porosité d'origine biologique très importante, surtout dans les 10 cm supérieurs; porosité intergranulaire élevée. Excellente activité biologique générale (nombreux canaux souvent remplis de déjections animales). Très bon enracinement superficiel graminéen.

Passage graduel à :

18 - 60 cm : Pour tous ses caractères, cet horizon est de transition avec l'horizon sous-jacent. Il est encore un peu humifère dans sa partie supérieure (5 YR 4/4), mais la texture devient peu à peu plus argileuse, et la structure moins bien définie. La porosité fine d'origine biologique est encore assez élevée, mais la macroporosité (gros canaux de vers) diminue beaucoup. La cohésion devient importante et atteint son maximum vers 60 cm.

Passage graduel à :

60 - 200 cm : Horizon rouge uniforme sur toute sa hauteur (2,5 YR 5/6). Texture argilo-sableuse, à taux de sables grossiers assez élevé. La structure d'ensemble est fondue, avec éléments à débit anguleux. La cohésion d'ensemble assez faible est liée à une humidité assez élevée (la terre devient notamment plastique). Présence d'agrégats argileux, souvent assez durs, faciles à isoler de la matrice, à couleur un peu plus foncée, à cassure mate, avec grains de quartz peu visibles. Concrétions ferrugineuses peu dures, à peine plus foncées que la matrice dont elles se distinguent difficilement, devenant un peu plus grosses vers le bas. Dans tout le profil, grains de quartz propres, bien visibles; formant de petites taches blanches lorsqu'ils sont éclatés. Fentes profondes et larges souvent tapissées de matériel humifère provenant de la surface, donnant sur les faces de ces fentes une structure de type grumeleux moyen, bien développée et une porosité élevée même en profondeur. Gros canaux de termites. Enracinement régulier des arbres dans les 150cm supérieurs.

Profil TOB 43

N° Echantillon	431	432	434	436
Profondeur cm.	0-18	18-35	50-75	175-200

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Argile %	11,9	15,0	39,6	45,5
Limon fin %	4,3	2,0	2,2	5,3
Limon grossier %	5,2	6,5	5,1	5,7
Sable fin %	29,2	28,6	18,0	17,7
Sable grossier %	48,3	47,3	34,6	25,8

MATIERE ORGANIQUE

Mat. org. totale %	1,05	0,62	0,52	
Carbone ‰	6,1	3,6	3,0	
Azote ‰	0,41	0,31	0,30	
C/N	14,9	11,6	10	

ACIDE PHOSPHORIQUE

P ₂ O ₅ total ‰	0,12	0,15	0,14	
---------------------------------------	------	------	------	--

FER

F ₂ O ₃ libre ‰	9,9	9,9	18,4	23,3
F ₂ O ₃ total ‰	11,3	13,0	21,2	25,7
Fer libre/Fer total	88	76	87	91

Bases Echangeables ME pour 100 g de sol

Calcium	2,22	1,23	1,38	0,30
Magnésium	0,56	0,43	1,21	0,54
Potassium	0,04	0,02	0,02	0,01
Sodium	0,01	0,01	0,01	0,01
S	2,85	1,70	2,60	0,85
T	5,00	3,05	4,00	3,60
S/T = V %	57	56	65	24

ACIDITE ALCALINITE

pH eau	6,2	5,8	5,8	5,0
pH KCl	5,1	4,5	4,5	4,0

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Perméabilité K cm/h	4,9	4,0	4,2	5,2
---------------------	-----	-----	-----	-----

On a le profil type des sols rouges tel qu'on peut le rencontrer en de nombreux points de Moyenne-Casamance.

Le profil TOB 120 est légèrement différent; situé sur la rive gauche de la Casamance, en zone plus humide et sous une forêt assez dense, son microclimat est très différent de celui du sol rouge précédent. De plus, il occupe le centre d'un plateau.

b) PROFIL TOB 120

- Situation géographique :

Il est situé au centre de la forêt classée de MANGAROUNGOU, le long de la piste SAMINE-TANAFE.

- Topographie et Relief :

Zone plane de centre de plateau.

- Microrelief :

Très peu marqué; peu de termitières; traces d'activité biologique superficielle rare; importante litière végétale mal décomposée.

- Végétation :

Importante strate arborescente formant une forêt de type guinéen, avec *Pterocarpus erinaceus*, *Prosopis africana*, *Bombax costatum*, *Khaya senegalensis*, *Daniella Ollivieri*; strate arbustive dense composée essentiellement de *Combretum*; tapis graminéen lâche.

Profil TOB 120

N° Echantillon	1.201	1.202	1.203	1.204	1.205
Profondeur cm.	0-10	30-40	60-70	100-110	190-200

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Argile %	12,0	23,6	42,7	36,4	42,0
Limn fin %	4,8	2,1	2,4	4,0	2,7
Limn grossier %	5,4	9,3	2,4	5,1	3,4
Sable fin %	37,3	30,3	22,1	28,6	24,0
Sable grossier %	38,9	34,2	29,9	25,9	27,9

MATIERE ORGANIQUE

Mat. Org. totale %	1,62	0,54	0,52		
Carbone %	9,4	3,1	3,0		
Azote %	0,60	0,31	0,32		
C/N	15,7	10,0	9,4		

ACIDE PHOSPHORIQUE

P ₂ O ₅ total %	0,17	0,15	0,15		
---------------------------------------	------	------	------	--	--

FER

F ₂ O ₃ libre ‰	10,8		23,9		23,0
F ₂ O ₃ total ‰	12,0		27,6		25,2
Fer libre/Fer total	90		87		91

STRUCTURE

Alcool %	51,6	59,0			
eau %	45,2	47,6			
Benzène %	41,7	34,6			

Bases échangeables ME pour 100 g de sol

Calcium	1,47	0,62	0,83		
Magnésium	0,57	0,49	0,69		
Potassium	0,02	0,01	0,01		
Sodium	0,02	0,02	0,02		
S	2,10	1,15	1,55		
T	5,25	3,25	4,40		
S/T = V %	40	35	35		

ACIDITE ALCALINITE

pH eau	5,8	5,4	5,3	5,9	5,4
pH KCl	4,5	4,4	4,3	4,6	4,5

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Porosité	31	50	42	43	
pF 3,0	7,9	9,6	15,3	13,0	14,5
pF 4,2	4,7	7,5	12,6	10,7	12,5
Eaut utile %	3,2	2,1	2,7	2,3	2,0
Instabilité struct. Is	1,13	1,48			
Perméabilité Km/h	1,2	3,1	5,0	5,5	7,2

- Profil :

0 - 30 cm : Horizon humifère gris-brun, assez foncé (10 Y 4/3). Texture sableuse fine, peu argileuse. Structure très peu marquée: polyédrique à localement grumeleuse moyenne peu développée de 0 à 5, devenant fondue de 5 à 30. Cohésion moyenne de l'ensemble. Porosité biologique fine très élevée, activité de la macrofaune (gros vers) assez limitée. Enracinement superficiel de type graminéen.

passage graduel à :

30 - 70 cm : Horizon de couleur rouge (2,5 Y 4/8); il y a augmentation nette du taux d'argile: la texture devient argilo-sableuse vers le bas de l'horizon, grains de quartz propres. Structure fondue, à éléments à débit anguleux. Cohésion de l'ensemble moyenne; porosité fine très élevée (fins canalicules d'origine biologique). Activité biologique moyenne, surtout localisée de 30 à 50.

70 - 190 cm: Horizon homogène, de couleur rouge 2,5 YR 5/6, devenant peut être plus clair vers le bas. Texture argilo-sableuse. Structure fondue. Agrégats argileux répartis dans tout le niveau, mais mal définis, petits, peu visibles. Porosité assez limitée: quelques canalicules d'origine biologique et quelques gros tubes (emplacements de racines et activité des termites). Enracinement assez denses des arbres.

c) LE PROFIL DE SOL ROUGE SUR MATERIAU ARGILO-SABLEUX.

Les deux exemples choisis, le profil TOB 43 est le plus typique, et se trouve représenté de nombreuses fois. On a un profil de type A.B.C. ou A. (B). C., dans lequel :

A est l'horizon organique de surface.

L'horizon sous-jacent est qualifié de B (accumulation d'argile) ou (B) si on constate une simple variation dans les propriétés physiques (par exemple: cohésion plus élevée : (B) structural).

C est le matériau originel à partir duquel se différencie le sol. Il est souvent difficile, dans ce cas précis où le sol se trouve sur un matériau du Continental Terminal; de préciser la limite entre B et C.

Ces sols sont toujours profonds: il n'est pas rare que le profil atteigne 3 m et plus d'épaisseur, et que l'on ne trouve pas de différence notable avec le matériau originel situé plus profond. On peut cependant distinguer certains horizons.

L'horizon organique superficiel, de couleur brun foncé à noir, est presque toujours bien différencié; il est le siège d'une activité biologique très intense, qui lui donne des propriétés de porosité assez remarquable. Par l'intermédiaire d'un horizon de passage dont la couleur décroît rapidement, il passe sur une épaisseur de 40 cm en moyenne à un horizon de couleur rouge dont on ne peut dire dans pratiquement tous les cas s'il est d'accumulation d'argile (problème de la formation de particules sableuses par cimentation des argiles par les oxydes de fer). Cet horizon est toujours au moins un (B) (augmentation de la cohésion entre 40 et 70 cm en moyenne). La structure est souvent difficile à préciser: le plus souvent fondue, avec éléments à débit anguleux. Dans le profil TOB 120 décrit, en plus de l'horizon (B) net, il semble qu'il y ait un B textural d'accumulation. Cet exemple est assez rare.

Au lieu de parler de lessivage, il a semblé préférable de parler pour ces sols d'appauvrissement en argile dans les horizons supérieurs.

A la base de cet horizon (B) s'individualisent souvent des "agrégats argileux" qui n'ont pas encore été étudiés dans le détail. Ce sont de petites masses de taille variable (5 mm à 2-3 cm), bien plus cohérentes que la matrice souvent assez dures à l'état sec, de couleur plus sombre, à cassure mate, semblant être constituées d'un plasma argileux enrobant étroitement des grains de quartz souvent peu visibles. Ces agrégats semblent provenir d'une concentration locale de certains éléments (concentration de fer sur un substrat argileux stable?); à la présence de ces éléments à la base du profil est souvent associée une ségrégation argileuse blanche. A la limite d'apparition de ces taches blanches, les agré-

gats sont souvent enrobés dans un cortex blanc jaunâtre, dans ce cas, la proportion des agrégats argileux et l'importance de leur cortex augmente avec la profondeur.

La présence de ces agrégats argileux semble donc liée à un processus de dynamique de l'eau.

d) LA REPARTITION DES SOLS

L'examen de la carte fait apparaître une répartition particulière de ces sols. Ils sont assez peu représentés dans la moitié nord de la carte; dans la moitié sud ils augmentent beaucoup vers l'ouest, pour finalement occuper la place la plus importante sur la rive gauche de la Casamance, dans la région de TANAFE.

Les sols rouges de cette famille sont toujours situés en position de bon drainage: par leurs propriétés physiques ils ont un drainage interne facile, et leur localisation topographique assure à l'eau qui s'est infiltrée un bon exutoire vers le marigot. Ils se localisent à la périphérie des plateaux quand ceux-ci sont de grande étendue et sont limités par une entaille assez marquée de l'axe hydrographique (la dimension de ces plateaux est de l'ordre de 10 à 20 km). Quand la taille de ceux-ci diminue la proportion de sols rouges augmente; dans le sud-ouest de la zone, le réseau hydrographique est très dense et très bien marqué par des marigots qui sont en eau pendant une grande partie de l'année; les vallées sont à fond plat et sont encadrées par des flancs en pente assez forte. Les interfluves forment des croupes arrondies qui sont presque entièrement occupées par des sols rouges.

On ne rencontre pas ce type de sol dans toute la partie comprise entre la rivière Songrougrou et la Gambie britannique. Dans la partie Est, le relief est plus "mou", le réseau hydrographique est moins marqué et moins fonctionnel: les sols rouges profonds sont rares.

Du point de vue représentation cartographique, il a été pratiquement impossible de distinguer, dans le secteur sud-ouest, les sols sur matériau profond de ceux qui sont situés sur cuirasse. Celle-ci se trouve presque toujours ennoyée sous une grande épaisseur de matériel, si bien que dans certains cas, les sols rouges pourront se rencontrer en position topographique plus basse que le niveau cuirassé.

I. PLATEAU DE GRANDE EXTENSION

CENTRE DE PLATEAU

Sols ferrugineux tropicaux lessivés hydromorphes, à taches et concrétions.

Sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions.
"SOLS BEIGES"

BORDURE DE PLATEAU

Sols ferrallitiques faiblement et moyennement desaturés.

"SOLS ROUGES"

1°)- Légère dépression de marigot.

sols hydromorphes

sols ferrugineux jeunes

2°)- Dépression importante, avec cuirasse ennoyée.

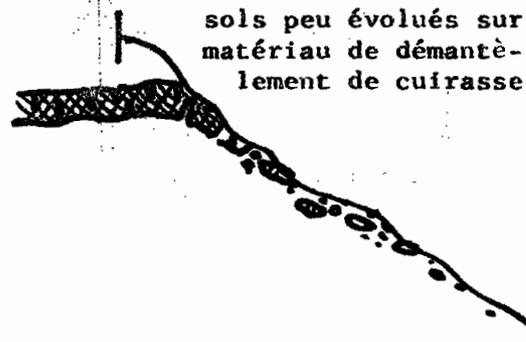
sols ferrugineux jeunes

sols hydromorphes

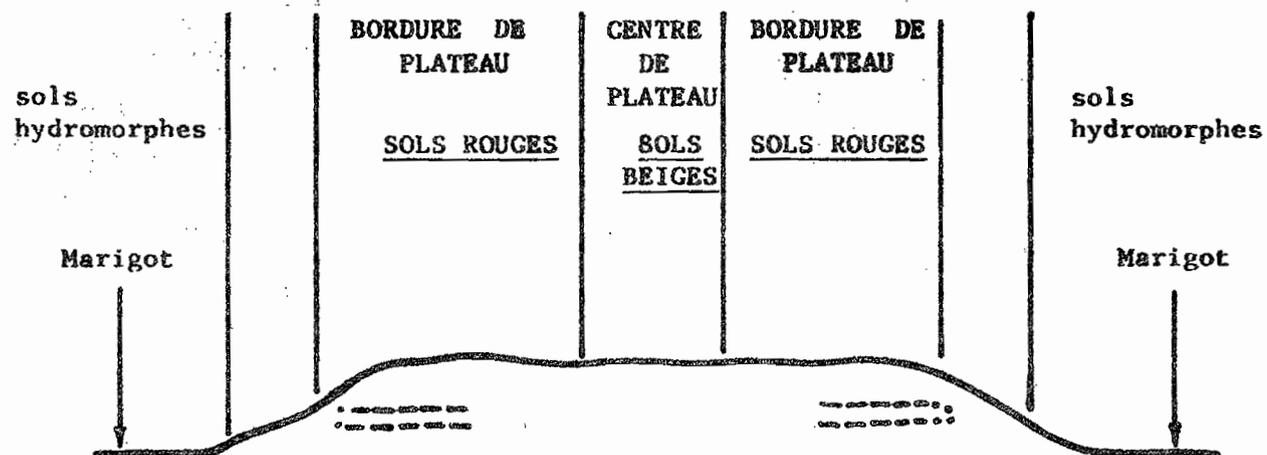
3°)- Dépression importante avec cuirasse affleurante.

sols peu évolués sur matériau de démantèlement de cuirasse

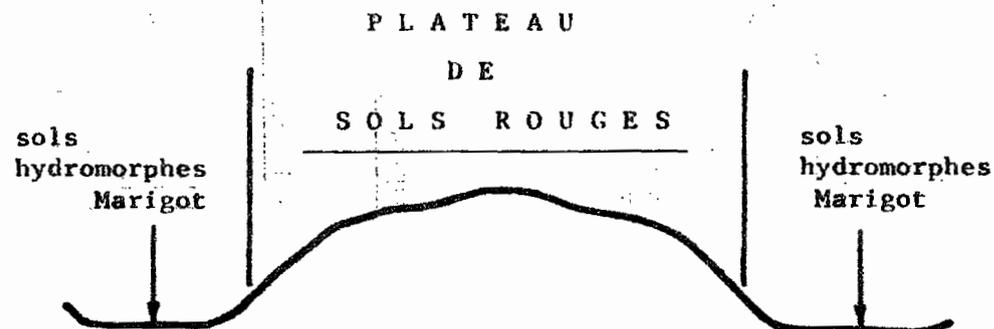
sols hydromorphes



II. PLATEAUX D'EXTENSION MOYENNE.



III. PLATEAUX D'EXTENSION TRES LIMITEE.



e) RELATIONS DES SOLS ROUGES AVEC LES SOLS VOISINS

Les relations de ces sols avec les sols voisins sont schématisées dans les p

Les sols beiges ou ferrugineux tropicaux lessivés apparaissent pratiquement toujours associés à ces sols rouges, à de rares exceptions près, les sols beiges occupent toujours une position plus centrale sur les plateaux. Si la cuirasse affleure, on aura en contrebas des sols Peu Evolués sur matériau de démantèlement de cuirasse. Si la cuirasse est ennoyée on passe aux sols hydromorphes des cours de marigots par l'intermédiaire de sols Ferrugineux Jeunes. Dans le cas de plateaux de moyenne extension, le passage des sols ferrugineux au centre de plateaux aux sols rouges peut se faire par un sol à faciès intergrade de couleur orange, présentant simultanément les caractères principaux amoindris de ces deux sols. Entre TANAFE et SAMINE, les sols rouges peuvent passer sur une faible distance à des sols hydromorphes.

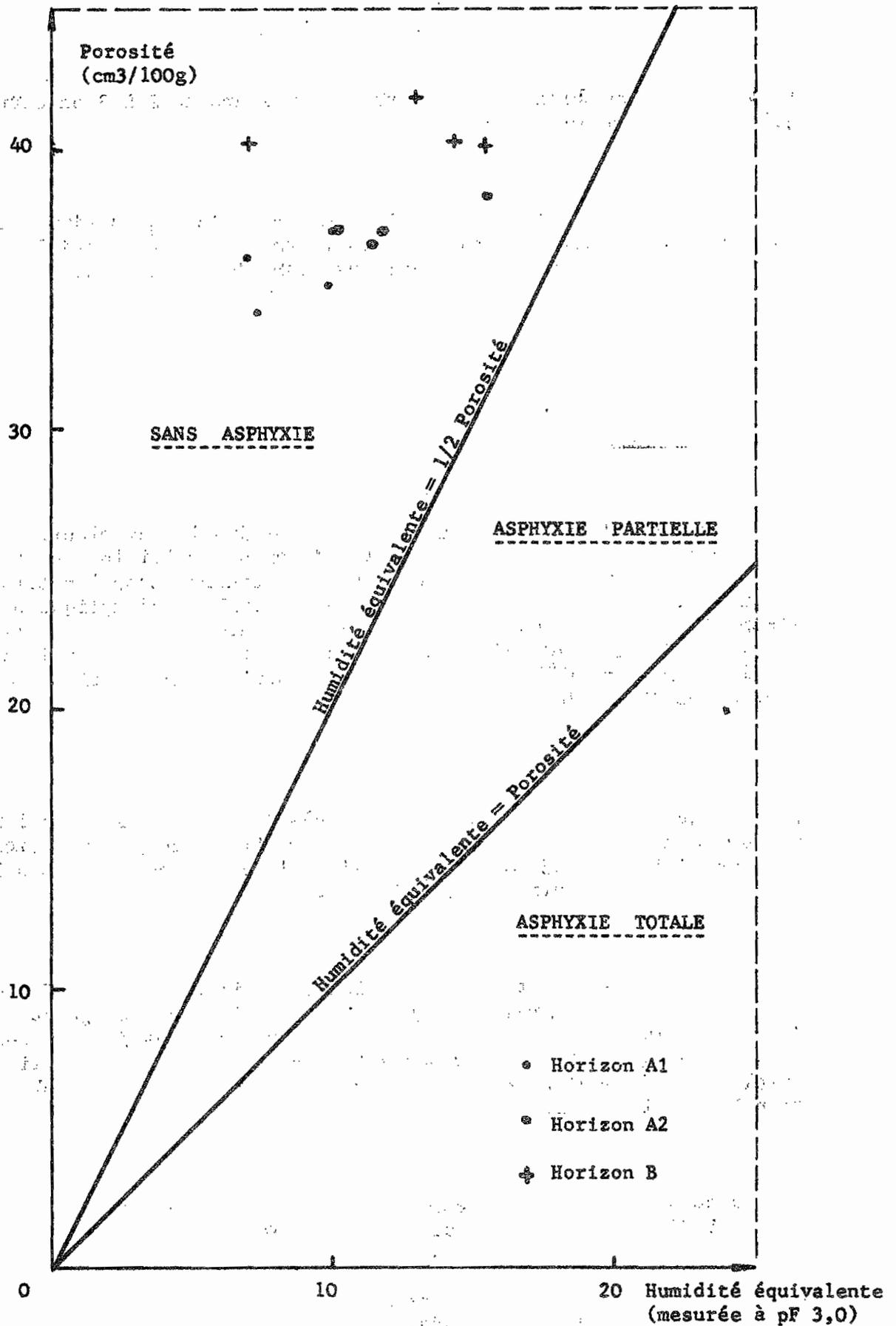
f) INTERPRETATION DES DONNEES ANALYTIQUES.

- Données physiques :

L'horizon humifère de surface est sableux faiblement argileux (taux d'argile variant de 8 à 12 % dans les 20 cm supérieurs). Puis, le taux d'argile augmente régulièrement avec la profondeur jusqu'à environ 70 cm, pour rester autour de 35 à 40 % à partir de 80 à 100 cm (exceptionnellement 55 %). Cette détermination est effectuée suivant la méthode habituelle d'analyse, avec dispersion à l'ammoniaque; cependant, on arrive à mettre en évidence un taux d'argile nettement supérieur si l'on effectue une déferrification préalable. Le fait important est que ces sols conservent des propriétés relativement bonnes vis-à-vis de l'eau, malgré des teneurs élevées en argiles. Des mesures de perméabilité effectuées par ailleurs sur des échantillons de sols non remaniés montrent d'ailleurs un profil homogène ne présentant pas de niveau de blocage de l'eau.

La stabilité structurale est souvent bonne à très bonne dans les 15 cm supérieurs; IS varie entre 0,8 et 1,2 dans ce niveau (atteint exceptionnellement 0,65 pour un sol rouge voisin de TOB 43); cette valeur de IS augmente cependant vers la profondeur, atteint 1,40 à 1,60 et plus entre 50 et 70 cm.

PLANCHE 5



SOLS ROUGES DE CASAMANCE

Courbes porosité / humidité équivalente.

Le test de perméabilité Kcm/h donne des valeurs de 2 à 3 en surface, qui passent à 5 vers 80 cm.

La porosité, assez élevée, se situe autour de 35 à 40 cc/100 g de terre en surface, augmente légèrement vers la profondeur (45 cc/100 g de terre) et se maintient autour de ces valeurs entre 100 et 200 cm.

- Données chimiques :

La teneur en Matière Organique Totale n'est jamais inférieure à 1 % (valeur moyenne 1,2 à 1,3 %) dans les 10 cm superficiels sauf sous certains sols mis en culture; elle peut atteindre exceptionnellement 2 à 2,5 %. Cette teneur, qui est moyenne à faible, s'explique par la minéralisation très rapide des composés organiques dans les sols tropicaux. Corrélativement, la teneur en Azote est moyenne à faible elle aussi. Le rapport C/N est sensiblement compris pour l'horizon de surface entre 12 et 15.

Les teneurs en Phosphore total sont très faibles, et se maintiennent autour de 0,15 et 0,20 ‰ dans tout le profil. Pour quelques exceptions, ce taux s'élève à 0,30 - 0,40 ‰ : c'est le cas pour quelques sols rouges situés en contrebas de cuirasse.

La capacité d'échange totale est faible, se situe autour de 5 à 6 méq pour 100 g de terre, avec quelques exceptions allant jusqu'à 8 - 10 méq. Le taux de saturation ne descend pratiquement jamais au-dessous de 40 %, ce qui fait classer ces sols parmi les sols ferrallitiques faiblement désaturés. En effet, on retient dans la nouvelle classification les limites suivantes :

- Taux de saturation inférieur à 20 % : Sols Ferrallitiques
et S inférieur à 1 milliéquivalent. fortement désaturés.
- Taux de saturation entre 20 et 40 % : Sols ferrallitiques
et S compris entre 1 et 3 méq. moyennement désaturés.
- Taux de saturation supérieur à 40 % : Sols ferrallitiques
et S compris entre 2 et 8 méq. faiblement désaturés.

La somme des bases échangeables est faible dans l'ensemble, et varie en surface entre 2 et 3 méq pour 100 g de terre. Ces bases sont essentiellement représentées par le Calcium et le Magnésium. Il faut noter la forte déficience en Potassium, dont les teneurs sont comprises entre 0,01 et 0,02 ‰ dans l'horizon de surface.

Le pH de ces sols, situé entre 5,9 et 6,2 dans l'horizon de surface, est en accord avec la richesse en bases et le taux de saturation, et fait que ces sols sont moyennement acides. En profondeur (100 à 150 cm), le pH varie entre 5,0 et 5,5.

Ce type de sols présente donc une potentialité chimique limitée, qui est commune à tous les sols sur matériau argilo-sableux du Continental Terminal. On peut cependant, noter que l'entraînement hors du profil des éléments minéraux est souvent plus poussé dans les centres de plateaux (par exemple pH 5,8 en surface, taux de saturation de 40 ‰ pour l'horizon de surface que dans les zones bordant ces mêmes plateaux, et surtout que dans les quelques sols rouges qui ont débordé la cuirasse et se trouvent en contrebas de celle-ci (pH 6,2 à 6,4 et taux de saturation de 55 à 60 ‰ pour l'horizon de surface.

L'atout majeur de ces sols qui fait qu'ils doivent être préférés à de nombreux autres pour la mise en valeur est leur grande profondeur, et surtout des conditions physiques favorables qui permettent aux racines d'exploiter les sols sur une grande épaisseur, sans rencontrer de conditions défavorables.

B/ Famille : SUR MATERIAU ARGILO-SABLEUX PEU EPAIS SUR CUIRASSE.

a) PROFIL PS 34

- Situation géographique :

Sur la rive droite de la rivière Songrougrou, à 1,8 km avant le village de DIALAMBERE, sur la piste SILAYA SILAKOUNDA-DIALAMBERE.

- Topographie et relief :

Rebord de plateau, traversé à faible distance par un affluent du Songrougrou. Surface plane, microrelief uni, très peu de termitières.

- Végétation; action anthropique :

Profil situé sur une ancienne jachère de mil. A proximité, sur le plateau, savane arbrée claire, et vestiges de forêt galerie le long des marigots.

- Profil :

- 0 - 21 cm : Horizon humifère brun rougeâtre 7,5 YR 3/2; texture sableuse faiblement argileuse; structure grumeleuse très faiblement développée, cohésion de l'ensemble très faible (structure à tendance particulière). Grande dureté due au tassement. Porosité tubulaire assez bien développée. Enracinement superficiel de fin chevelu graminéen.

Passage progressif à :

21 - 38 cm : Horizon brun plus rouge 5 YR 4/8. Texture sablo-argileuse; structure à tendance polyédrique mieux marquée. L'ensemble est moins dur que l'horizon sus-jacent. Porosité biologique très bien développée.

Passage progressif à :

38 - 133 cm : Horizon rouge vif 2,5 YR 4/6. Texture argileuse finement sableuse. Structure fondue. L'ensemble est meuble (caractère lié au taux d'humidité). Porosité moins développée. Enracinement nul.

Passage brutal à :

- 140 cm : Cuirasse ferrugineuse.

Profil PS 34

N° Echantillon	341	342	343
Profondeur cm.	0-21	21-38	38-133

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Argile %	12,2	21,7	36,3
Limon fin %	6,9	2,3	4,1
Limon grossier %	10,7	7,7	7,2
Sable fin %	42,5	34,8	30,5
Sable grossier %	25,7	27,3	21,4

MATIERE ORGANIQUE

Mat. Org. totale %	1,98	0,78	0,43
Carbone ‰	11,5	4,5	2,5
Azote ‰	0,72	0,41	
C/N	16,0	11,0	

ACIDE PHOSPHORIQUE

P ₂ O ₅ total	0,27	0,29	
-------------------------------------	------	------	--

FER

F ₂ O ₃ libre ‰	13,7	22,2	32,7
F ₂ O ₃ total ‰	16,9	29,7	44,5
Fer libre/Fer total	81	75	74

Bases échangeables ME pour 100 g de sol

Calcium	4,14	1,81	0,56
Magnésium	1,54	1,02	0,90
Potassium	0,06	0,03	0,02
Sodium	0,01	0,02	0,01
S	5,75	2,90	1,50
T	6,90	5,30	4,45
S/T = V %	83	55	34

ACIDITE ALCALINITE

pH eau	7,0	6,0	4,9
pH KCl	5,9	4,6	4,0

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

pF 3,0	8,0	9,4	13,0
pF 4,2	4,6	7,2	10,3
Eau utile %	3,4	2,2	2,7

b) PROFIL PS 43

- Situation géographique :

Sur la piste longeant la frontière de la Gambie située à l'Ouest, à proximité du village de DIAKALI (32,4 km à l'ouest de PATA).

- Topographie et relief :

Zone de glaciais à relief uni, compris entre deux niveaux de cuirasse, en pente nord de 2 à 3 % vers le marigot.

- Végétation et action anthropique :

Jachère récente de mil, avec quelques *Terminalia macroptera*; important tapis graminéen.

- Profil :

0 - 11 cm : Horizon humifère gris brun, 7,5 YR 5/2. Texture sableuse fine, faiblement argileuse. Structure fondue, à tendance grumeleuse fine très peu développée. Cohésion faible de l'ensemble. Porosité fine tubulaire. Enracinement nul.

11 - 29 cm : L'horizon supérieur passe avec une limite nette à un horizon rouge clair 5 YR 4/6. Texture sable-argileuse. Structure massive, à éléments à débit polyédrique fin. Cohésion faible. Porosité fine moyennement développée. Enracinement nul.

Passage progressif à :

30 - 140 cm : Horizon rouge vif 5 YR 4/8, marquant le front d'humidité. Texture argileuse finement sableuse. Structure massive à débit polyédrique fin. Porosité importante, liée à une forte activité de la faune. Enracinement nul.

Passage progressif à :

220 - 285 cm : Horizon identique dans lequel se différencie un processus d'hydromorphie (individualisation de plages blanchâtres de ségrégation argileuse).

285 cm : Cuirasse ferrugineuse massive.

Le profil PS 38 est un exemple de ces sols qui occupent dans le pourtour du bassin de la Gambie l'étendue comprise entre les deux affleurements des cuirasses Moyenne et Supérieure. Ce profil est un cas particulièrement profond.

c) LE PROFIL DE SOL ROUGE SUR CUIRASSE.

Dans leur ensemble, les caractères du profil de sol rouge sur cuirasse sont analogues à ceux des sols rouges situés sur matériau argilo-sableux profond. On a les mêmes horizons, de couleur analogue; seule l'épaisseur du profil varie, et se situe entre 125 cm et 200 cm; ces sols sont exceptionnellement plus profonds.

Deux différences cependant sont à noter :

- l'horizon de surface est souvent dégradé par la mise en culture. Si l'on excepte les sols de la région gambienne, ces sols sont pratiquement toujours situés en bordure de cuirasse. Les zones qui sont ainsi délimitées sont les plus aptes à l'implantation de villages: ce sont des zones relativement moins humides pendant l'hivernage que les centres de plateaux; de plus elles sont à faible distance d'un marigot pour l'approvisionnement en eau pendant la saison sèche. La proximité d'une cuirasse conduit souvent à la formation d'espaces plus ou moins dénudés avec blocs de cuirasses erratiques en surface, favorables à l'installation de parcs à bétail. Aussi les sols rouges sur cuirasses, situés à proximité des villages et en position topo-

graphique légèrement plus haute, sont-ils très cultivés. Lorsqu'ils sont trop cultivés et mis à nu, ils ne présentent plus cette intense activité biologique dans l'horizon de surface, et la porosité devient alors uniquement particulière. Ce niveau de surface devient très dur, et il est très érodé en surface. La structure est alors totalement dégradée.

- en profondeur, le passage à la cuirasse peut se faire par l'intermédiaire d'un niveau légèrement hydromorphe, avec parfois des gravillons et des débris de cuirasse suivant la distance de l'affleurement.

d) RELATION DE CES SOLS.

D'un point de vue purement pédologique, il serait nécessaire de faire une différence entre deux types de sols rouges sur cuirasse:

- sols rouges bordant le bassin de la Gambie, et compris entre deux niveaux cuirassés; ils se développent dans un matériau qui est très rubéfié. (planche 7).
- sols rouges situés simplement sur une cuirasse bordant un plateau, comme c'est le cas lorsque l'on suit la piste sur la rive gauche de la Casamance entre SAMBOUM et KARANTABA. Dans ce dernier cas, les sols rouges sur cuirasse voisinent avec des sols rouges profonds qui peuvent évoluer en sols beiges en allant vers le centre des plateaux. Les sols rouges situés sur le bassin de la Gambie sont liés à un type de matériau précis, très rubéfié, qui n'évolue pratiquement pas. Ces sols sont à rattacher aux sols décrits par VIZIER ET TURENNE sur les bords de la Koulountou.

L'ensemble de ces sols occupe une faible surface: les premiers se rencontrent uniquement le long de la frontière gambienne, les seconds surtout sur le flanc nord de la Casamance et le long de quelques affluents de celle-ci, à proximité des affleurements de cuirasse bordant les plateaux.

CENTRE DE PLATEAU

BORDURE DE PLATEAU

Sols ferrugineux
indurés en carapace
en profondeur.

Sols minéraux bruts
(cuirasse
subaffleurante).

Sol peu évolué sur matériau de
démantèlement de cuirasse.

SOL FERRALLITIQUE FAIBLEMENT ET
MOYENNEMENT DESATURE SUR CUIRASSE
"SOL ROUGE SUR CUIRASSE"

Sol peu évolué
sur matériau de
démantèlement de
cuirasse.

Ilôt résiduel
de sol rouge

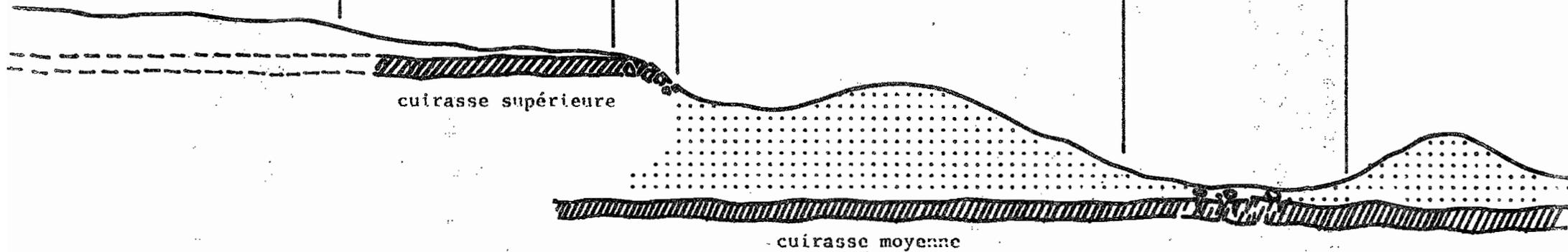


PLANCHE 7

SOLS ROUGES SUR CUIRASSE

Relations avec les sols voisins.

e) RELATIONS DE CES SOLS AVEC LES SOLS VOISINS.

Pour les sols rouges sur cuirasse observés le long du bassin de la Gambie, les relations avec les autres sols sont schématisées dans la planche 7.

Pour les sols rouges sur cuirasse du second type, on rencontre :

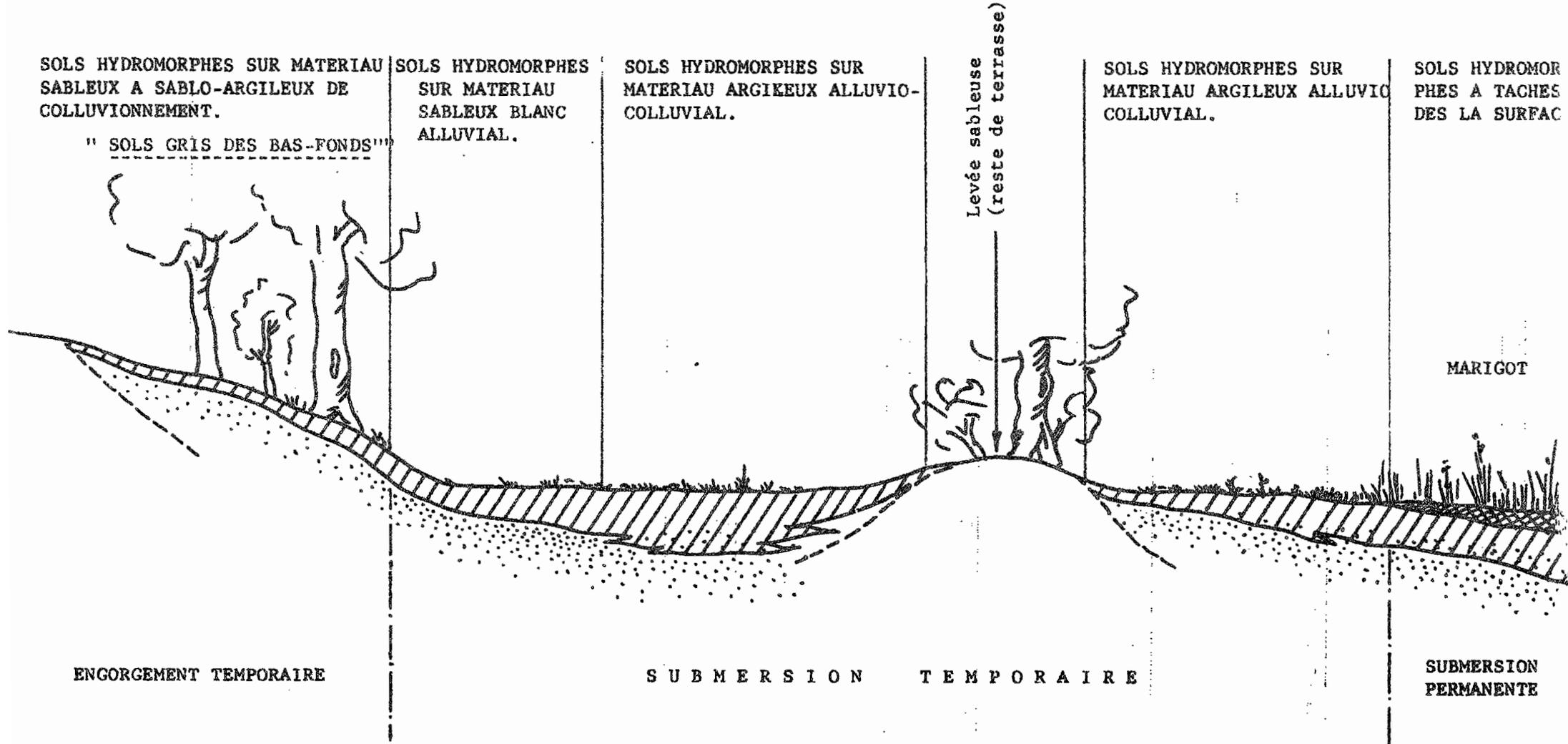
- en allant vers le centre des plateaux: des sols rouges profonds dans toute la portion au Sud de la Casamance, et des sols ferrugineux dans la partie au nord du Sengrougreu.
- vers l'axe des marigots, on a le plus souvent des sols peu évolués sur matériau de démantèlement de cuirasse. Dans le cas où le relief est moins accusé, on passe aux sols ferrugineux jeunes.

f) INTERPRETATION DES DONNEES ANALYTIQUES

Les données analytiques sont sensiblement analogues à celles obtenues pour les sols rouges profonds, si ce n'est le plus souvent une structure dégradée en surface par la mise en culture. Ce phénomène est d'ailleurs général à tous les sols de la région, et a été particulièrement bien observé à la Station de SEFA.

Il faut noter que pour trois profils de ce type qui ont été prélevés et analysés, on a constaté une richesse en base bien meilleure dans les horizons de surface que pour les sols rouges profonds. C'est ainsi que pour le profil PS 34, le taux de saturation atteint 83 % pour une somme de bases échangeables égale à 5,75 méq pour 100 g de sol. Dans ce cas là, la teneur en potassium est nettement plus forte, et le pH à la surface est voisin de la neutralité. Cependant, la désaturation augmente avec la profondeur, et les valeurs du pH sont plus basses (4,9 entre 38 et 133 cm).

REPARTITION DES SOLS HYDROMORPHES EN BORDURE DE LA CASAMANCE.



Dans toute la zone prospectée, les sols hydromorphes sont pauvres en matière organique (à quelques exceptions près), et le phénomène de gleyfication est prédominant dans le profil. Le matériau sur lequel se développe ces sols étant constant (Continental Terminal sablo-argileux), la topographie et les conditions géomorphologiques de mise en place des matériaux ont une importance capitale. Si l'on excepte les sols hydromorphes à taches dès la surface et les sols à gley salé, la discrimination entre les différents types de sols est liée uniquement au type de matériau sur lequel ils se sont mis en place. C'est ainsi que l'on aura la famille de sols sur matériau sableux à sablo-argileux de colluvionnement, la famille de sols sur sables blancs et la famille sur matériau argileux alluvic-colluvial. Pour des raisons pratiques de cartographie, ces deux dernières familles sur sables blancs et sur matériau argileux seront représentées sur la carte sous forme d'une association de sols. De plus, les chapitres répartition et relations des sols entre eux ne seront plus traités séparément pour chaque famille, mais regroupés pour toute la classe des sols hydromorphes.

A/ Sous-groupe : A gley de surface ou d'ensemble
.....

1°/ Famille : SUR MATERIAU SABLEUX A SABLO-ARGILEUX ISSU DE COLLUVIONNEMENT

Ces sols ont été décrits pour la première fois en Casamance, sous l'appellation de sols hydromorphes gris lessivés des bas-fonds.

a) PROFIL TOB 135

- Date : 20/03/67

- Situation géographique :

Profil situé le long de la piste allant du carrefour km 102 à DIAROUME et SEFA, à 4,0 km après le village de DIAROUME.

- Topographie et relief :

Zone plane en pente légère vers le marigot; quelques termitières grises, et localement des zones à turricules de vers de petite taille. Importante érosion en nappe en zone dénudée.

- Végétation :

Forêt moyennement dense de bords de marigot, avec *Pterocarpus erinaceus*, *Parkia biglobosa*, *Khaya senegalensis*, *Bauhinia Thoningii* et sous-bois de *Combretum*, *Strate* herbacée assez dense. En contrebas, en zone plus humide: *Elaeis guineensis*.

L'ensemble de ce profil est homogène du point de vue couleur (gris-clair en surface, peu humifère, devenant plus clair, plus délavé en profondeur) et au point de vue texture.

Sol nu, sans aucune couverture de litière.

- Profil :

0 - 22 cm: Horizon humifère de couleur gris clair N 5; texture sableuse fine à moyenne, très peu argileuse. Structure d'ensemble fondue, avec cohésion extrêmement élevée de l'ensemble. Il est difficile d'extraire au picchon des mottes: l'ensemble se réduit préférentiellement en poudre. Activité biologique très limitée, laissant quelques canaux de vers de terre.

Passage très progressif à :

22 - 60 cm: Horizon de couleur plus claire N 5-6, devenant N 5 vers 60 sous l'influence de l'humidité. Texture sableuse un peu plus argileuse. Structure inexistante: on arrive cependant à extraire des éléments à débit polyédrique moyen. Cohésion d'ensemble extrêmement élevée. Apparition de taches jaunes ocres, diffuses, très claires, peu nombreuses et mal définies. Porosité très faible, limitée à quelques canalicules d'origine biologique.

Passage très progressif à :

60 - 140 cm: Horizon de couleur d'ensemble N 7, devenant extrêmement clair en profondeur. La texture, très faiblement argileuse vers le haut, devient sableuse fine en profondeur. Taches ferrugineuses petites vers le haut, de couleur 2,5 YR 6/8, devenant plus grosses, plus nombreuses vers le bas, de couleur 10 YR 7/8. Cohésion très forte de l'ensemble, porosité très limitée, de type intergranulaire, devenant plus élevée vers le bas du profil (texture plus sableuse).

Profil TOB 135

N° Echantillon	1.351	1.352	1.353
Profondeur cm.	0-20	30-50	70-80

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Argile %	12,7	27,9	21,0
Limon fin %	17,2	22,8	13,4
Limon grossier %	28,0	16,0	14,7
Sable fin %	32,7	25,1	38,1
Sable grossier %	8,1	7,3	12,6

MATIERE ORGANIQUE

Mat. Org. totale %	1,33	0,86	0,23
Carbone ‰	7,7	5,0	1,3
Azote ‰	0,49	0,37	
C/N	15,7	13,5	

ACIDE PHOSPHORIQUE

P ₂ O ₅ total ‰	0,12	0,08	
---------------------------------------	------	------	--

FER

F ₂ O ₃ libre ‰	3,5	4,6	6,1
F ₂ O ₃ total ‰	6,4	10,3	8,9
Fer libre/Fer total	55	45	68

Bases échangeables ME ‰ g de sol

Calcium	0,58	0,40	
Magnésium	0,10	0,07	
Potassium	0,04	0,02	
Sodium	0,02	0,02	
S	0,75	0,50	
T	4,10	5,85	
S/T = V %	18	8,5	

ACIDITE ALCALINITE

pH eau	4,9	4,4	4,7
pH KCl	3,5	3,3	3,6

b) PROFIL TOB 76

- Date : 06/03/67

- Situation géographique :

Profil situé le long de la piste SEDHIOU-KOLDA, dans la grande dépression avec marigot, à 2,7 km après le village de SITABA.

- Topographie et relief :

Zone à relief uniforme, en pente légère vers la Casamance; quelques grosses termitières grises; traces de billons par endroits, souvent effacés par l'érosion.

- Végétation, action anthropique :

Ancienne jachère, laissant un sol totalement mis à nu, avec une importante érosion en nappe. Quelques *Pterocarpus erinaceus*, *Parkia biglobosa* et repousses de *Combretum*, *Strate* graminéenne lâche.

- Profil :

0 - 24 cm : Horizon humifère de couleur grise N 6, devenant plus claire vers le bas de l'horizon. Texture sableuse fine à sablo-argileuse; structure polyédrique moyenne à large très mal développée dans les 5 cm supérieurs, devenant massive; par endroits, litage horizontal d'éléments alternativement sableux et argileux dûs à l'érosion. Porosité très limitée; très grande cohésion de l'ensemble, avec débit pulvérulent.

Passage très progressif à :

24 - 55 cm : Horizon de transition avec l'horizon sous-jacent; couleur passant progressivement au gris-pâle N 7. Texture sableuse fine à sablo-argileuse avec taux d'argile qui diminue. Structure massive, avec cohésion encore assez forte dans la partie supérieure de l'horizon. Porosité très faible, de type intergranulaire. Activité biologique faible à nulle.

Passage très progressif à :

55 - 150 cm : Horizon de couleur gris clair à blanc très homogène, de texture sableuse très faiblement argileuse, sans structure (désagrégation poudreuse de l'ensemble). Cohésion très faible. Porosité de type intergranulaire, avec activité biologique faible à nulle.

c) LE PROFIL DE SOLS GRIS DES BAS-FONDS.

A travers tous les exemples étudiés, ces sols sont caractérisés par une très grande homogénéité de leur profil. La couleur de l'horizon supérieur est gris assez clair (N 6) parfois un peu plus foncé (N 5) avec dans ce cas là un niveau humifère mieux développé. La couleur décroît insensiblement jusqu'en profondeur où on a souvent un matériau sableux presque blanc. La texture est essentiellement sableuse, légèrement argileuse dans les 40 cm supérieurs. Il est souvent difficile de mettre en évidence un horizon d'accumulation d'argile dans le cas des sols gris les plus typiques (taux d'argile très faible). Mais le lessivage est d'autant mieux concevable dans ces sols dont la texture est essentiellement sableuse et dont les argiles se dispersent facilement (dans certains profils où la nappe d'eau libre a été rencontrée, l'eau est trouble en permanence, avec une forte proportion d'argiles dispersées en suspension). La structure est toujours très mal définie, et l'on ne peut jamais isoler d'agrégats; à l'état sec, les éléments que l'on peut isoler éclatent en poudre par pression des doigts. La cohésion est toujours forte à très forte dans les niveaux supérieurs à l'état sec. Le passage aux niveaux profonds se fait insensiblement; on arrive à des sables pratiquement blancs et sans aucune cohésion. On trouve parfois en profondeur des taches ferrugineuses mal individualisées, correspondant à un niveau d'oxydation de pseudogley des éléments ferrugineux par une nappe d'eau libre relativement proche, mais ne baignant jamais cet horizon.

2°/ Famille : SUR MATERIAU ARGILEUX ALLUVIO-COLLUVIAL.

(Hydromorphe à gley de surface ou d'ensemble)

a) PROFIL TOB 73

- Date : 25/02/67.

- Situation géographique :

Profil situé le long de la piste KOLDA-SEHIOU, au km 7,9 après DIANA MALARI, dans la zone d'inondation située après le pont.

- Microrelief :

Zone de rizière cultivée: parcelles de petite surface, limitées par des murettes de terre sur lesquelles poussent souvent des mitragynes. Sur certaines de ces murettes sont installés des réseaux de sentiers de passage pendant la période de culture.

- Végétation :

Sur les bordures des parcelles cultivées: Mitragyna inermis. Sur les quelques levées sableuses bordant le lit de la Casamance: bouquets d'arbres, avec essentiellement des palmiers (Elaeis guinensis) et quelques grosses touffes de Ficus.

- Profil :

0 - (12-18) : Horizon humifère de couleur très foncée (2,5Y 4/0); texture argileuse, faiblement sableuse fine. Structure très bien développée dans cet horizon, de type polyédrique fine à moyenne, à tendance grumeleuse très bien développée localement. A l'état sec, les agrégats sont très durs, la porosité de fins canalicules très bien développée. Enracinement de type graminéen.

(12-18) - 34 cm : Horizon de couleur gris plus clair (2,5 Y 4-5/0). Le plus souvent, structure prismatique de taille moyenne à bien développée, avec localement une sous-structure polyédrique moyenne à large bien développée. Par endroits, cet horizon disparaît et fait alors place à un horizon superficiel très épais avec structure prismatique moyenne à large très bien développée. Porosité bien développée, surtout d'origine biologique. Très souvent, dans ce niveau, taches ferrugineuses ocres diffuses autour des tubes de racines.

34 - 140 cm: Horizon de pseudogley d'ensemble, de texture argileuse. A l'état sec apparaissent de nombreuses fentes verticales, déterminant une structure prismatique à colonnaire large à moyennement développée, avec les faces des prismes rugueuses présentant des aspérités. Sur ces éléments de structure, taches ferrugineuses jaunes 10 YR 7/8 à contours diffus, orientées parfois en traînées verticales dans une matrice claire 5 Y 6/1. En profondeur, ces taches deviennent plus grandes, à contours peu définis, dans un matériel humide dont la structure disparaît.

140 cm : Nappe d'eau libre, avec une importante suspension argileuse permanente.

On a ici un exemple de ces sols argileux de bas-fonds, qui sont très cultivés en rizières inondées. La structure est très bien marquée, ce qui est rare: quand le taux de sables augmente, cette structure disparaît le plus souvent.

b) PROFIL TOB 63

- Date : 02/03/67

- Situation géographique :

Profil situé le long de la route SEDHIOU - KOLDA, dans une grande dépression à environ 1 km avant KOLDA.

- Topographie et relief :

Zone plane de bas-fond, située peu avant d'arriver à KOLDA et à faible distance de la Casamance. Non loin du profil, mares en eau pendant une grande partie de l'année.

- Végétation :

Zone dénudée, avec végétation de type herbacé; quelques arbres isolés (*Daniella Olivieri*, *Khaya senegalensis*), et par endroits, en bordure des mares, importante végétation de plantes hygrophiles. Traces de culture.

- Profil :

Résultats analytiques -

0 - 35 cm : Horizon de couleur gris foncé (N 4 - 5). Texture limoneuse à limone-sableuse fine. Structure fondue, massive. Ce niveau peut par endroits être divisé en un horizon de culture de 0 à 5 - 15 cm, à structure plus ou moins mamellaire moyenne bien développée, avec bon enracinement et fragments végétaux non décomposés. Sous ce niveau, horizon humifère foncé, dont la couleur décroît jusqu'à 35. Porosité fine intergranulaire très faible (liée à la texture limoneuse), activité biologique importante laissant de nombreux tubes. Cohésion forte à très forte à l'état sec; écrasement poudreux.

35 - 75 cm : Horizon de couleur gris clair à l'état sec, gris foncé à l'état humide. Texture limone-sableuse fine faiblement argileuse. Structure d'ensemble foncée à l'état humide; à l'état sec, débit vaguement polyédrique d'éléments à éclatement poudreux. Individualisation locale de taches plus claires. La cohésion est moyenne vers 35; à 75 ce niveau est très plastique (taux d'humidité élevé). Porosité d'origine biologique élevée entre 40 et 100 : nombreux tubes d'origine biologique, entourés d'une gangue blanche de dessiccation, donnant par endroits une allure marbrée de l'ensemble. Par dessèchement ressortent quelques taches d'oxyde de fer de petite taille, diffuses, de couleur jaune clair.

75 - 170 cm : Horizon de couleur gris foncé à l'état humide, devenant gris clair à l'état sec. Texture argilo-sableuse fine. Structure massive. Apparition de taches ferrugineuses de couleur rouge-orangé, peu marquées, peu étendues vers le haut de l'horizon, devenant bien individualisées vers la profondeur et de taille plus grande (2 - 3 cm). Niveau plastique à l'état humide, devenant très cohérent à l'état sec. Porosité faible à nulle.

Profil TOB 63

N° Echantillon	631	632	633
Profondeur cm.	0-35	50-75	100-125

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Argile %	12,9	18,3	33,3
Limon fin %	12,9	16,0	17,8
Limon grossier %	35,3	37,1	30,7
Sable fin %	34,3	27,3	17,6
Sable grossier %	3,2	1,0	0,6

MATIERE ORGANIQUE

Mat. org. totale %	1,40	0,27	
Carbone ‰	8,1	1,6	
Azote ‰	0,56	0,18	
C/N	14,5	8,9	

ACIDE PHOSPHORIQUE

P ₂ O ₅ total ‰	0,15	0,11	
---------------------------------------	------	------	--

FER

F ₂ O ₃ libre %	5,8	5,2	7,0
F ₂ O ₃ total %	9,3	8,6	10,9
Fer libre/Fer total	62	60	64

STRUCTURE

Alcool %	6,4	3,4	
Eau %	5,4	1,5	
benzène %	4,9	1,4	

Bases échangeables ME pour 100 g de scl

Calcium	3,18	3,25	
Magnésium	0,82	0,38	
Potassium	0,24	0,02	
Sodium	0,02	0,02	
S	4,25	3,70	
T	7,10	3,45	
S/T = V %	60	st.	

ACIDITE ALCALINITE

pH eau	5,5	5,9	6,1
pH CK1	5,0	4,6	4,8

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

Porosité %	40,5	36	
Instabilité structurale Is	8,42	26,8	
Perméabilité K cm/h	1,1	0,7	

c) LE PROFIL DES SOLS HYDROMORPHES SUR MATERIAU ARGILEUX.

Le profil présente une assez grande variabilité dans son épaisseur et dans l'importance de l'horizon humifère de surface. L'épaisseur de ces sols est déterminée par l'apparition des sables ouljiens de profondeur sur lesquels le matériau argileux repose toujours: dans certains cas ces sables peuvent apparaître à 80 cm de profondeur seulement. Le niveau humifère peut avoir une grande épaisseur (40 cm) et être très foncé dans les sols qui ne sont pas mis en culture. Par contre, dans certains cas, le niveau humifère est très clair, peu développé (cas de nombreuses rizières). Ces sols ont toujours un horizon superficiel dégradé lorsqu'ils sont mis en culture.

Ce matériau argileux est toujours le siège d'une importante hydromorphie, avec formation d'un gley qui peut concerner tout l'ensemble du profil (couleur grise à bleutée de l'argile en profondeur) ou seulement sa partie supérieure: l'horizon de profondeur montre alors une oxydation du fer (pseudogley) sous forme de taches et de traînées. La nappe d'eau libre baigne alors souvent ce dernier horizon.

Le passage d'un horizon au suivant est toujours progressif, sauf lorsqu'apparaît le pseudogley: les taches d'oxydation déterminent alors souvent un front nettement marqué.

B/ Sous-groupe : Sols Hydromorphes à amphigley.
.....

Famille : SUR MATERIAU SABLEUX BLANC ALLUVIAL

a) PROFIL TOB 132.

- Date : 18/03/67

- Situation géographique :

Profil situé le long de la piste SARE TENING - MISSIRA BOURBON-KOKOUNG à 6,1 km après SARE TENING, et peu après le village de MISSIRA BOURBON.

- Topographie et relief :

Dépression à fond plat, de bordure de marigot, aménagée à proximité en rizière; les deux versants encadrant cette dépression à fond plat sont à pente assez forte, surmontés par des affleurements de cuirasse.

- Microrelief :

Uni dans l'ensemble, avec localement une importante activité biologique laissant de nombreux turricules de vers de faible hauteur; vers l'aval quelques bouquets d'arbres sur des levées sablonneuses.

- Végétation :

Dans le fond de la dépression, *Mitragyna inermis* et graminées; sur les pentes environnantes *Parkia biglobosa*, *Khaya senegalensis* et sous-bois de combretacées; sur les levées sableuses, *Parkia biglobosa* dominant des *Mitragyna* et des *Bauhinia*.

- Profil :

- 0 - 30 cm : Horizon supérieur humifère, de couleur gris 2,5 Y 5/0. Texture argileuse, faiblement sableuse fine. Structure très caractéristique à sec de ce type de sol: on peut extraire des agrégats polyédriques très bien individualisés, très anguleux de taille petite à moyenne, de cohésion moyenne à forte. En écrasant les agrégats, il ne se forme pas de poussière mais plutôt des lamelles de desquamation. Très intense activité biologique, laissant un très important réseau de canalicules. On peut localiser de petites plages où se différencie un matériel blanc, plus clair.
- 30 - 60 cm : Horizon intermédiaire dans lequel le taux d'argile reste sensiblement constant, mais dans lequel s'individualisent des taches jaunes diffuses, réparties en traînées plus ou moins verticales (taches jaunes 2,5 Y 6/6, dans une matrice 2,5 Y 6/0). Activité biologique très intense, avec nombreux canalicules; par endroits, poches remplies de déjections de vers. Structure analogue à celle de l'horizon supérieur.
- 60 - 140 cm : Horizon sableux de profondeur, de couleur gris clair à l'état humide devenant blanc à l'état sec. Très forte humidité. Texture sableuse grossière, très faiblement argileuse. Structure particulière. Taches diffuses jaunes jusqu'à 130, devenant peu à peu plus denses, plus grosses, mieux individualisées, formant un front anastomosé vers 130 de couleur brun rouille très vif 10 R 3/6.
Nappe d'eau libre vers 150 cm.

Ces sols sont localisés dans les dépressions de bordure de marigots: aussi sont-ils très fréquemment cultivés. On a avec le profil TOB 132 un exemple assez rare de sol qui n'a pas été mis en culture, avec des horizons superficiels présentant une structure qui n'est pas dégradée.

b) PROFIL PS 17

- Date : Février 1967

- Situation géographique :

Piste PATA - PAKALI BA, à 28,5 km de PATA, à la sortie du village de SARE KEITA.

- Topographie et relief :

Fond de vallée plat, avec petit marigot affluent du marigot principal de PATA, en pente légère vers celui-ci. Surface du sol unie.

- Végétation :

Tapis dense de grandes herbes hygrophiles.

- Profil :

0 - 12 cm : Horizon homogène, de couleur très foncée. Texture sable-argileuse. Structure massive; aucun débit particulier. Peu dur. Porosité fine bien développée. Enracinement dense de type graminéen.

Passage progressif à :

12 - 35 cm : Horizon de couleur gris sombre. Texture argilo-sableuse fine. Structure massive avec débit polyédrique mal développé moyen à large. Cohésion et dureté très fortes. Porosité fine très bonne. Enracinement moyen.

limite plus nette avec :

35 - 130cm: Horizon de couleur gris, hétérogène; texture argilo-limoneuse. Structure massive. Taches diffuses ocre-rouille et gris plus clair. Enracinement nul. Porosité très faible.

130 - 170cm: Matériau sable-argileux gris blanchâtre, avec par endroits des reflets verdâtres de gley.

Le profil PS 17 est un profil intermédiaire entre deux types de sols : famille de sols sur sables blancs alluviaux (passage en profondeur à un matériau sableux clair) et famille sur matériau argileux (taux d'argile important en profondeur).

Profil PS 17

N° Echantillon	171	172	173	174
Profondeur	0-12	12-35	35-120	>130

ANALYSE GRANULOMETRIQUE

Argile %	11,9	15,9	30,1	21,9
Limons fins %	20,9	26,4	30,8	12,8
Limons grossiers %	28,8	32,9	21,4	22,9
Sable fin %	23,7	17,7	13,7	31,1
Sable grossier %	12,0	6,2	3,3	11,1

MATIERE ORGANIQUE

Mat. Org. totale %	2,73	0,89	0,67	0,23
Carbone ‰	15,8	5,1	3,9	1,3
Azote ‰	0,91	0,36		
C/N	17,3	14,1		

ACIDE PHOSPHORIQUE

P ₂ O ₅ total ‰	0,12			
---------------------------------------	------	--	--	--

FER

F ₂ O ₃ libre ‰	9,0	9,3	18,7	
F ₂ O ₃ total ‰	12,7	13,7	23,6	
Fer libre/Fer total	71	68	79	

Bases échangeables ME pour ‰ g de scl

Calcium	3,76	0,88	1,25	0,93
Magnésium	1,86	0,74	1,09	1,76
Potassium	0,06	0,02	0,02	0,02
Sodium	0,02	0,02	0,06	0,02
S	5,70	1,65	2,40	2,75
T	8,80	5,85	7,50	3,15
S/T = V ‰	65	28	32	87

ACIDITE ALCALINITE

pH eau	5,8	5,5	4,6	4,9
pH CK1	4,7	3,6	3,4	3,7

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

pF3	11,4	10,9	15,9	
pF 4,2	5,1	5,5	10,6	
pF 2,5	6,4	5,4	5,3	

c) LE PROFIL DES SOLS SUR MATERIAU SABLEUX BLANC ALLUVIAL.

Ces sols appartiennent au sous-groupe des sols hydromorphes à amphigley: ils ont un gley de profondeur de texture sableuse sur lequel repose un pseudogley pouvant atteindre 1 mètre et plus d'épaisseur. Le niveau de profondeur, sableux, est envahi par la nappe d'eau libre pendant une grande partie de l'année, ce qui permet la formation d'un gley.

Le profil présente peu de variations dans l'ensemble. Un horizon humifère gris assez foncé (N 5 à 5 Y 5/1) d'épaisseur variable suivant l'importance de la végétation, à structure bien marquée à l'état sec (de type polyédrique moyen à petit moyennement développé) passant insensiblement à un horizon beaucoup plus clair, de texture sable-argileuse, avec structure plus large. L'activité biologique est toujours très grande dans ces deux horizons. L'ensemble repose sur un niveau sableux dans lequel se forme parfois un pseudogley, avec individualisation de taches ferrugineuses. Dans le cas de sols sous culture, l'horizon superficiel est dégradé, beaucoup plus clair, l'activité biologique diminue dans de très fortes proportions et la structure disparaît presque totalement: on a alors des niveaux dans lesquels la cohésion est extrêmement élevée à l'état sec.

Le niveau sableux est souvent hétérogène et montre des conditions de sédimentation très variables lors de la mise en place de ce matériel: dans l'horizon sableux s'intercale parfois un niveau argileux; l'argile peut se trouver mélangée au sable dans toute l'épaisseur (Profil PS 17). On peut avoir des sables dont la texture va de grossière à très fine, et trouver différentes granulométries imbriquées en lits successifs.

REPARTITION DE CES SOLS - RELATIONS AVEC LES SOLS VOISINS -

L'examen de la carte montre que ces sols se rencontrent uniquement dans les vallées où circulent les marigots, formant parfois des dépressions formées à exutoire difficile. Ces sols sont toujours étroitement associés entre eux et on a le plus souvent une répartition régulière en fonction des données géomorphologiques. Il existe tous les termes de passage d'un type de sols à l'autre.

Deux axes hydrographiques importants traversent la zone étudiée: il s'agit de la Casamance, dont la vallée est assez bien taillée dans le paysage (zone basse plane, du lit actuel), bordée de la terrasse ancienne et des glacis, et encadrée souvent par des corniches cuirassées) et son affluent la Songrougrou, dont la vallée est comparativement bien plus étalée; un troisième affluent de la Casamance, beaucoup moins important au point de vue taille, le Tanafe Bolon, (entre la Casamance et la frontière de la Guinée Bissao) est à noter pour le mode de répartition des sols hydromorphes et pour l'extension et le développement des sols gris qui se trouvent le long de son cours (très visibles le long de la piste SARE TENING-TANAFE).

Si l'on fait une coupe transversale à travers le cours d'un marigot, on peut constater la succession suivante :

Les sols hydromorphes sur matériau sable-argileux de colluvionnement, ou sols gris, se rencontrent uniquement sur les flancs des vallées. Ils sont constitués d'un matériau d'apport sableux de colluvionnement provenant de l'érosion des zones situées plus haut, auquel sont mêlés des éléments argileux. Ces éléments argileux sont très désaturés et facilement dispersables: ils sont entraînés hors du profil par lessivage oblique, ce qui explique les horizons de profondeur sableux blancs. De plus, une érosion superficielle très intense pendant l'hivernage (ruissellements importants, surtout si le sol est mis à nu) entraîne une grande quantité d'éléments fins. Ceci amène un départ permanent d'argiles par le haut du profil (érosion superficielle) et un entraînement par le bas du profil sous forme colloïdale dispersée (éluviation). Ces sols se trouvent en position d'engorgement temporaire pendant l'hivernage; au début de la saison sèche, le sol se ressuie, puis sèche. En aucun moment de l'année les horizons profonds de ces sols ne baignent dans l'eau libre de la nappe.

En se rapprochant du fond de la vallée, le niveau superficiel humifère devient plus épais, mieux développé: on passe peu à peu à des sols sur matériau sableux blanc alluvial, qui sont très typés en zone plane de fond de talweg, les deux niveaux supérieurs argileux reposant brutalement sur les sables blancs. En se rapprochant du centre du marigot, l'épaisseur des niveaux argileux supérieurs augmente, la texture devient sable-argileuse en profondeur: on arrive à la zone des sols sur matériau argileux alluvio-colluvial. Le long de la Casamance, on observe fréquemment une levée sableuse, sous forme de bourrelet plus ou moins large (terrasse "culjienne"?) sur laquelle se développent des sols hydromorphes à pseudogley, avec taches et parfois concrétions. Puis on traverse une bande de sols sur matériau argileux (souvent sur une faible largeur) pour passer aux sols hydromorphes inondés en permanence, à taches dès la surface.

On retrouve une zonalité analogue en suivant le profil longitudinal du marigot. La "tête" du marigot, dont le relief est souvent peu marqué, est représentée par des sols gris passant en s'élevant par exemple à des sols du type ferrugineux hydromorphes de centre de plateaux. En redescendant le cours du marigot (asséché pendant une grande partie de l'année) on passe aux sols sur sables blancs, formant d'abord une mince bande au fond du talweg, puis s'élargissant; on arrive sur les sols sur matériau argileux par épaissement des niveaux supérieurs. Dans certains cas, suivant les conditions locales de la morphologie, on passe très rapidement aux sols sur matériau argileux, en évitant pratiquement ceux sur sables blancs. Par contre, pour certains marigots de faible importance, on ne rencontrera le stade sol sur matériau argileux qu'au voisinage de confluent avec le marigot principal.

Dans la partie sud-ouest de la zone étudiée, le relief est beaucoup plus marqué, et certains stades sont fréquemment sautés; c'est ainsi que l'on passe fréquemment d'un sol rouge de plateau ou sur cuirasse à un sol ferrugineux jeune de pente, dont la partie la plus basse repose sur les sables "ouljiens": il n'y a plus le stade sols gris.

On rencontre fréquemment le long des marigots des zones à inondation presque permanente présentant un exutoire difficile, avec des sols hydromorphes à taches dès la surface. Ce fait est le plus souvent à relier à la confluence proche d'un marigot secondaire qui amène dans le cours primaire des matériaux sableux formant un seuil (cas du marigot de BANTANKOUTOYEL, près de KOLDA, qui se jette dans la Casamance). La présence de seuils d'origine géologique ancienne n'est cependant pas à exclure (transgressions et régressions d'inégale importance, jeux de failles).

INTERPRETATION DES DONNEES ANALYTIQUES -

Dans la plus grande partie du secteur étudié, la culture traditionnelle se localise pour l'essentiel dans les zones proches des cours d'eau, donc le plus souvent sur des sols hydromorphes. Cette répartition géographique des cultures, si elle est justifiée pour la culture du riz, l'est beaucoup moins pour les autres cultures. Il est peu logique en effet de rencontrer des grandes pauvretés chimiques et pour de très mauvaises propriétés physiques (cas des sols gris), alors que d'autres types de sols qui seraient plus favorables à ces cultures sont beaucoup moins utilisés. De plus, les sols gris sont situés sur des pentes et sont par là-même très sensibles à l'érosion.

Les caractères physiques et chimiques de ces sols sont essentiellement liés à deux facteurs :

- la teneur en argile,
- les conditions de drainage.

Le premier de ces facteurs est capital pour les possibilités de rétentions du sol en éléments fertilisants. Les conditions de drainage conditionnent la croissance de nombreux végétaux: en absence de drainage, le sol devient asphyxiant vis-à-vis de certaines plantes et favorise la production de composés réduits souvent toxiques.

Les sols gris des bas fonds présentent dans l'ensemble des qualités de drainage exceptionnelles, liées à leur texture sableuse; ce caractère agit d'ailleurs dans un sens défavorable, car la circulation de l'eau étant très intense dans le sens vertical, il y a lessivage du peu d'argiles qui peut se trouver en surface, et entraînement de la plus grande partie des éléments fertilisants qui ne trouvent plus de support. ces sols sont caractérisés par un niveau chimique bas à très bas, et par des propriétés physiques très mauvaises (en particulier absence de structure). Quand le taux d'argile et de matière organique superficielle augmente un peu, comme c'est le cas pour le profil TOB 135, le niveau chimique devient un peu meilleur, mais la richesse en bases échangeables est faible (entre 0,60 et 1,0 mé) et le taux de saturation très faible (V = 15 à 30 %). Corrélativement, le pH est bas: entre 4,5 et 5,0.

Les sols sur sables blancs et les sols sur matériau argileux présentent beaucoup plus d'intérêt en ce qui concerne leur mise en valeur; ils sont rarement laissés incultes, et sont occupés par les rizières. Leur potentialité chimique serait très acceptable pour cette culture, mais les méthodes traditionnelles d'exploitation doivent être améliorées. Du point de vue propriétés chimiques et physiques, ces sols sont très voisins; la seule différence est d'ordre pédologique dans la nature du profil (les sols sur sables blancs ont un horizon supérieur argileux qui est interrompu à faible ou moyenne profondeur par l'apparition du niveau de sables blancs et présentent rarement les phénomènes d'asphyxie et de gleyfication que l'on rencontre pour les sols sur matériau argileux). La valeur de ces sols est liée essentiellement à un taux d'argile et de limons plus élevé dans les horizons supérieurs, permettant la fixation des bases. La somme des bases échangeables est toujours supérieure à 3,5 - 4 mé pour 100 g de terre dans l'horizon superficiel. Le taux de saturation y est toujours supérieur à 50 %, le plus souvent compris entre 60 et 80 %.

Ces caractéristiques se maintiennent vers la profondeur pour les sols argileux; par contre, elles baissent rapidement pour les sols sur sables blancs jusqu'au niveau sableux, ce qui indique une certaine tendance au lessivage.

Le pH de surface est toujours compris entre 5,5 et 6,0. Le taux de matière organique peut être élevé pour les sols non cultivés (Profil PS 17). Ce taux tombe rapidement avec la mise en culture à des valeurs assez basses (autour de 1 %).

La teneur en acide phosphorique est assez faible.

La stabilité structurale est extrêmement faible; pendant l'hivernage, ces sols forment presque une boue où l'on ne reconnaît plus aucune structure. A l'état sec, cette structure est mieux marquée.

C/ Sous-groupe : Sols hydromorphes à taches dès la surface.

Famille : SUR MATERIAU ARGILEUX ALLUVIO-COLLUVIAL.

Ces sols, qui occupent la position topographique la plus basse, sont inondés en permanence. Leur étude sera très succincte, car ils ne représentent qu'une très faible surface; de plus, leur mise en valeur rationnelle ne peut être envisagée qu'au prix de très importants travaux d'aménagement (drainage).

a) PROFIL TOB 28

- Date : 24 Février 1967

- Situation géographique :

Profil situé à l'entrée de la ville de TANAFE, en bordure de la piste KOLDA - TANAFE, environ 400 m avant la ville.

- Topographie et relief :

Zone plane de bas-fonds, à pente sensiblement nulle, d'assez grande étendue (quelques km de longueur), inondée presque en totalité; seuls quelques rares îlots demeurent exondés. Dans certaines zones où l'eau est plus ou moins croupissante, celle-ci est couverte d'une pellicule ferrugineuse. Bordure de la dépression devenant peu à peu sableuse, passant aux sols gris dès que la pente devient plus forte.

- Végétation :

Assez dense de plantes hygrophiles (essentiellement des joncs).

- Profil : effectué sur un îlot exondé.

0 - 14 cm : Horizon de couleur gris foncé à noir N 4 à 5 Y 4/1, de texture argileuse. Entre les touffes de végétation, le sol est absolument nu, sans matière végétale superficielle en décomposés (racines mêlées à l'argile; quelques taches gris plus clair, mal définies, et de très petites taches rouille).

14 cm : Nappe d'eau libre, relativement claire contrairement à ce que l'on peut observer pour d'autres sols hydromorphes. En profondeur, les taches ferrugineuses semblent prendre plus d'importance.

Aucune trace superficielle de sel n'a pu être observée dans cette dépression.

Tous les sols qui sont topographiquement localisés à des bas-fonds inondés en permanence ont été conventionnellement groupés dans la légende dans la famille sur matériau complexe argileux alluvio-colluvial. Si la plus grande partie présente un profil analogue au profil TOB 28, il en est certains qui se différencient de celui-ci par une texture argilo-sableuse et même sable-argileuse, et par l'accumulation possible de matière organique: c'est le cas pour certaines boucles de la Casamance et surtout le long de la Songroougrou, qui sont actuellement en voie de colmatage, et sont envahies par une végétation herbacée extrêmement dense, permettant la formation d'épaisses couches de matériel végétal mort non décomposé. On a alors des sols semi-tourbeux, et même tourbeux.

Dans certains cas on rencontre en profondeur des accumulations de matière organique: ce sont les restes de la végétation qui s'étant développée lors de la présence d'une mangrove. Dans ce cas là le sol est salé.

D/ Sous-groupe : A gley salé

Famille : SUR MATERIAU COMPLEXE ARGILEUX ET SABLEUX ALLUVIO-COLLUVIAL.

Le problème de la salure dans certains sols de la Moyenne Casamance revêt une grande importance au point de vue agronomique, d'autant plus que la localisation de ces zones salées est telle qu'elle affecte des sols qui pourraient être mis en valeur à peu de frais (par ex. aménagement de rizières dans les zones basses inondables). Ce n'est pas dans le cadre d'un inventaire des sols que peut être abordé ce problème: quelques indications sommaires seront données à propos de ces sols, qui occupent une surface restreinte.

Dans la zone étudiée, les conditions de salinité n'ont pas conduit à la formation de sols particuliers, du genre sols halomorphes, avec tous les caractères physiques et chimiques que cela comporte. La salinité est indépendante des types de sols, et peut se trouver indifféremment dans n'importe quel sol inondable de bas-fond subissant au moins une inondation temporaire (sols sur sables blancs, sur matériel argileux ou hydromorphe à taches dès la surface). Cependant les sols gris, qui sont des sols lessivés et très bien drainés ne sont jamais salés.

La présence de sel est liée aux différents mouvements de la mer pendant la période quaternaire; des transgressions marines, dont les traces se rencontrent jusqu'à DIANA MALARI sur la Casamance, ont mis en place un matériel sédimentaire fin et salé qui se retrouve en profondeur à l'heure actuelle. Il s'agit donc d'une "salure résiduelle" liée à la présence d'un matériau d'origine marine.

Une autre raison pour expliquer la présence de ce sel avait été proposée: il s'agit du mouvement des marées, dont l'influence se fait sentir encore au niveau de DIANA MALARI. Cette hypothèse, si elle demeure valable en Basse Casamance où de l'eau de mer remonte assez loin à l'intérieur des terres et envahit certaines zones inondables, n'est pas à retenir pour la Moyenne-Casamance où la marée est uniquement dynamique.

D'après les observations faites en divers points, la présence de sel devient parfois très gênante pour les cultures à la limite de certaines zones inondées en permanence, situées le long de la Casamance et de la Songrougrou: il y a une concentration du sel en surface par remontées capillaires dès que s'amorce un processus de dessiccation; ce sel est entraîné en profondeur dès les premières pluies. Ce fait a notamment été observé sur la Songrougrou, à DIAROUME, où le sel est remonté en surface de parcelles de riz inondées après un arrêt momentané de l'irrigation.

Le profil TOB 78 est un exemple de sol salé que l'on peut rencontrer le long de la Casamance en aval de DIANA MALARI: il a été creusé dans une dépression bordant cette rivière.

a) PROFIL TOB 78

- Date : 03 Mars 1967

- Situation géographique :

Profil situé le long de la piste KOLDA - DIANA MALARI - SEDHIOU, à 26,7 km après DIANA MALARI, dans une dépression inondable traversée par la route sur une digue (entre les villages de BADOUGA et BOUGNADOU).

- Topographie et relief :

Dépression inondable, avec marigot en eau au mois de Mars, de forme allongée N - S, s'ouvrant largement sur la Casamance au Sud. Les bordures de la dépression sont plus sableuses, un peu plus relevées et présentent de grandes zones dénudées. De part et d'autre, versants en pente atteignant 3 % et plus.

- Végétation :

Dans toute la dépression, végétation herbacée répartie en zones concentriques. Au centre, végétation d'hygrophytes de types joncs; vers la bordure, végétation plus clairsemée, rampante, avec espaces découverts assez sableux avec efflorescences de sel. A la limite de la dépression, rideau de palmiers.

- Profil :

Surface pulvérulente à sableuse, avec par endroits dans de très petites dépressions des efflorescences salines formant des lamelles de desquamation, constituées soit par de petites aiguilles blanches irradiant à partir d'un point, soit de petits mamelons blancs plus ou moins circulaires (taille de l'ordre de 1/2 cm).

0 - 8 cm : Horizon de couleur gris clair (2,5 Y 5/0), peu humifère, de texture argilo-sableuse. Structure mal définie, polyédrique à grumeleuse moyenne peu développée. Enracinement graminéen important. Très grande friabilité. Pas de canaux d'origine biologique animale. Éléments étrangers: gravillons de petite taille en décomposition, taches jaunes mal délimitées et petites.

8 - 24 cm : Horizon de couleur 10 YR 3/1, plus foncé que le niveau sus-jacent (presque noir), argileux, à structure prismatique large mal définie par des fentes verticales de dessiccation. Cohésion assez forte, porosité moyenne.

24 - 60 cm : Horizon de couleur, de texture et de structure sensiblement analogues; traces verticales d'oxydes de fer formées à partir de fragments de cuirasse ferrugineuse en décomposition, diffusant leur fer dans le profil. Cohésion forte.

Passage brutal sur une épaisseur de 5 cm à :

60 - 150 cm : Horizon sableux hétérogène, constitué de plusieurs niveaux :

- - 60 - 75 cm: sables jaunes, homogènes, sans taches.

- - 75 - 105 cm: Horizon de texture analogue, avec en plus des fragments de cuirasse en décomposition, de taille variable, avec des oxydes et hydroxydes de fer diffusant verticalement, aux couleurs très vives: rouge au centre (2,5 YR 5/8) à proximité du fragment de cuirasse, passant progressivement au jaune à la périphérie des taches.

- - 105 - 140 cm: Horizon sableux gris sale à jaune, avec taches diffuses d'oxyde de fer de couleur jaune (10 YR 8/8).

Ce profil présente peu de caractères particuliers: c'est un sol hydromorphe sur matériau sableux, dans lequel la mise en place des matériaux a été plus hétérogène (présence de fragments de cuirasse). L'ensemble est imprégné par une solution assez fortement salée, modifiant certains caractères (niveau organique de surface épais et foncé et couleurs très vives des composés du fer).

L'extension de ces sols se limite aux dépressions à inondations temporaire à permanentes bordant la Casamance, dans lesquelles serpente un marigot dont le cours est très imprécis, et dans certaines zones de colmatage et d'alluvionnement ancien. Dans ces zones d'alluvionnement ancien situées le plus souvent dans les portions concaves du cours de la rivière se rencontrent en profondeur des restes et débris végétaux d'une ancienne mangrove, avec alluvions marines salées.

C O N C L U S I O N S

=====

I. RÉPARTITION GÉNÉRALE DES SOLS.

Un rapide survol de la carte permet de résumer ainsi les traits généraux de la répartition des sols des 5 grandes classes représentées.

- Les sols minéraux bruts, qui sont constitués essentiellement par les affleurements de cuirasse, se rencontrent surtout dans le Nord-Ouest de la carte.
- Les sols Peu Evolués se répartissent plus uniformément, car ils ne dépendent que de positions topographiques locales liées à l'existence d'escarpements de cuirasse.
- Les sols Ferrugineux Tropicaux ont, eux aussi, une répartition assez générale, mais constituent une immense tache dans toute la moitié Nord de la zone prospectée: dans ce cas là, ils reposent ou comportent généralement un niveau cuirassé à faible profondeur. Toutefois, dans la zone médiane, ils occupent en concurrence avec les sols rouges ferrallitiques des positions de centre ou de bordure de plateau. Dans les vastes interfluves où le drainage est faible, voire endoréique, ils possèdent des caractères importants d'hydromorphie.
- Les sols ferrallitiques (rouges, profonds, et relativement favorables à une mise en valeur), occupent principalement le secteur Sud-Ouest de la carte et diminuent progressivement de l'Ouest vers l'Est et du Sud au Nord. Ils se situent dans la région où le réseau hydrographique est le plus dense et le relief le plus accusé. Une superficie non négligeable existe également dans l'extrême Nord et le Nord-Est de la carte se rattachant au bassin de la Gambie. Mais ces sols reposent alors sur une cuirasse plus ou moins profonde.
- Les sols hydromorphes se développent presque systématiquement dans les dépressions tout au long des marigots. Les caractères de salures n'existent qu'à proximité des grands cours d'eau (Casamance et Songrougrou).

II. CRITERES GENERAUX DE FERTILITE.

Il faut insister ici sur la simplicité apparente de la carte qui s'explique par la grande homogénéité du matériau originel. La conséquence importante de l'origine commune de tous ces sols est la relative uniformité des facteurs chimiques de leur fertilité. En effet, la plupart des sols ont une richesse moyenne en bases échangeables de l'ordre de 2 à 3 mé/100 g de terre, avec un taux de saturation compris entre 35 et 60 %, et un pH généralement acide et même très acide.

De plus, quelle que soit la classe (excepté les sols hydromorphes argileux cultivés en rizière), les sols sont tous pauvres en matière organique support de l'activité microbologique et de l'efficacité des engrais.

Dans l'ensemble donc, les facteurs chimiques de la fertilité en font des sols aux possibilités culturales limitées.

Il faut signaler l'exception des sols Ferrugineux Jeunes, situés en position de contrebas de cuirasse, dont le niveau de fertilité chimique est plus élevé que pour les autres sols; il y a vraisemblablement un apport par migration latérale d'éléments entraînés en solution à partir de sols topographiquement plus élevés.

Lorsque apparaît une différence de fertilité entre deux sols, celle-ci est essentiellement liée soit à certains caractères morphologiques des profils, soit à des propriétés physiques particulières.

En ce qui concerne les premières, les plus importantes sont :

profondeur de sol utilisable par les plantes : présence d'une cuirasse et profondeur de celle-ci, niveau de colmatage par augmentation du taux d'éléments fins. Il est cependant remarquable que la majorité des sols a une profondeur moyenne supérieure à un mètre.

présence d'une zone d'engorgement, due par exemple à une circulation d'eau contrariée, ou à une nappe peu profonde.

En deuxième lieu, interviennent les caractères physiques des différents horizons: ce sont essentiellement, la structure, la porosité, la perméabilité et la cohésion. Une structure fine, une cohésion moyenne à faible facilitent le développement de la plantule. Une porosité élevée permet une bonne aération du sol (d'où activité biologique), et une bonne circulation de l'eau.

Rappelons à ce sujet que la différence fondamentale entre les sols rouges (sols ferrallitiques) et les sols beiges (sols ferrugineux), est liée essentiellement à des phénomènes d'ordre physique. Les sols rouges typiques que l'on rencontre sous forêt présentent toujours des caractères de porosité et de perméabilité remarquables, nettement supérieurs à ceux des sols beiges pour lesquels, il existe entre 40 et 80 cm un niveau de moindre perméabilité. Ce niveau entraîne des caractères hydromorphes qui peuvent être plus ou moins marqués suivant les positions topographiques, mais qui constitue toujours pour la végétation à enracinement profond une barrière difficile à passer.

Les conséquences pédologiques sont multiples :

- très grande perméabilité pour les sols rouges profonds pour lesquels l'érosion superficielle sera assez limitée, et qui compensent donc partiellement leur pauvreté chimique par leur grande profondeur.
- faible circulation verticale de l'eau dans les sols beiges, avec érosion superficielle très intense lors des maxima de précipitation.

Les zones de sols rouges semblent permettre le réapprovisionnement en eau des nappes profondes; il est vraisemblable que l'alimentation en eau des sols beiges s'effectue en partie par la profondeur.

Au bilan la pauvreté des sols en éléments chimiques est souvent compensée par des caractères structuraux de bonne qualité, et par une profondeur moyenne souvent grande.

III. POSSIBILITES D'UTILISATION ET D'AMELIORATION DES SOLS.

Les expériences entreprises à la Station Expérimentale I.R.A.T. de SEFA, montrent que ces sols peuvent fournir un rendement élevé, justifiant des investissements pour la mise en valeur. Mais certaines notions fondamentales doivent être respectées, ce sont celles qui découlent des caractéristiques générales des sols exposés précédemment:

- correction de la pauvreté chimique minérale par apport d'éléments fertilisants, pour non seulement compenser les exportations mais remonter le niveau de fertilité chimique initial.

- nécessité absolue de relever le taux de matière organique, sans laquelle l'opération précédente ne serait pas valorisée à son maximum, et pour éviter la dégradation de la stabilité structurale.

- nécessité impérieuse de pratiquer des façons culturales bien déterminées, en particulier: labours de fin de cycle, sarclage, billonnage, et d'introduire dans la rotation une sole de régénération (engrais vert par exemple).

- mise en place d'un dispositif anti-érosif adapté aux conditions de la topographie et au mode de mise en valeur.

Les expériences de mécanisation de la culture à SEFA ont montré que l'équilibre de ces sols est précaire, et peut être dangereusement modifié par une mise en culture inconsidérée après défrichement de la forêt. Les sols subissent alors une dégradation générale de toutes leurs propriétés et il y a déclenchement d'un processus d'érosion qui provoque l'ablation des horizons fertiles du sol.

Si l'on tient compte de cette expérience on peut conclure cette notice en disant que les cultures sèches sont praticables sur tous les plateaux; que dans les dépressions et vallées, pourront être pratiquées des cultures irriguées, dans la mesure où l'on a la maîtrise de l'eau douce (marigot permanent, diguettes et barrages, etc...).

Au total la superficie cultivable est donc très importante, et les sols généralement utilisables. Cependant on ne saurait trop insister sur le caractère complexe de leur fertilité résultant d'un ensemble de facteurs plus ou moins liés, soumis à la loi du minimum: il suffit qu'un seul facteur soit déficient pour que la fertilité soit considérablement diminuée, le facteur propriétés physiques ayant souvent autant d'importance que le facteur propriétés chimiques.

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

ADAMS (J.G.), BRIGAUD (F.), CHARREAU (C.) et FAUCK (R.) - 1965 :

Connaissance du Sénégal (Climat, Sols, Végétation) - Etudes Sénégalaises, n° 9, fasc. 3, 211 p.

AUBERT (G.) - 1965 :

La classification pédologique utilisée en France.
Pédologie. Symp. Intern. 3 Class. des Sols. GAND. pp.25-56.

AUBERT (G.) et SEGALEN (P.) 1966 :

Projet de classification des sols ferrallitiques.
Rapport. multigraph. O R S T O M.

AUBREVILLE (A.) 1948:

La Casamance. Agronomie Tropicale. Vol. III n° 1.2. pp. 25 à 52.

BRIGAUD (F.) 1965.

Etudes Sénégalaises n° 9. Connaissance du Sénégal - Fasc. 3. Climat, Sols, Végétation. CRDS. Saint-Louis. 214 p.

CHAUVEL (A.) 1966 :

Notice explicative de la carte pédologique au 1/200.000ème:
KEDOUGOU, KOSSANTO, KENIEBA .
Rapport multigraph. et carte hors texte. Centre ORSTOM de DAKAR(Sénégal).

FAUCK (R.) 1955 :

Etude pédologique de la région de SEDHIOU (Moyenne Casamance).
Agron. Trop., Vol. X, n° 6, pp. 752-793.

FAUCK (R.) 1963 :

Le sous-groupe des sols ferrugineux tropicaux lessivés à concrétions.
Sols Africains, Vol. VIII, n° 3, pp. 383-405.

FAUCK (R.), TURENNE (J.F.) et VIZIER (J.F.) - 1963 :

Etude pédologique de la Haute Casamance.

I. Rapport général.

Rapport multigraph. ORSTOM - 178 p.

FAUCK (R.) - 1964 :

Les sols rouges faiblement ferrallitiques d'Afrique Occidentale.
8ème Congrès International de Science du Sol. BUCAREST.
Vol. V, n° 75, pp. 128-129 et 407-409.

GAUSSEN (H.) - 1963 :

Les cartes bioclimatiques et de végétation.
Principes directeurs et emploi de la couleur.
Science du Sol. n° 1, pp. 117-130.

GOUZES (R.) - 1961 :

Etudes hydrogéologique de la Casamance.
Rapport multigraph. 46 p.

Etudes hydrogéologique de la Casamance.
Planches annexées.
B.R.G.M. DAKAR.

HENIN (S.), FEODOROFF (A.) GRAS (R.), MONNIER (G.) - 1960 :

Le profil cultural. Principes de physique du sol.
Société d'Editions des Ingénieurs Agricoles. 320 pp.

LEPRUN (J.C.) - 1967 :

Les sols de la région de GOUDIRY (Sénégal Oriental). Inventaire, relations
génétiques et mise en place des matériaux.
Rapport multigraph. 1 carte hors texte. 133 p. Centre ORSTOM de DAKAR.

MAIGNIEN (R.) - 1961 :

Les sols des plaines alluviales de la Casamance aux environs de SEDHIOU
Rapport multigraph., 43 p. ORSTOM. Centre de Recherches pédologique de
DAKAR - HANN.

MAIGNIEN (R.) - 1961 :

Le passage des sols ferrugineux tropicaux aux sols ferrallitiques dans les régions Sud-Ouest du Sénégal (République du Sénégal).
Sols Africains. Vol. VI., n° 2 et 3, pp. 113-228.

MAIGNIEN (R.) - 1965 :

Notice explicative: Carte pédologique du Sénégal au 1/1.000.000ème.
63 p. 1 carte hors texte. Centre ORSTOM de DAKAR.

MERLIER (H.) - 1964 :

Lexique des noms vernaculaires de plantes usuelles du Sénégal.
Doc. multigraph. 63 p. I.R.A.T. Centre de Recherches Agronomiques de
BAMBEY.

MICHEL (P.) - 1960 :

Recherches géomorphologiques en Casamance et en Gambie méridionale.
Rapport multigraph. B.R.G.M. DAKAR

MICHEL (P.) - 1967 :

Les grandes étapes de la morphogénèse dans les bassins des Fleuves Sénégal
et Gambie pendant le Quaternaire.
Communication au VIème Congrès Panafricain de Préhistoire et du Quater-
naire. DAKAR.
Texte multigraph. 30 p.

PEREIRA-BARRETO (S.) et RAYNAL (J.) - 1962 :

Reconnaissance pédo-botanique de la sisaleraie de KOLDA.
Rapport multigraph. 40 p. 1 esquisse pédol. 1/25.000ème,
ORSTOM - Centre de Recherches Pédologiques de DAKAR.

PEREIRA-BARRETO (S.) - 1964 :

Etude pédologique de quelques périmètres en vue de l'implantation de
cultures bananières en Moyenne-Casamance.
Rapport multigraph. 30 p. ORSTOM - Centre de Recherches Pédologiques de
DAKAR.

SALL (D.) et STAIMESSE (J.P.) - 1966 :

Compte-rendu de la tournée des stagiaires de février-mars 1966.
Rapport multigraph. ORSTOM - Centre de Recherches Pédologiques de DAKAR.

SALL (D.) - 1967 :

Etude de 2 toposéquences à l'Ouest de DIALAKOTO.
Rapport multigraph. 198 p. Centre ORSTOM de DAKAR.

STAIMESSE (J.P.) - 1967 :

Contribution à l'étude des sols jaunes de Basse Casamance.
Rapport multigraph. 112 p. Centre ORSTOM de DAKAR.

TOBIAS (Ch.) - 1965 :

Contribution à l'étude du passage des sols beiges aux sols rouges.
Rapport multigraph. 113 p. Centre ORSTOM de DAKAR.

TURENNE (J.F.), VIZIER (J.F.) - 1963 :

Carte pédologique de la Haute Casamance au 1/200.000ème.
ORSTOM. Centre de Recherches Pédologiques de HANN-DAKAR.

TURENNE (J.F.) - 1963 :

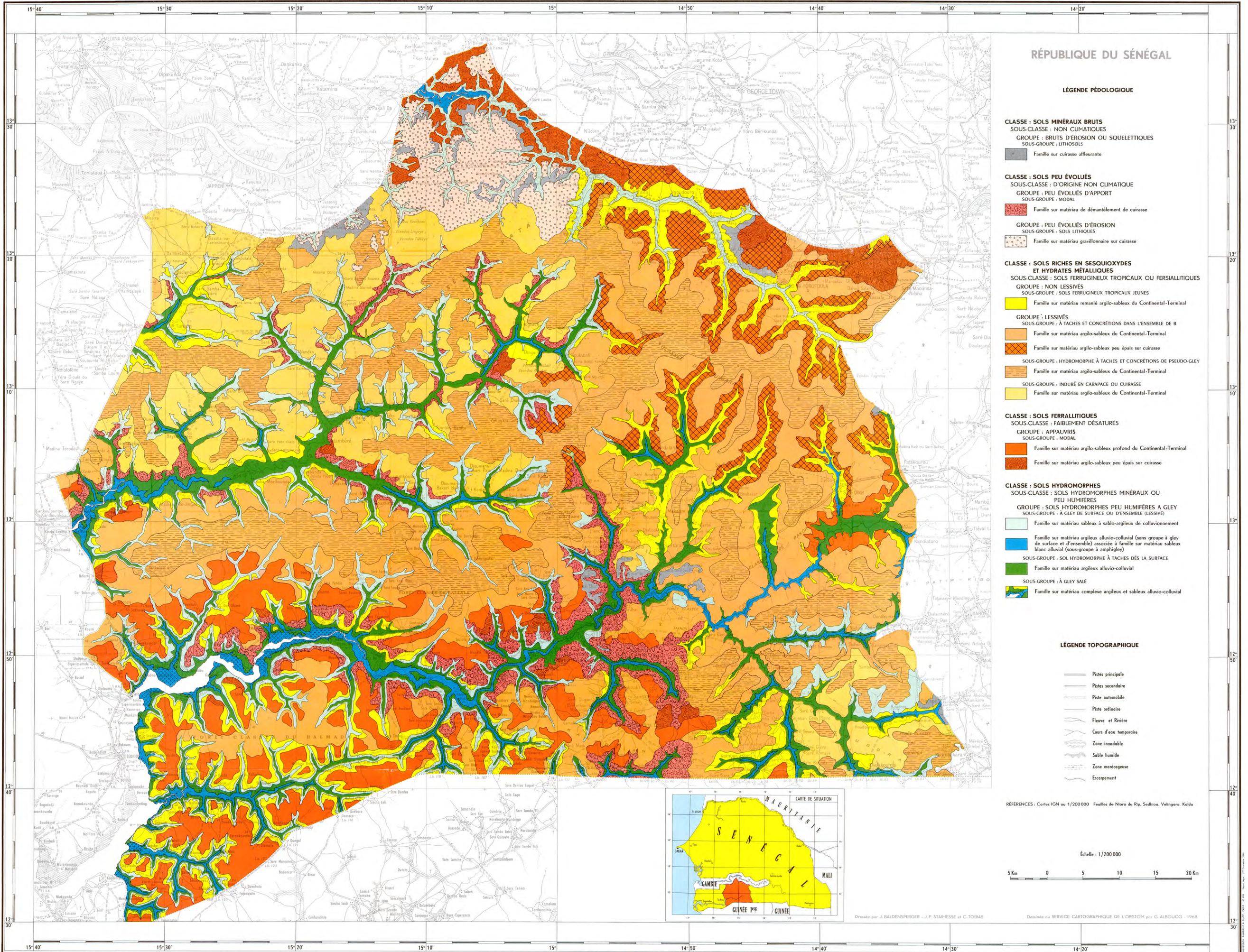
Etude pédologique d'une zone inondable dans la région de PIRA (Haute-Casamance).
Rapport multigraph. 59 p. ORSTOM - Centre de Recherches Pédologiques de HANN-DAKAR.

VIZIER (J.F.) - 1963 :

Etude d'une toposéquence du Sud de la Kayanga (Haute-Casamance).
Rapport multigraph. 66 p. ORSTOM - Centre de Recherches Pédologiques de HANN-DAKAR.

TURC - 1961 :

Evapotranspiration potentielle.
Annales agronomiques - Vol. 12 . N° 1 - 1961.



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)
