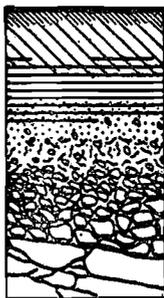


REPUBLIQUE DU DAHOMEY

N° de Convention O.R.S.T.O.M. ; 6500-474
Origine du Financement : Budget nat. Daho.
Exercice budgétaire concerné : 1968
Date de parution du rapport : 1969

CARTE PEDOLOGIQUE
DE RECONNAISSANCE DU DAHOMEY
AU 1/200.000^e
FEUILLE DJOUGOU



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

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



CARTE PEDOLOGIQUE DE RECONNAISSANCE
AU 1/200 000 DU DAHOMEY

Feuille DJOUGOU

P. F A U R E

1969

BP 390- C O T O N O U

- R E S U M E -

La carte pédologique de reconnaissance au 1/200 000 feuille DJOUGOU entre dans le cadre de l'inventaire et de la cartographie des sols du DAHOMEY.

La zone étudiée est située à l'ouest de l'OUEME : sur le socle granitogneissique. La pluviométrie moyenne annuelle est de 1 350 mm ; le climat est du type soudano-guinéen. L'altitude varie entre 200 et 400 m et le modelé y est ample, surmonté par quelques massifs rocheux.

Les sols sont de développement essentiellement ferrugineux. Les principaux caractères de différenciation sont l'intensité du lessivage de leurs colloïdes argileux, l'intensité de leur concrétionnement ou de leur induration, l'épaisseur de leur matériau originel. Leurs propriétés agronomiques découlent de ces caractères par l'intermédiaire des propriétés physiques, les propriétés chimiques étant le plus souvent médiocres.

Quelques sols ferrallitiques et ferrugineux hydromorphes sur roches basiques ont été également reconnus et délimités.

S O M M A I R E

INTRODUCTION.....	1
<u>Première Partie</u>	<u>LE MILIEU</u>
- Le climat.....	2
- La géologie.....	6
- La morphologie et l'hydrographie.....	11
- La végétation.....	13
- L'occupation humaine.....	15
<u>Deuxième Partie</u>	<u>PRINCIPAUX TYPES DE SOLS</u>
- Classification.....	17
- Classe des sols peu évolués.....	20
- Classe des sols à sesquioxydes de fer et de manganèse....	22
- Classe des sols ferrallitiques.....	76
CONCLUSION.....	93
SUPERFICIES OCCUPEES PAR LES DIFFERENTS TYPES DE SOLS.....	95
BIBLIOGRAPHIE.....	96
ANNEXES.....	97

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

La carte pédologique de DJOUGOU au 1/200 000^e entre dans le cadre de la reconnaissance et de l'inventaire des sols de la République du Dahomey.

La région cartographiée d'une superficie de 10 956 km² est définie par les limites suivantes :

Au Nord : Parallèle 10°00' Nord
Au Sud : Parallèle 9°00' Nord
A l'Est : La frontière de la République du Togo
A l'Ouest : La rivière Ouémé et le méridien 2°20' Est

Elle est située en partie dans le département de l'ATACORA : territoire des sous-préfectures de KOUANDE, DJOUGOU et BASSILA et dans le département du BORGOU, sous-préfecture de PARAKOU.

Les travaux de terrain se sont déroulés du 15 Novembre 1968 au 30 Mai 1969 ; ils ont donné lieu au parcours de 1 904 km de layons : 746 km en voiture, 803 km en mobylette, 295 km à pied ; ainsi qu'au creusement et à l'étude de 764 profils pédologiques.

L'accès au périmètre étudié se fait par les routes principales :

PARAKOU-NATITINGOU
SAVALOU-DJOUGOU
DJOUGOU-DOMPAGO-LAMAKARA
DJOUGOU-OUASSA-TOBRE

ainsi que par quelques pistes secondaires (cf. cartes de situation).

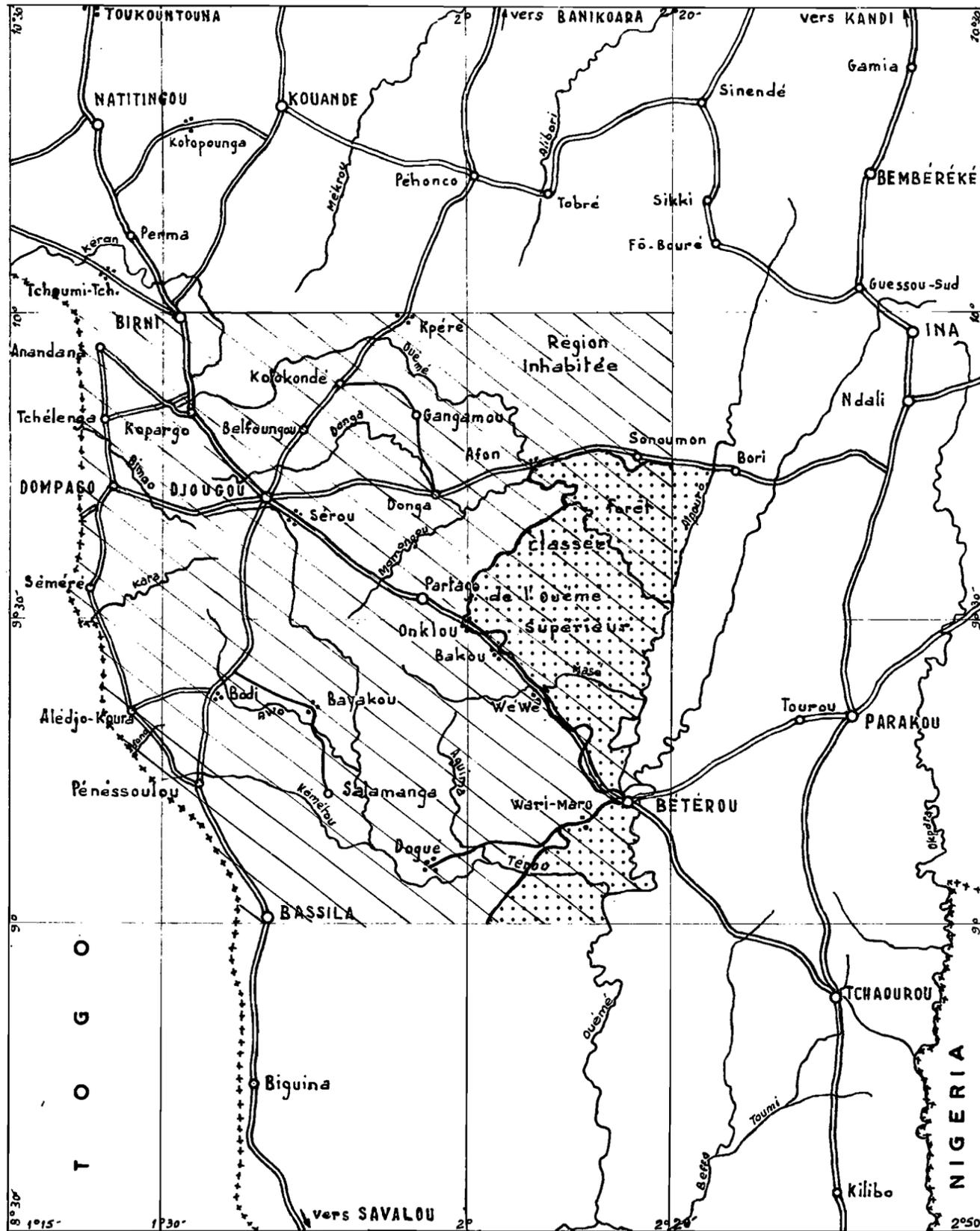
Les documents topographiques utilisés sont :

- la carte topographique du Dahomey au 1/200 000^e (feuilles DJOUGOU et PARAKOU).
- une mosaïque de photographies aériennes approximativement au 1/65 000^e.

Un total de 538 échantillons de terre a été prélevé et analysé partiellement au laboratoire de Pédologie du Centre ORSTOM de COTONOU.

Sur ce total, 290 échantillons ont été analysés de façon plus complète par le laboratoire de Pédologie du Centre ORSTOM de LOME.

CARTES DE SITUATION



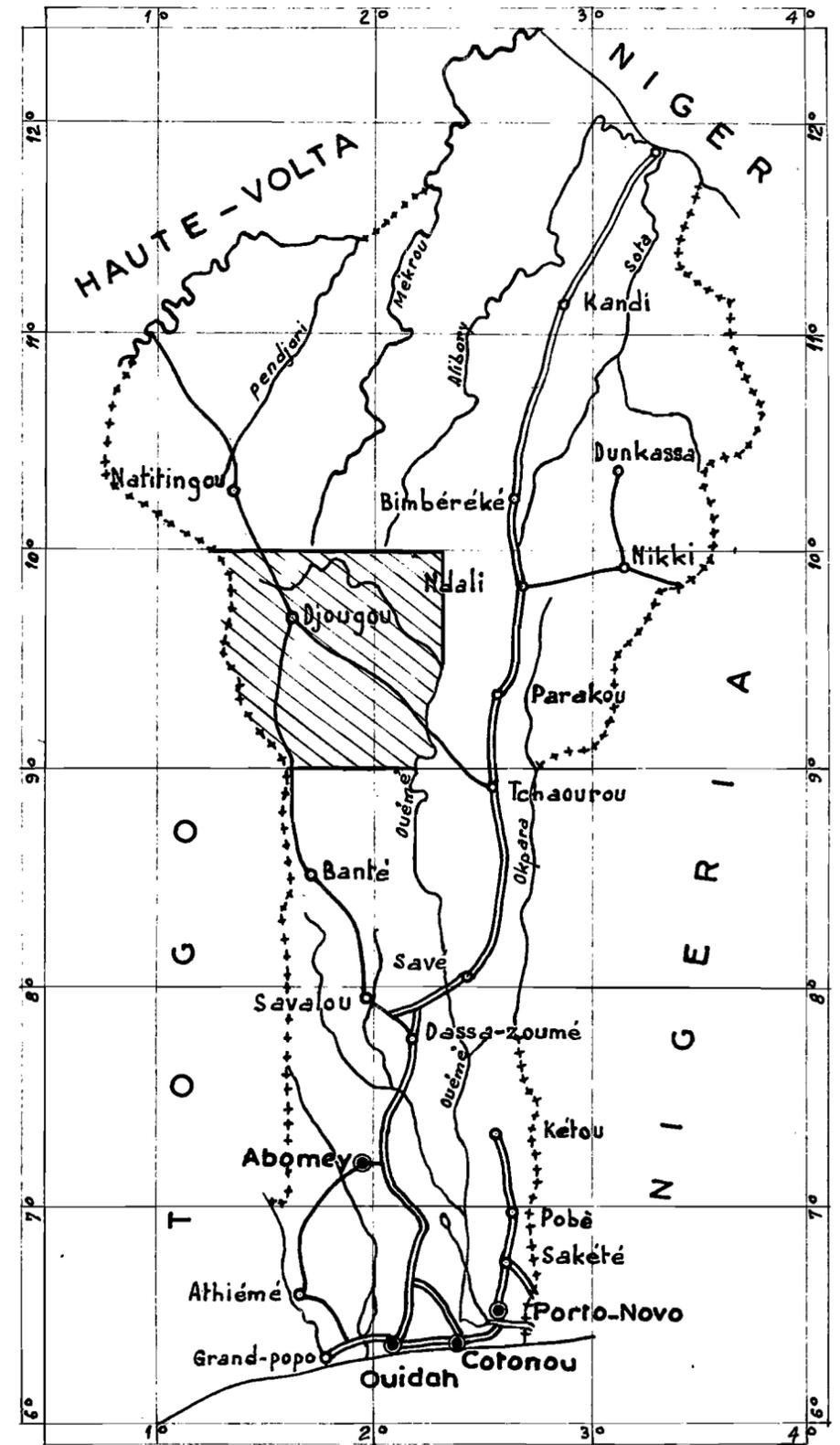
Echelle : 1/1.000.000



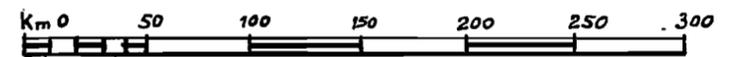
Zone prospectée



Route principale
Piste secondaire



Echelle : 1/3.500.000



Première Partie

LE MILIEU

- Le climat.....	2
- La géologie.....	6
- La morphologie et l'hydrographie.....	11
- La végétation.....	13
- L'occupation humaine.....	15

- L E C L I M A T -

Le périmètre prospecté s'inscrit dans la zone climatique "soudano-guinéenne" à une saison pluvieuse et une saison sèche de durée sensiblement égale chacune : la plupart des précipitations se situe de mi-Avril à mi-October.

Quatre points de relevés climatiques sont situés dans la zone étudiée :

	<u>Latitude</u>	<u>Longitude</u>	<u>Altitude</u>
DJOUGOU	9° 42' W	1° 40' E	439 m
BASSILA	9° 01' N	1° 40' E	384 m
BETEROU	9° 12' N	2° 16' E	252 m
BIRNI	10° 00' N	1° 32' E	430 m

Température :

Moyennes mensuelles : DJOUGOU (1951-1960)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
7h GMT	19,4	20,7	23,5	24,1	23,6	22,8	21,8	21,9	21,9	22,1	21,6	20,1	21,9
12h GMT	31,2	32,8	33,0	31,6	30,4	27,9	26,5	26,2	27,0	29,8	32,4	31,4	30,0
18h GMT	28,3	30,5	31,0	29,8	27,8	27,5	24,7	24,4	24,7	26,0	27,6	27,5	27,5
Moyenne	26,3	28,0	29,2	28,5	27,3	26,1	24,3	24,2	24,5	26,0	27,2	26,3	26,4

Les températures moyennes mensuelles révèlent peu d'écart au long de l'année ; elles oscillent autour de 26°4 . La variation diurne est beaucoup plus importante, l'écart peut atteindre plus de 15° en saison sèche lorsque souffle l'Harmattan, vent sec et froid du Nord.

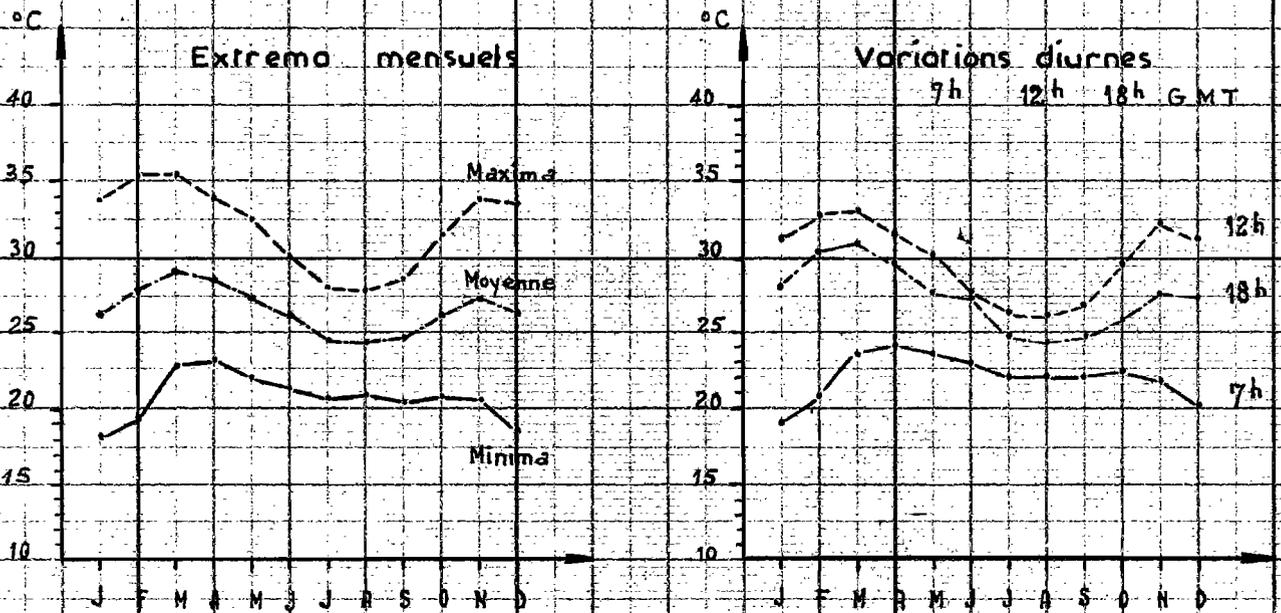
Moyennes mensuelles des Minima-Maxima DJOUGOU (1951-1960)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Maxima	33,8	35,2	35,4	33,9	32,5	30,1	28,1	27,8	28,6	31,5	33,8	33,5
Minima	18,2	19,4	22,6	23,0	22,3	21,2	20,6	20,8	20,5	20,7	20,2	18,6

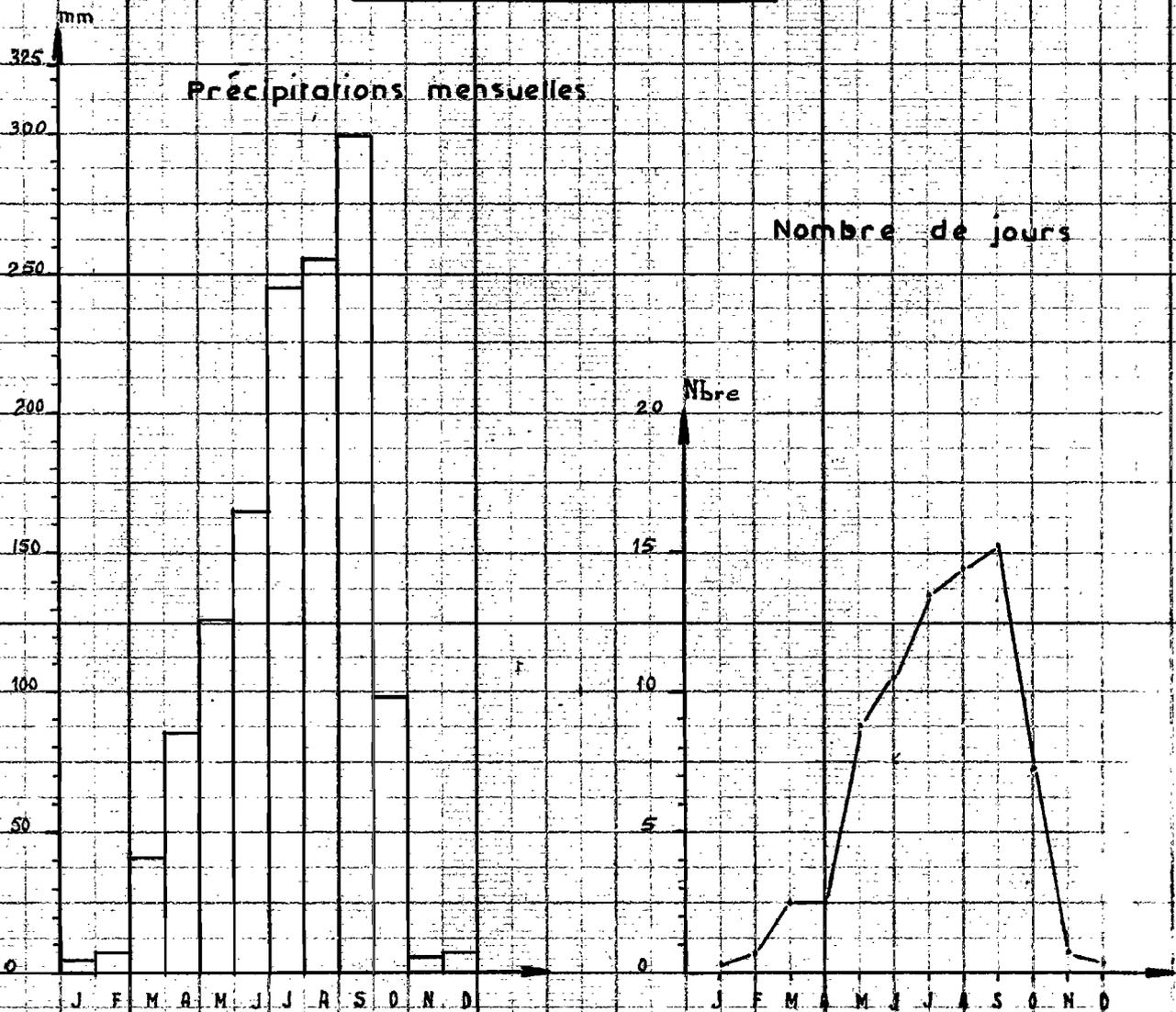
CLIMATOLOGIE

DJOUGOU

Moyennes des Températures



Pluviométrie moyenne



Pluviométrie

Extrema et moyennes mensuelles des précipitations et nombre de jours de pluie
DJOUGOU (1921-1960)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
P. moyenne mm	4,0	7,1	40,5	86,7	127,5	166,7	245,0	256,7	299,8	98,1	6,5	7,6	349,8
Nbre jours moyen	0,3	0,8	2,5	2,5	9,0	10,6	13,6	14,5	15,3	7,3	0,8	0,3	80,8
P max. mm	59,5	53,2	156,0	177,0	303,4	264,2	534,0	482,2	684,1	297,5	112,0	75,8	2 033,8
Nbre jours max.	2	3	7	8	14	16	21	24	23	15	9	2	115
P min. mm	0	0	0	10,0	49,4	54,3	112,3	99,9	164,5	14,0	0	0	894,3
Nbre jours min.	0	0	0	2	3	5	8	5	11	2	0	0	61

BASSILA (1951-1960)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
P moyenne mm	10,2	12,3	51,1	72,4	154,0	162,5	224,6	201,2	219,8	105,1	12,3	11,8	247,1
Nbre jours moyen	0,6	1,3	4,1	6,7	8,9	10,9	13,9	13,8	14,6	8,4	1,3	1,0	85,5

BETEROU (1954-1960)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
P moyenne mm	7,8	12,6	43,6	76,8	122,8	183,3	153,1	224,3	228,2	99,9	23,9	15,2	204,4
Nbre jours moyen	0,7	0,7	3,1	6,1	7,6	10,4	11,1	12,4	12,9	7,1	1,6	0,7	74,6

BIRNI (1954-1960)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
P moyenne mm	1,7	13,7	31,3	68,1	105,9	165,7	207,5	251,0	302,0	83,1	24,1	11,6	280,0
Nbre jours moyen	0,4	0,9	3,7	5,9	9,3	11,9	13,7	16,9	17,0	9,1	2,9	1,0	91

Le maximum des précipitations annuelles se situe au centre de la zone, autour de DJOUGOU ; BETEROU à l'Est est le moins arrosé, BIRNI au Nord a la saison pluvieuse la plus courte et BASSILA la plus longue, bien que le nombre de jours de pluie moyen soit le plus élevé à BIRNI.

On observe également à DJOUGOU de grosses variations d'une année sur l'autre puisque la quantité de précipitations annuelle peut varier du simple au double.

Evaporation

Moyennes mensuelles de l'évaporation PICHE DJOUGOU (1951-1960)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
E.PICHE moyen mm	184,8	181,9	156,7	109,2	91,5	55,7	43,8	40,8	38,0	66,8	111,6	157,1	1 237,9

La formule de BOUCHET permet d'évaluer l'évapotranspiration potentielle :

$$E T P = \lambda E_p \quad (\ominus)$$

où

$$\lambda = 0,37$$

E_p = Evaporation PICHE en mm

$$\lambda (\ominus) \text{ fonction de : } (\ominus) = \frac{T_{\max} + 3 T_{\min}}{4}, \text{ donnée par un abaque}$$

Evapotranspiration potentielle calculée en mm

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
E T P mm	261,9	274,6	258,0	179,4	145,2	83,3	62,9	58,7	54,7	99,9	168,5	224,4	1 871,5
P- E T P cumulé	73,7	0	0	0	0	83,4	266,1	467,1	712,2	710,4	548,4	331,6	

L'évapotranspiration potentielle est supérieure de plus de 600 mm à la somme moyenne annuelle des précipitations. La sécheresse sévit de Février à Mai.

Indices climatiques

- Drainage calculé de AUBERT-HENIN

$$D = \frac{p^3}{1 + \gamma p^2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \gamma = \alpha \gamma' \\ \gamma' = \frac{1}{0,15 T - 0,12} \end{array} \right.$$

où D = drainage calculé en mm

P = pluviométrie annuelle en mm

T = température moyenne annuelle

$$\alpha \text{ coefficient } \left\{ \begin{array}{l} \text{argile } \alpha = 0,5 \\ \text{limon } \alpha = 1 \\ \text{sable } \alpha = 2 \end{array} \right.$$

D argile = 0,259 m

D limon = 0,434 m

D sable = 0,657 m

- Indice d'érosion de FOURNIER

$$C = \frac{p^2}{P}$$

où C est en t/km²/an

p = pluviométrie du mois le plus arrosé en mm

P = pluviométrie annuelle en mm

C = 66,6 t/km²/an

- Indice d'aridité de MARTONNE

$$\frac{P}{T + 10} = 37,08$$

- Coefficient de LANG

$$\frac{P}{T} = 51,13$$

P = pluviométrie annuelle en mm

T = température moyenne annuelle

- LA GEOLOGIE -

Le document géologique intéressant la zone étudiée est la carte géologique de reconnaissance de l'A.O.F. au 1/500 000^e de POUQUET et AICARD, 1956, (feuilles PARAKOU Est : NC-31-SO-E-21 et PARAKOU Ouest NC-31-SO-O-20).

Les principales formations géologiques signalées par ce document et rencontrées sur le terrain datent du Précambrien et appartiennent à l'étage Dahomeyen.

Au Nord-Ouest de la feuille on rencontre quelques formations de l'étage Atacorien :

- Les quartzites riches en muscovite et séricite qui affleurent autour de TANEKA, BIRNI, et ALEDJO.

- Les micaschistes granitisés se rencontrent au voisinage des quartzites. Leur texture schisteuse est peu apparente ; le faciès à texture large est le plus fréquent. La proportion de muscovite et de quartz est élevée. L'albite est le feldspath alcalin le plus fréquent.

Ces roches s'altèrent en un matériau peu épais sablo-argileux à argilo-sableux gardant la trame de la roche, le plus souvent riche en minéraux altérables et à drainage interne médiocre. Sa richesse chimique est correcte.

Par endroit, l'altération peut être plus poussée et plus profonde. Les minéraux altérables peuvent disparaître et une coloration plus vive apparaît.

A l'intérieur du Dahomeyen qui occupe le reste de la zone, on distingue plusieurs types de formations :

- Les gneiss à muscovite et biotite du groupe de DJOUGOU se trouvent en majeure partie en un grand panneau à l'ouest de la route KPERE-DJOU-GOU-BODI. Le litage est bien apparent. Ce sont des roches riches en quartz et muscovite. Les teneurs en biotite sont plus variables et toujours inférieures.

Leur altération se fait en un matériau peu épais, mal drainant, riche en muscovite non altérée, assez argileux. La trame de la roche est alors peu reconnaissable. Lorsque l'altération est plus prononcée, le drainage interne s'améliore, le matériau devient très coloré mais conserve une importante proportion de muscovites non altérées. La richesse chimique est moyenne.

- Les amphibolites, pyroxénites et roches basiques voisines se rencontrent à l'intérieur du grand panneau précédent : au nord de DJOUGOU, autour de KPERE et de SEMERE. Ce sont des roches gneissiques mélanocrates à texture fine présentant des lits clairs quartzo-feldspathiques. La schistosité est bien marquée. Les teneurs en amphiboles, pyroxènes, biotites sont variables mais toujours élevées. Le feldspath est alcalin : albite.

Ces roches s'altèrent le plus souvent en une argile de couleur verdâtre contenant parfois quelques feldspaths non altérés. Ce matériau présente fréquemment une allure verticale. Le drainage interne est toujours médiocre. En séchant, de nombreuses fentes de retrait apparaissent. La richesse chimique est toujours élevée.

- Les gneiss à biotite du groupe de KANDI occupent un grand panneau à l'est du précédent. On les trouve du Nord au Sud, de GANGAMOU jusqu'à BASSILA et vers l'Est, au-delà de PARTAGO. Ce sont des roches micacées de teinte sombre, assez **bien litées**, à texture fine, très riche en biotite, rarement en muscovite, moyennement en quartz.

Ces roches s'altèrent de façon variable. En position de drainage médiocre, le matériau formé est une argile grisâtre quasiment dépourvue de minéraux altérables, riche chimiquement, peu épais.

En position de bon drainage, l'épaisseur du matériau d'altération argilo-sableux, de couleur vive peut être très grande. On retrouve encore rarement des minéraux altérables ; mais les réserves chimiques sont plus faibles.

Tous les intermédiaires sont possibles entre ces deux types de matériau d'altération et son épaisseur peut être très variable au-dessus de la roche-mère.

- Les gneiss à biotite et amphibole se trouvent à l'intérieur des deux panneaux cités plus haut. On les rencontre au sud de la route DJOUGOU-DOIPAGO, le long de la vallée de la DONGA, au sud de GANGAMOU. On les rencontre également plus à l'Est le long du marigot FABÀ entre SONOUMON et AFFON et tout le long de l'OUEME au nord et au sud de BETEROU.

Ces roches sont très **mélanocrates**, la teneur en biotite est élevée et les paillettes d'amphibole sont nettement visibles. Les proportions de feldspaths assez gros peuvent être élevées.

Le matériau d'altération formé est une argile grise proche de celle des amphibolites de DJOUGOU. La quantité de minéraux non altérés, feldspaths surtout, parfois amphibole est souvent élevée. Le drainage interne est toujours médiocre, la roche est à faible profondeur, la richesse chimique est élevée.

- Les quartzites de BADAGBA affleurent par endroit : monts ADIANDIA au sud-est de PARTAGO, monts GOUBONO. Elles sont faiblement micacées à muscovite et saccharoïdes, sans stratification apparente.

- Les granites syntectoniques forment un massif quasiment Nord-Sud à l'est du panneau des gneiss de KANDI. Leur composition minéralogique est assez variable. On retrouve un massif plus étroit au sud de TANÉKA qui va jusqu'à ALEDJO.

Nous avons pu distinguer plusieurs faciès minéralogiques différents :

* Un granite acide riche en quartz et feldspaths à faibles proportions de micas : biotite et muscovite. On le trouve essentiellement au sud de AFFON jusqu'à la limite Sud de la zone étudiée.

Ce faciès acide s'altère tantôt en un matériau arénacé, sablo-argileux peu profond, peu riche chimiquement en position de mauvais drainage, tantôt en un matériau sablo-argileux à argilo-sableux coloré, profond, dépourvu de minéraux altérables, moyennement riche chimiquement, bien drainant.

* Un granite à deux micas, plus riche en ferro-magnésiens, muscovite surtout, mais encore assez acide, se trouve au nord et à l'ouest du précédent, au contact avec le gneiss à biotite de KANDI.

Ce faciès s'altère en un matériau argilo-sableux assez épais, bien drainant, coloré, analogue au précédent, un peu plus riche chimiquement ; on y rencontre plus de matériaux altérables, en position de bon drainage.

Lorsque la position est défavorable à l'évacuation des eaux de drainage, le matériau formé est peu épais, très riche en minéraux primaires, sablo-argileux, toujours coloré, sauf quelques taches trahissant l'hydromorphie ; la trace de la roche altérée est reconnaissable à faible profondeur. La richesse chimique est moyenne.

* Un granite à biotite plus basique se situe au nord de la feuille, au voisinage de l'OUEME et de la SANI au nord d'AFFON. La proportion de mica noir est élevée. On y trouve également un peu de muscovite mais en quantité toujours inférieure.

Le massif situé au sud de TANÉKA vers ALEDJO a une composition minéralogique proche bien que la texture soit plus grossière et le litage plus apparent.

Ce faciès relativement basique s'altère en position de moyen drainage en un matériau argilo-sableux, peu profond, assez peu coloré, de couleur pâle (gris-jaune) ; on y relève fréquemment des traces d'hydromorphie. La proportion de minéraux encore altérables est forte. La richesse chimique est assez élevée.

En position de bon drainage, le matériau formé est argilo-sableux, d'une épaisseur plus importante, moyennement coloré, à taches assez larges dénotant une phase d'évacuation des eaux médiocre pendant une partie de l'année. On y rencontre peu de minéraux altérables. La richesse chimique est moyenne, ce matériau est assez évolué.

- Les embréchites du groupe de PTA forment un grand panneau Nord-Sud à l'est de la feuille.

Riches en feldspaths, ces roches à texture grossière, à litage irrégulier, plus ou moins apparent, présentent plusieurs faciès selon leur composition minéralogique aussi variable que pour les granites syntectoniques.

* Les embréchites à deux micas sont abondantes au nord de l'OUEME. Ce sont des roches rubannées riches en quartz à lits micacés assez irréguliers (surtout muscovite) et grosses traînées feldspathiques. Leur composition minéralogique globale est proche de celle des granites à deux micas.

Elles s'altèrent en des matériaux d'ailleurs assez proches : argilo-sableux, épais, assez coloré et riches en minéraux primaires en position de bon drainage ; sablo-argileux grisâtre peu évolués, conservant la trame de la roche en position de drainage moins bon.

* Les embréchites à biotite sont les plus fréquentes, elles s'étendent de l'OUEME jusqu'à la limite sud de la zone. Les proportions de biotite et de feldspath sont élevées, les teneurs en quartz sont plus faibles que les roches précédentes. Le litage peut être très peu apparent et la texture devient assez fine.

Les matériaux d'altération qui en découlent ne sont jamais très évolués même en position de bon drainage. Les feldspaths résiduels sont nombreux. La texture est argilo-sableuse. Moyennement profond, mais relativement coloré et tacheté en position haute, le matériau devient grisâtre et peu profond en position basse, très susceptible à l'hydromorphie. La richesse chimique est toujours élevée.

* Les embréchites à amphibole et biotite forment un petit massif autour de KPESSOU le long de l'OUEME. Deux beaux affleurements forment les montagnes de KPESSOU et de WARI-MARO. Ce sont des roches riches en minéraux noirs et verts (ferro-magnésiens) à gros feldspaths porphyroïdes. Leur teneur en quartz est faible.

Ces roches s'altèrent en un matériau argilo-sableux peu profond, riche chimiquement, où de nombreux minéraux primaires sont visibles. La trame de la roche est souvent reconnaissable à faible profondeur.

Rarement, la profondeur d'altération peut s'accroître, une coloration plus vive apparaît mais les minéraux primaires ne sont encore pas totalement altérés.

- Des massifs de roches très basiques : amphibolites, gabbro, s'individualisent également par endroit au sein des panneaux de granite et d'ombréchite. Ce sont des roches à texture variable, toujours riches en minéraux noirs. On trouve aussi des gabbros à AFFON, des amphibolites à BAYACOU et le long de l'OUEME, à l'est de la feuille.

Ces roches peuvent s'altérer de façon très variable. Le matériau formé, argileux peut être très peu profond, grisâtre, à caractères vertiques ou au contraire assez profond très coloré, fortement évolué, mais il est toujours riche chimiquement.

- Les anatexites de PELEBINA à deux micas sont des roches à litage non apparent, riches en feldspaths et quartz, à texture grossière assez proche des granites à deux micas. Elles s'altèrent profondément en un matériau argilo-sableux, bien drainant mais pauvre chimiquement et dépourvu de minéraux altérables, qui peut être bien coloré.

- Les granites porphyroïdes à biotite et amphibole de TEBOU sont des roches à texture grossière, riches en feldspaths, proches des embréchites de KPESSOU, un peu plus riches en quartz. Leur matériau d'altération est d'ailleurs très proche de celui que l'on trouve au voisinage des affleurements de KPESSOU et WARI-MARO ; il est très riche en minéraux altérables.

- LA MORPHOLOGIE ET L'HYDROGRAPHIE -

Le modelé varie de façon assez considérable d'un point à l'autre de la zone étudiée.

On peut cependant distinguer trois grandes unités morphologiques à caractères généraux différents.

1°) Au nord-ouest de la feuille, la région limitée par la frontière du TOGO à l'Ouest et la ligne ALEDJO-BODI-DJOUYOU-KPERE à l'Est, est caractérisée par une altitude moyenne élevée : 400 à 500 mètres. Le point culminant est l'affleurement des quartzites de TANEKA à 654 mètres. De là part un glacis en pente douce dans toutes les directions. Mais ce glacis est profondément entaillé par un réseau hydrographique très dense et peu hiérarchisé. Ce réseau est constitué de marigots temporaires ; l'écoulement ne se fait qu'en saison des pluies. De nombreux marigots importants prennent leur source dans cette région : le MONO, l'OUEME, la KARA, la TEROU, la DINGA, la DONGA mais n'acquièrent une importance hydrologique qu'après être sortis de la zone. Cette unité est caractéristique des sols peu profonds et à drainage médiocre, le ruissellement est important. Seules quelques buttes, le plus souvent cuirassées au sommet, probablement résidu de matériau ferrallitique profond ancien dominant de 20 à 30 mètres le paysage le long de la frontière du TOGO.

2°) A côté de la précédente, l'unité morphologique délimitée à l'Est par la ligne Nord-Sud AFFON, BAKOU, DOGUE est caractérisée par un relief beaucoup moins accentué. Les versants sont en pente beaucoup plus douce. Les marigots importants qui drainent cette zone : l'OUEME, la DONGA, le MOMONGOU, la TEROU, l'AWO, et la KEMETOU sont bien individualisés et alimentés par un réseau de tributaires bien hiérarchisés, peu dense. L'écoulement permanent ne se réalise qu'en saison des pluies, mais les marigots importants conservent de l'eau dans leur lit mineur en toute saison. Cette zone est celle qui possède la plus grande proportion de sols profonds bien drainants. Ces sols sont portés par les sommets larges peu bombés dont l'altitude moyenne se situe autour de la cote 400 m. Les marigots coulent dans des vallées peu encaissées dont l'altitude varie entre 300 et 350 mètres. L'ensemble du paysage descend en pente très douce vers le Sud-Est.

3°) La troisième unité morphologique peut être considérée comme intermédiaire par ses caractères entre les deux précédentes. Située à l'est de

celles-ci, elle est limitée par l'OUEME et la bordure de la feuille. Le relief y est accusé. L'altitude moyenne des sommets qui portent des sols profonds, mais moins bien drainants, est située entre 300 et 350 mètres. Ces sommets sont moins larges et plus bombés. Le réseau hydrographique est toujours dominé par de gros marigots quasi permanents : l'OUEME, la TEROU, le WEWÉ mais ceux-ci sont alimentés par un réseau de tributaires temporaires beaucoup plus dense bien qu'encore hiérarchisés qui entaillent profondément le relief. Ils coulent à une altitude comprise entre 200 et 250 m avant de se jeter dans l'OUEME.

Cette dernière unité est également très riche en affleurements rocheux dont les principaux sont les montagnes de KPESSOU et de WARI-MARO.

- LA VEGETATION -

DJougou

La végétation du périmètre s'inscrit dans le cadre de la zone climatique de la savane soudano-guinéenne. Plusieurs types de formations végétales bien caractéristiques ont été rencontrées. Elles dépendent principalement de l'action plus ou moins grande de l'homme et de la nature du sol.

Le nord-ouest de la feuille à l'ouest de DJOUGOU est le domaine de la savane arborée très dégradée par l'homme. Les quelques espèces conservées sont :

Parkia biglobosa
Butyrospermum parkii
Azelia africana
Adansonia digitata

A l'est de DJOUGOU c'est la savane arbustive dégradée, mais assez dense. Les principales espèces sont :

Combretum sp
Parinari polyandra
Afrormosia laxiflora
Lophira alata
Hymenocardia acida
Piliostigma thonningii
Bridelia ferruginea
Terminalia glaucescens

Au sud de BAYAKOU on entre dans le domaine de la savane arborée dense. On y trouve :

Uapaca somon
Burkea africana
Pterocarpus erinaceus
Daniellia Oliveri
Isobertinia doka

Dans les bas-fonds se développent de belles forêts galeries où les arbres peuvent atteindre des tailles exploitables. Parmi ceux-ci les plus

fréquents sont :

Anogeissus leiocarpus
Cassia sieberiana
Cola cordifolia
Antiaris africana
Elaeis guineensis

A l'est de ces zones, c'est le domaine des forêts classées ou des zones non cultivées ; la savane arborée qu'on y trouve peut être assez dense. Elle est formée surtout de :

Isoberlinia doka
Burkea africana
Monotes kerstingii
Anogeissus leiocarpus
Khaya senegalensis
Bombax costatum

Dans les bas-fonds argileux, c'est surtout une savane herbeuse à :

Mitragyna inermis
Andropogon gayanus
Hyparrhena ruffea

où l'on trouve quelques

Terminalia macroptera
Borassus ethiopicum

- L' OCCUPATION HUMAINE -

La densité de population de la région étudiée est très hétérogène. Plusieurs ethnies se sont installées dans cette zone qui semble être la limite entre les différentes zones d'influence.

Les Tanekas se sont installés au nord-ouest de la feuille, entre COPARGO et BIRNI, la frontière du TOGO et l'OUEME. Leur implantation est relativement dense et l'habitat assez dispersé. Ce sont essentiellement des cultivateurs.

Les Dompagos sont installés plus au Sud, jusqu'à SEMERE et DJOUGOU. La densité de peuplement est très élevée dans cette région, l'habitat y est groupé. Plusieurs essais plus ou moins fructueux ont été tentés pour faire migrer les excédents de cette population au sud de BASSILA et à l'est de la DONGA. La culture est l'élevage y sont également pratiqués.

Les ethnies installées autour de SEMERE jusqu'à ALEDJO ne sont pas autochtones, elles sont originaires du TOGO et du GHANA. Leur densité est assez élevée. Ce sont surtout des commerçants qui pratiquent le fermage.

De ALEDJO à BASSILA, plusieurs ethnies tels les Quindji-Quindji se sont installées, elles sont groupées dans les quelques gros villages qui longent la frontière. Elles cultivent assez peu mais chassent beaucoup.

A l'est de DJOUGOU, c'est le fief des Pila-Pilá, cultivateurs entrepreneurs qui, repoussés par les Baribas, se sont installés dans cette région pour habiter dans de gros villages souvent fort loins en brousse. Ils pratiquent très peu l'élevage mais chassent abondamment leur territoire bordant de nombreuses régions inhabitées : forêts classées de l'OUEME supérieur, bassin de la TEROU, de l'AGUIMO, du WEWE.

L'influence Bariba qui s'arrête à BETEROU au Sud, a pénétré plus profondément dans le secteur au Nord, par le tracé SONOUMON, AFFON, DONGA, GAN-GANDU. Ces villages n'ont pas une activité agricole très développée, la chasse est moyennement pratiquée. On assiste à un exode progressif de leurs habitants, probablement pour des raisons sanitaires (Trypanosomiase et Onchocerkose).

Le sud-est de la région a été colonisé par les Nagos, originaires de la NIGERIA qui ont trouvé là des terres neuves et ont développé une agriculture d'"exportation" ; les principaux villages, eux aussi fort éloignés en brousse sont WARI-MARO, WANOU, DOGUE. La chasse et la pêche dans la TEROU sont intensément pratiquées, les prises sont fréquemment exportées.

Les principales cultures pratiquées sont celles de l'igname et du mil, plus rarement manioc. Le B.D.P.A. s'efforce d'intéresser les paysans à la culture de l'arachide et d'introduire la culture attelée dans des régions pilotes : DOMPAGO, BELEFOUNGOU, avec l'aide des Volontaires du Progrès.

Deuxième Partie

PRINCIPAUX TYPES DE SOLS

- Classification.....	17
- Classe des sols peu évolués.....	20
- Classe des sols à sesquioxydes de fer et de manganèse.....	22
- Classe des sols ferrallitiques.....	76

- CLASSIFICATION -

Nous avons utilisé la classification française des sols définie par G. AUBERT (1965) et modifiée en 1966, pour la classe des sols ferrallitiques, par G. AUBERT et P. SEGALEN.

Cette classification morphogénétique, c'est-à-dire fondée sur la morphologie mais aussi les caractères de formation et d'évolution des sols, divise ceux-ci en :

- CLASSES, d'après leurs caractères fondamentaux d'évolution,
- SOUS-CLASSES selon les conditions physico-chimiques dues au pédoclimat,
- GROUPES définis par des caractères morphologiques du profil correspondant à des processus d'évolution,
- SOUS-GROUPES définis selon l'intensité du processus fondamental ou par un processus secondaire,
- FAMILLES définies par la nature de la roche ou du matériau originel qui a donné naissance au sol.

Nous avons choisi ce niveau de la classification comme base pour les unités cartographiques étant bien entendu que ce sont plus les ambiances géochimiques et minéralogiques que la nature ou l'origine géologique des roches qui influent sur le développement des sols.

Nous parlerons d'autre part, à la famille, d'un sol sur gneiss à biotite lorsque ce sol s'est formé directement sous l'influence d'un ou plusieurs processus à partir de la roche-mère et d'un sol dans matériau kaolinique dérivé de la roche par l'action d'un processus différent de celui qui régit le développement propre du sol.

Les principaux sols rencontrés ont été regroupés en trois classes. Un profil caractéristique a été sélectionné pour chaque famille de sol correspondant à une unité cartographique, étant bien entendu qu'à l'intérieur de chaque unité, des variations se rencontrent sur le terrain et seront signalées dans l'exposé des caractères de chaque unité.

Classe II- SOLS PEU EVOLUES

Sous-classe : Sols peu évolués d'origine non climatique.

Groupe : Sols peu évolués d'érosion.

Sous-groupe : Sols lithiques.

Famille : Sur roche affleurante ou subaffleurante.

Famille : Sur cuirasse affleurante ou subaffleurante.

Classe VIII- SOLS A SESQUIOXYDES DE FER ET DE MANGANESE

Sous-classe : Sols ferrugineux tropicaux.

Groupe : Sols ferrugineux tropicaux peu lessivés.

Sous-groupe : Sols peu lessivés en argile, lessivés en sesquioxydes.

Famille : Sur gneiss à deux micas.

Famille : Sur granite et granito-gneiss à biotite.

Famille : Dans altération kaolinique des gneiss à deux micas.

Famille : Dans altération kaolinique des gneiss à biotite.

Famille : Dans altération kaolinique des granites et granito-gneiss à biotite.

Sous-groupe : Sols peu lessivés hydromorphes à pseudogley.

Famille : Sur roche basique : gabbros, amphibolites, pyroxénites.

Famille : Sur gneiss à biotite et amphibole.

Groupe : Sols ferrugineux tropicaux lessivés.

Sous-groupe : Sols non concrétionnés.

Famille : Sur granite acide.

Famille : Sur anatexite.

Famille : Dans colluvions des quartzites.

Sous-groupe : Sols concrétionnés.

Famille : Sur granite, granito-gneiss et embréchites à deux micas.

Famille : Sur micaschiste.

Famille : Sur embréchite porphyroïde à biotite et amphibole.

Famille : Dans altération kaolinique des granites, granito-gneiss, et embréchites à deux micas.

Famille : Dans altération kaolinique des micaschistes.

Famille : Dans altération kaolinique des embréchites à biotite.

Famille : Dans altération kaolinique des granites et embréchites porphyroïdes à biotite et amphibole.

Sous-groupe : Sols fortement concrétionnés ou indurés.

Famille : Sur gneiss à biotite

Famille : Sur embréchite à biotite.

Classe IX - SOLS FERRALLITIQUES

Sous-classe : Sols ferrallitiques moyennement désaturés en (B).

Groupe : Sols moyennement désaturés en (B) typiques.

Sous-groupe : Sols modaux.

Famille : Sur granite à deux micas.

Sous-groupe : Sols faiblement rajeunis ou pénévlués.

Famille : Sur roche basique : amphibolite et gneiss à amphibole.

Groupe : Sols moyennement désaturés en (B) rajeunis ou pénévlués.

Sous-groupe : Avec érosion et remaniement.

Famille : Sur gneiss à deux micas.

Sous-classe : Sols ferrallitiques fortement désaturés en (B).

Groupe : Sols fortement désaturés en (B) typiques.

Sous-groupe : Sols faiblement rajeunis ou pénévlués.

Famille : Sur gneiss à biotite.

CLASSE DES SOLS PEU EVOLUES

A- Sols peu évolués sur cuirasse.....	28
B- Sols peu évolués sur roche.....	29

CLASSE DES SOLS PEU EVOLUES

Définition : Sont regroupés dans cette classe les sols présentant un profil de type A C : un horizon humifère peu épais surmontant un horizon minéral peu profond riche en débris de la roche mère sous-jacente plus ou moins altérée et en minéraux primaires.

A- SOLS PEU EVOLUES, NON CLIMATIQUES, D'EROSION, LITHIQUES, SUR ROCHE AFFLEURANTE OU SUB-AFFLEURANTE.

Ces sols se trouvent sur les versants des massifs et affleurements rocheux. La superficie occupée par ceux-ci est faible, rapportée à la totalité de la zone étudiée. Nous n'avons étudié que les principaux : TANEKA, BIRNI, monts GOUBONO, montagnes de KPESSOU et de WARI-MARO etc....

Ce sont tous des sols où le facteur principal de pédogénèse est l'érosion qui gêne l'approfondissement du sol et qui se sont développés sur roche dure (sols lithiques).

Ils sont souvent assez colorés par imprégnation de sesquioxides dissouts par l'eau dans la roche affleurante située au-dessus ; peu profonds, ils sont très riches en éléments grossiers.

Exemple : JTN 8

La mise en culture de tels sols n'est pas recommandée : absence de minéraux argileux, teneur en sables et éléments grossiers trop élevée, mauvaise rétention de l'eau, faible profondeur, très grands risques d'érosion. La conservation ou la restauration de la couverture forestière est la meilleure utilisation possible.

B- SOLS PEU EVOLUES, NON CLIMATIQUES, D'EROSION, LITHIQUES, SUR CUIRASSE AFFLEURANTE OU SUB-AFFLEURANTE.

Ces sols sont moyennement représentés dans la zone étudiée, mais leur extension ne permet pas d'en faire une unité cartographique. On les trouve en positions topographiques différentes selon les types de sols qu'ils avoisinent :

JIN 8

28 Novembre 1969

Situation : 0,5 km de BIRNI, dans la montagne de quartzites.

Topographie : Sur pente 5 % Sud-Ouest.

Végétation : Savane arborée très claire à Parkia, Butyrospermum.

Description :

- 0- 15 cm : Brun (7,5 YR 5/2) ; nombreux petits quartz et quelques gros blocs de quartz. Sableux, traces d'argile. Structure polyédrique légèrement fondue 2-3 cm peu fragile. Porosité bonne. Chevelu racinaire.
Passage distinct.
- 15- 40 cm : Brun-rouge (5 YR 5/4) ; très nombreux blocs de quartzite ferruginisés. Terre fine sableuse, légèrement argileuse. Structure continue débit anguleux 1-3 cm peu fragile. Porosité bonne.
Radicelles et racines.
Passage brutal et ondulé.
- 40- 80 cm : Roche mère altérée en gros blocs rose-orangé à nombreux micas, quelques marbrures rouge-violacé et jaunes. Dans les fissures un peu de terre fine rose argileuse, parcourue par de rares radicules.

- au sommet de buttes dans les zones de sols développés dans altération profonde : alentours de DJOUGOU et de DOMPAGO.

- au tiers inférieur de pentes dans les zones de sols peu profonds en particulier sur gneiss.

Morphologiquement ces sols sont très peu profonds, se composent d'un horizon de surface peu humifié, et d'un horizon sableux très peu structuré plus ou moins riche en gravillons.

Exemple : JTN 12

Ces sols sont à éliminer pour toute utilisation.

Autour de ces sols peu évolués, en auréoles, se trouvent souvent des sols profonds, plus intéressants pour l'utilisateur, souvent riches qui se développent dans les matériaux colluvionnaires des affleurements de roche ou de cuirasse situés au-dessus. Bien que leur extension soit restreinte et non cartographiable, nous les étudierons plus loin : (sols dans colluvions des quartzites).

SOL PEU EVOLUE, NON CLIMATIQUE, D'EROSION, LITHIQUE
SUR CUIRASSE AFFLEURANTE OU SUB-AFFLEURANTE

JTN 12

28 Novembre 1969

Situation : 13 km de BIRNI vers KPERE.

Topographie : Replat sur pente 2% Est

Végétation : Savane arbustive lâche à Combretum.

Description :

- 0- 10 cm : Gris-beige (10 YR 5/2), petits quartz ; rares concrétions arrondies cassure violacée, rouille, noire (0,5 cm) dures. Sableux. Structure polyédrique 1-2 cm fondue peu fragile. Porosité moyenne. Chevelu racinaire. Passage progressif.
- 10- 40 cm : Beige (10 YR 6/4). Quelques % de concrétions comme au-dessus. Sableux. Structure fondue débit anguleux 2-3 cm fragile. Porosité moyenne. Quelques radicelles et racines subhorizontales. Passage net et ondulé.
- 40- 50 cm : Cuirasse vacuolaire, ciment orangé, rouille, reliant 30 à 40 % de concrétions comme au-dessus. Quelques taches violacées.

CLASSE DES SOLS A SESQUIOXIDES DE FER ET DE MANGANESE

SOUS-CLASSE DES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

A- SOLS PEU LESSIVES

- A-1 - Sols peu lessivés en argile, lessivés en sesquioxydes..... 23
- A-2— Sols peu lessivés en argile, hydromorphes à pseudo-gley..... 36

B- SOLS LESSIVES

- B-1 - Sols lessivés non concrétionnés 43
- B-2 - Sols lessivés concrétionnés..... 50
- B-3 - Sols lessivés indurés..... 69

CLASSE DES SOLS A SESQUIOXYDES DE FER ET DE MANGANESE

SOUS-CLASSE DES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX

La seule sous-classe représentée est celle des sols ferrugineux tropicaux.

Définition : Les sols regroupés dans cette sous-classe sont caractérisés morphologiquement par le développement d'un profil , A B C ou A (B) C et pédogénétiquement par l'individualisation des sesquioxydes métalliques ; leur migration et leur accumulation sont ensuite variables mais le plus souvent responsables d'une coloration assez accusée des horizons B et (ou) de la formation d'éléments figurés (concrétions, carapaces, cuirasses).

Les minéraux argileux sont essentiellement des argiles de néoformation kaolinitiques en mélange avec des argiles héritées illitiques, rarement montmorillonitiques. Ils subissent une migration et une accumulation variables en intensité qui peut être différente de celle des sesquioxydes métalliques.

L'intensité des processus de migration des sesquioxydes et argiles est utilisée ensuite pour classer les sols en groupes. Il est à remarquer que, dans le périmètre étudié, ce sont plus les variations d'intensité de migration des colloïdes argileux que celles de migration des sesquioxydes métalliques qui ont permis de subdiviser les sols ferrugineux rencontrés. De nombreuses observations ont montré que les minéraux argileux migrent souvent moins intensément que les sesquioxydes métalliques.

Tous ces sols ferrugineux présentent en outre une structure le plus souvent fondue en surface (horizons A) et massive en B. Le complexe adsorbant est faiblement à moyennement désaturé (50 à 90 %). La migration des argiles et leur accumulation ou néoformation à la base du profil provoquent souvent un colmatage qui peut induire des conditions réductrices (hydromorphie) et parfois la présence d'argile montmorillonitique si la teneur en bases est suffisante. Ces conditions réductrices se traduisent par l'élargissement de la structure, la présence de taches consécutives à la succession de périodes d'engorgement et de réoxydation qui favorisent la redistribution des sesquioxydes métalliques.

A- GROUPE DES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX PEU LESSIVES.

Sont considérés ici comme peu lessivés les sols qui présentent une quantité de colloïdes minéraux importants jusqu'en surface. C'est surtout le cas des colloïdes argileux. Les sesquioxydes métalliques sont lessivés sur une plus grande épaisseur la plupart du temps. C'est pourquoi les types de sols énumérés ci-dessus sont considérés comme peu lessivés en argile et lessivés en sesquioxydes.

A-1- Sous-groupe des sols peu lessivés en argile, lessivés en sesquioxydes.

Les sols regroupés ici ont tous comme caractère commun la faible épaisseur de leurs horizons éluviés en argile (20 cm) par rapport à celle des horizons peu éluviés ou illuviés. L'éluviation en sesquioxydes de fer se fait sur une plus grande épaisseur (1 m) ; il en résulte le plus souvent une augmentation de la proportion de la teneur en fer par rapport à celle des éléments granulométriques fins (argile + limons fins).

Ces sols évoluent à partir de roches ou de matériaux divers mais qui ont cependant un caractère relativement constant : une proportion importante de biotite dans la composition minéralogique globale qui se traduit par des teneurs en magnésium supérieures à la moyenne.

Un dernier point commun à ces sols resterait à expliquer (mais qui semble confirmé par le nombre d'observations), c'est la couleur beige-jaune à jaune fréquente des horizons peu lessivés du premier mètre d'épaisseur de leur profil. (MURSELL 2,5 Y 8/2 à 7/6).

A-1-a- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX PEU LESSIVES EN ARGILE, LESSIVES EN SESQUIOXYDES SUR GNEISS A DEUX NICAS.

Cette famille de sols est bien représentée dans la partie nord-ouest de la zone étudiée : nord-ouest de DJOUGOU, frontière du TOGO de ANANDANA à ALEDJO, c'est-à-dire une grande partie de la première unité morphologique que nous avons définie plus haut. Ces sols supportent une savane arborée très lâche et sont situés en quasiment toute position topographique. La faible importance du lessivage de l'argile n'est pas liée à une position topographique préférentielle.

Morphologie : Le profil caractéristique présente :

- Un horizon A peu épais (10 à 20 cm) gris-jaune finement sableux, légèrement argileux, rarement gravillonnaire, moyennement structuré.

- Un horizon AB de transition assez épais (de 40 à 60 cm) beige-jaune à jaune, de texture sablo-argileuse à argilo-sableuse, parfois légèrement gravillonnaire à la base. La structure est fondue et dure lorsque l'horizon est sec.

On passe ensuite de façon assez brutale à :

- Un horizon B tacheté gris-jaune à taches nettes rouges et orangées souvent légèrement indurées, assez nombreuses. Son épaisseur est variable (30 à 100 cm), des concrétions irrégulières sont fréquentes ainsi que des quartz. La structure est moyenne et assez apparente mais devient très dure lorsque l'horizon est sec.

- Un horizon C qui apparaît ensuite graduellement. Son épaisseur est variable selon la position topographique du profil (de 20 cm à plus d'un mètre). C'est un matériau argilo-sableux gris à quelques taches de moins en moins nombreuses en profondeur, souvent riche en paillettes de muscovite et gros quartz.

On passe à la roche reconnaissable au-dessous de 2 mètres de profondeur, de façon très progressive.

Propriétés physiques :

Le lessivage en argile se manifeste sur une faible épaisseur : on trouve fréquemment 30 % d'argile à moins de 30 cm de profondeur.

Les teneurs en matière organique sont faibles : moins de 1 % en surface, à C/N relativement peu élevé, et proportions d'acides fulviques prépondérantes : les horizons A sont peu colorés.

Le pH est relativement acide : inférieur à 6 et remonte peu en profondeur.

L'argile est du type essentiellement kaolinique avec une proportion variable d'illite héritée : Silice/Alumine compris entre 2,1 et 2,4.

Le domaine d'eau utile est élevé : voisin de 10 % en dehors de l'horizon lessivé. Mais la circulation d'eau se fait mal : perméabilité basse due à une porosité faible, et il y a risque d'engorgement temporaire des horizons jaunes après une grosse pluie.

Propriétés chimiques :

Le complexe adsorbant est caractérisé par une capacité d'échange moyenne : 5 à 10 meq/100 g correspondant à la faible capacité spécifique de l'argile (10 à 15 meq/100 g). La saturation ne dépasse pas 70 à 80 %.

Ces sols sont moyennement pourvus en calcium, le plus souvent bien pourvus en magnésium et en potassium en profondeur, mais ces éléments sont fréquemment lessivés en surface. Le phosphore est abondant vis-à-vis des faibles teneurs en matière organique.

Exemple : JTN 19

Variations :

Les principales variations observées pour ce type de sol portent sur l'épaisseur des horizons jaunes et l'intensité de l'induration de l'horizon tacheté.

Lorsque le sol est situé en position topographique plus haute, le lessivage oblique des sesquioxydes est moins accentué, l'horizon tacheté peut s'indurer en une carapace qui devient alors un obstacle à la pénétration des racines. (JDG 16 en annexe).

Lorsque le sol est situé à la partie inférieure de la pente, le lessivage de l'argile s'accroît, l'accumulation des sesquioxydes par lessivage oblique induit également la formation d'une carapace de bas de pente. Ce sol est moins profond, la roche est à plus faible profondeur et des traces nettes d'engorgement prolongé apparaissent (JDG 96 en annexe).

SOL FERRUGINEUX TROPICAL PEU LESSIVE EN ARGILE
LESSIVE EN SESQUIOXYDES SUR GNEISS A DEUX MICAS

JTN 19

29 NOVEMBRE 1968

Situation : A 14,7 km de TANEKA vers ANANDANA.

Topographie : Haut de pente 1 % Sud-Est.

Végétation : Savane arborée lâche, à Parkia et quelques Ficus.

Description :

- 0- 15 cm Gris-jaune (2,5 Y 7/2), rares petites concrétions arrondies (0,5 cm) cassure noire rouille, dures. Finement sableux. Structure polyédrique 1 à 2 cm, fragile, fondue. Porosité moyenne, chevelu racinaire. Passage assez distinct.
- 15- 55 cm Beige-jaune (2,5 Y 7/4 à 7/6), quelques concrétions (0,5-1cm) comme au-dessus, quelques taches rouges (2,5 YR 4/8) 0,5 cm légèrement indurées. Sablo-argileux à argilo-sableux. Structure continue, débit polyédrique 1 à 2 cm, assez dur. Porosité moyenne à faible. Quelques radicelles. Passage distinct.
- 55-110 cm Tacheté, fond gris-jaune (2,5 Y 6/2), à 50 % de taches orangées, contournées (7,5 YR 5/8) et rouges (2,5 YR 4/8) 1-2 cm nettes, 20 % de concrétions 1-2 cm comme au-dessus, et mouchetures noires 1 cm peu dures. Argileux. Structure continue, débit polyédrique assez fin 1 cm. Porosité faible, rares radicelles. Passage progressif.
- 110-200 cm Frais, tacheté, fond gris clair N 8/0, à rares concrétions comme au-dessus, 30 à 40 % de taches nettes 2 à 3 cm contournées, orangées (7,5 YR 5/8) et brun-rouge (5 YR 4/6). Quelques quartz, quelques paillettes de mica. Argileux. Structure massive, débit polyédrique 2 à 4 cm, assez friable. Porosité faible, absence de radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	191	192	193	194
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	30-40	75-85	160-170
<u>REFUS 2 mm</u>	%	4,0	8,1	20,6	7,8
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	5,8	31,8	36,8	32,3
Limon fin	%	3,8	8,5	12,8	20,8
Limon grossier	%	6,9	6,4	5,3	5,7
Sable fin	%	48,2	26,9	16,8	21,8
Sable grossier	%	34,1	23,1	22,5	15,6
Humidité 105°	%	0,5	2,6	3,6	2,6
Matière organique	%	0,9	0,5		
LF/A		0,66	0,27	0,35	0,64
SG/SF		0,71	0,86	1,34	0,72
<u>pH</u>					
pH eau		5,8	5,7	5,9	6,1
pH KCl		5,0	5,0	5,4	5,5
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
K	cm/h	1,05	0,65	0,35	0,35
pF 2,8	%	6,86	21,83	27,76	32,52
pF 4,2	%	2,50	2,64	13,41	10,23
Eau utile	%	4,38	19,19	14,36	22,29
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. organ. totale	%	8,83	5,64		
C organique	C %	5,12	3,27		
Azote total	N %	0,36	0,28		
C/N		14,22	11,67		
Mat. hum. totales	C %	0,94	0,87		
Acides humiques	C %	0,28	0,11		
Acides fulviques	C %	0,66	0,76		
AH/AF		0,42	0,14		
Taux d'humification	%	18	27		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>					
	meq/100 g				
Ca		1,18	1,86	2,18	2,92
Mg		tr	0,34	0,96	0,59
K		0,02	0,07	0,08	0,08
Na		tr	0,01	0,03	0,04
Somme des bases		1,20	2,28	3,25	3,63
Capacité d'échange		2,84	5,35	8,05	4,90
Taux de saturation	%	42	42	40	74
T/A + LF	%	29,6	13,3	16,2	9,2
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
Phosphore total	%	1,09	0,68	0,82	0,88
Phosphore assimilable	%	0,02	0,01		
<u>FER</u>					
Fer total	%	3,18	6,99	11,31	12,17
Fer libre	%	2,48	5,58	9,44	10,21
Fer libre/Fer total	%	78	80	83	84
Fer total/Argile + LF	%	33,1	17,3	22,8	22,9

<u>ECHANTILLON</u>	N°	191	192	193	194
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%				
Résidu quartzeux			51,07	26,50	17,82
Si O ₂ combinée			20,64	27,30	30,92
Al ₂ O ₃			14,29	22,16	24,40
Fe ₂ O ₃			8,00	12,32	13,44
Ti ₂ O ₃			1,39	1,52	1,50
Perte au feu			6,58	9,53	10,86
Si O ₂ /Al ₂ O ₃			2,45	2,09	2,15
Si O ₂ /R ₂ O ₃			1,80	1,54	1,59

Utilisation :

Ce type de sol caractérisé par une richesse chimique moyenne peut être amélioré par un apport d'engrais. L'épaisseur de sol exploitable par les racines est grande si l'on se place entre le sommet et le tiers inférieur de la pente. Les plantes à enracinement très profond sont cependant à éviter, l'horizon tacheté étant fréquemment carapacé. Le choix devra également se porter sur des cultures supportant un engorgement temporaire des horizons de surface, les propriétés physiques étant assez médiocres : faible perméabilité, structure fondue. La confection de buttes ou de billons est conseillée. L'absence d'éléments grossiers et le faible risque de fonte du sol (richesse en éléments fins) peuvent permettre une culture attelée ou mécanisée assez intensive à condition d'entretenir le potentiel chimique.

A-1-b- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX PEU LESSIVES EN ARGILE, LESSIVES EN SESQUIOXYDES SUR GRANITE ET GRANITO-GNEISS A BIOTITE.

Cette famille de sols est représentée en deux zones de superficie appréciable au nord d'AFFON et entre la chaîne des TANEKAS et ALEDJO. Dans la première région la couverture végétale est une savane arborée basse assez dense (région inhabitée), alors que dans la seconde, très exploitée, la savane arborée est très dégradée et il ne subsiste que de rares Parkia et Adansonia. Ces sols se rencontrent également en toute position topographique, qui influe peu sur le lessivage de l'argile.

Morphologie : Ce type de sol présente une succession d'horizons analogues au type précédent :

- Un horizon A très peu épais (10 cm) gris légèrement jaune, sablo-argileux, à structure peu apparente.

- Un horizon AB jaune qui peut être assez épais (30-80 cm) parfois légèrement concrétionné, argilo-sableux, à structuration un peu plus nette. On passe ensuite assez rapidement à :

- Un horizon B assez épais (30-60 cm) tacheté beige-jaune à taches orangées et rouges nettes, souvent concrétionné. La texture est argileuse et la structure devient plus nette et plus fine.

On passe graduellement à :

- Un horizon C épais (souvent supérieur à 1 m) gris à taches assez nombreuses, toujours argileux mais riche en petits quartz. La structure est moins nette et plus grossière mais reste cependant assez friable.

La roche n'est souvent reconnaissable qu'à plus grande profondeur (plus de 3 mètres).

On peut différencier morphologiquement ce type de sol du précédent par une coloration un peu plus accentuée, un concrétionnement souvent plus important en B, un matériau C plus profond, un peu plus riche en sables (surtout grossiers), sans muscovite, donnant une impression de drainage meilleur (taches plus nombreuses et plus nettes), mieux structuré.

Propriétés physiques :

Le lessivage en argile se manifeste toujours sur une faible épaisseur. Le rapport Sables grossiers/Sables fins est supérieur à 1 dans les horizons profonds. Les teneurs en limon fin sont élevées et marquent le faible degré d'altération des minéraux de la roche.

La matière organique peu abondante (inférieure à 1,5 %) est à C/N élevé et riche en acides fulviques qui colorent peu le sol.

Le pH est toujours acide en surface mais remonte un peu plus en profondeur.

L'argile est un mélange kaolinite-illite (Silice/Alumine compris entre 2,2 et 2,6).

Le domaine d'eau utile est élevé mais la perméabilité est médiocre (moins de 1 cm par heure sur sol remanié). La porosité est faible. L'engorgement temporaire est encore à craindre dans ces sols.

Propriétés chimiques :

La saturation du complexe adsorbant par les bases échangeables est moyenne (50 à 80 %). Mais la capacité d'échange étant relativement faible (4 à 8 méq. pour 100 g de sol), la somme des bases disponibles est peu élevée

et varie assez peu au long du profil. Le calcium et le magnésium sont les bases principales bien qu'en quantité moyenne. Les teneurs en potassium sont encore insuffisantes ainsi que celles en phosphore.

Exemple : JPO 31

Variations :

L'épaisseur relative des horizons constitue la principale variation observée.

En zone haute et plane, l'épaisseur des horizons jaunes s'accroît, ainsi que celle du matériau d'altération gris ; le sol tend à s'approfondir, le lessivage et l'érosion des horizons de surface sont moins poussés.

Sur pente forte on peut observer la quasi disparition des horizons jaunes de surface. Il y a possibilité d'appauvrissement et d'apparition de gravillons en surface.

Dans les zones basses, une certaine hydromorphie peut se manifester sous forme de taches dans les horizons A B ; le matériau d'altération devient plus grossier, la roche étant à plus faible profondeur.

Utilisation :

Ce type de sol à potentialité chimique très moyenne peut difficilement être amélioré de ce point de vue par une fumure minérale de fond, le complexe adsorbant ayant une faible capacité d'échange.

Les propriétés physiques sont plus correctes que dans le type précédent : bonne profondeur du sol, risque minime d'induration de l'horizon tacheté, drainage meilleur et structuration plus fine en profondeur.

L'engorgement de surface possible à certaines périodes peut être écarté par la culture sur buttes ou billons.

Ce type de sol présente un plus grand risque d'érosion et de pertes en éléments fins, le matériau étant plus riche en sables, surtout grossiers à la base.

SOL FERRUGINEUX TROPICAL PEU LESSIVE EN ARGILE
LESSIVE EN SESQUIOXYDES SUR GRANITE A BIOTITE

JPO 31/

18 FEVRIER 1969

Situation : 25 km de TIMBA vers TOUNKA.

Topographie : Mi-pente 1-2 % Nord.

Végétation : Savane arborée à Isoberlinia, Monotès.

Description :

- 0- 10 cm Gris-jaune (2,5 Y 6/2). Sableux, traces d'argile. Structure continue débit anguleux, peu fragile. Porosité moyenne, chevelu racinaire. Passage assez distinct.
- 10- 35 cm Jaune (2,5 Y 8/4), quelques petits quartz et quelques concrétions à cassure violacée, rouille, noire, dures (0,5-1 cm). Sablo-argileux à argilo-sableux. Structure continue, débit polyédrique moyen 2 cm. Porosité moyenne. Radicelles et racines sub-horizontales. Passage distinct par apparition de taches.
- 35- 90 cm Beige-jaune clair (2,5 Y 8/2) à 30-40 % de taches nettes, contournées (0,5 à 2 cm) orangées (7,5 YR 5/6), et rouges (2,5 YR 4/8). Quelques mouchetures noires 1 cm, peu dures. Petits quartz, 15 à 20 % de concrétions mamelonnées à cassure violacée, rouille, noire, dures, de moins en moins nombreuses vers la base. Argileux. Structure polyédrique fine 1 cm, peu dure, peu apparente. Porosité moyenne. Rares radicelles et racines. Passage progressif par disparition des concrétions, et atténuation des taches.
- 90-200 cm Bariolé, fond gris clair (5 Y 8/1), 50 % de taches 2 à 3 cm, contournées, moins nettes, orangées (7,5 YR 6/6), et rouge-violacé (10 R 4/6). Nombreuses mouchetures noires peu fragiles. Petits quartz. Argilo-limoneux. Structure massive, débit anguleux 1 à 3 cm, peu fragile (frais). Porosité faible, très rares radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	311	312	313	314
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-25	55-65	150-160
<u>REFUS 2 mm</u>	%	1,0	12,5	49,5	3,4
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	14,5	20,5	38,0	33,5
Limon fin	%	8,8	10,5	14,3	23,0
Limon grossier	%	7,8	7,4	6,0	4,3
Sable fin	%	37,2	30,5	17,3	15,0
Sable grossier	%	29,3	30,5	23,9	20,9
Humidité 105°	%	1,0	1,1	2,3	1,9
Matière organique	%	1,9	0,6	0,3	
LF/A		0,61	0,51	0,38	0,69
SG/SF		0,79	1,00	1,38	1,39
<u>pH</u>					
pH eau		5,9	5,9	6,1	6,5
pH KCl		5,4	5,2	5,7	5,6
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
K	cm/h	0,70	0,25	0,70	0,30
pF 2,8	%	14,84	16,57	27,51	
pF 4,2	%	6,61	8,66	17,63	
Eau utile	%	8,23	7,91	9,88	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. organ. totale	%	19,36	6,29	3,19	
C organique	C %	11,23	3,65	1,85	
Azote total	N %	0,62	0,27	0,18	
C/N		18,11	13,52	10,28	
Mat. hum. totales	C %	1,90	0,80	0,37	
Acides humiques	C %	0,61	0,09	0,05	
Acides fulviques	C %	1,29	0,71	0,32	
AH/AF		0,47	0,13	0,16	
Taux d'humification	%	17	22	20	
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>					
	meq/100 g				
Ca		2,82	1,75	2,02	1,96
Mg		0,55	tr	0,58	1,38
K		0,13	0,12	0,15	0,05
Na		tr	0,01	0,03	0,03
Somme des bases		3,50	1,88	2,78	3,42
Capacité d'échange		6,38	3,39	3,83	4,95
Taux de saturation	%	55	55	73	69
T/A + LF	%	27,4	10,9	7,3	8,8
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
Phosphore total	%	0,66	0,59	0,74	0,62
Phosphore assimilable	%	0,03	0,02	0,03	
<u>FER</u>					
Fer total	%	2,56	4,46	8,91	11,18
Fer libre	%	1,76	3,41	7,17	8,93
Fer libre/Fer total	%	69	76	80	80
Fer total/Argile + LF	%	11,0	14,4	17,0	19,8

<u>ECHANTILLON</u>	N°	311	312	313	314
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%				
Résidu quartzeux		68,87	32,99	21,65	
Si O ₂ combinée		14,28	28,08	32,53	
Al ₂ O ₃		9,31	21,30	15,12	
Fe ₂ O ₃		4,80	8,96	11,20	
Ti ₂ O ₃		0,99	1,43	1,41	
Perte au feu		5,46		10,61	
Si O ₂ / Al ₂ O ₃		2,60		2,19	
Si O ₂ / R ₂ O ₃		1,95		1,70	

A-1-c- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX, PEU LESSIVES EN ARGILE, LESSIVES EN SESQUIOXYDES DANS ALTERATION KAOLINIQUE DES GNEISS A DEUX MICAS.

Cette famille de sols est localisée, dans la zone des gneiss à deux micas, dans les parties hautes et relativement planes où ils remplacent le sol ferrugineux sur gneiss cité plus haut, les conditions de drainage ayant permis un approfondissement plus considérable. C'est le cas au sud-ouest de DJOUGOU ainsi que le long de la frontière du TOGO. Ces sols ont été mis en culture et ne portent qu'une savane arborée très lâche à Parkia et Butyrospermum.

Morphologie : Ces sols se distinguent des précédents par une coloration plus accusée des horizons superficiels. Ils se composent de :

- Un horizon A gris clair peu épais (10 à 20 cm), moyennement structuré, sableux, assez dur en saison sèche.

- Un horizon B orangé assez épais (60 à 100 cm) d'accumulation d'argile comportant parfois quelques concrétions à la base, à structure peu apparente. La texture est parfois fortement argileuse : il y a formation de fentes de retrait en saison sèche après ouverture du profil. On passe de façon distincte à :

- Un horizon tacheté BC de transition et d'accumulation de fer, marquée par la présence fréquente de concrétions et par l'induration des taches. La terre fine de cet horizon assez épais (50 à 80 cm) est argilo-sableuse à argileuse. On y trouve fréquemment des quartz. La structure est plus fine mais très dure lorsque le sol est sec. Le passage à l'horizon suivant est très graduel.

- Un horizon C bariolé à taches assez larges multicolores et nettes, de texture argilo-sableuse, assez riche en quartz et quelques minéraux altérables. Cet horizon est très profond (plusieurs mètres) et tient lieu de matériau originel pour le sol.

La roche saine n'est probablement atteinte qu'à une dizaine de mètres (ou plus) de profondeur (examen de puits).

Propriétés physiques :

Le lessivage de l'argile se fait encore sur une faible profondeur, la transition est très rapide à des taux d'argile élevés (40 % et plus).

L'horizon tacheté de transition a une texture également assez argileuse. Mais la présence du fer entraîne la formation de pseudosables ou agrégats peu dispersables à l'analyse granulométrique : c'est un début d'induration.

La matière organique est en faible quantité, à C/N élevé, prépondérance des acides fulviques.

Le pH est moyennement acide avec un minimum en B, horizon le plus désaturé.

L'argile est purement kaolinitique jusqu'à grande profondeur (Silice/Alumine voisin de 2). Il en résulte un domaine d'eau utile très moyen (3 à 5 %) et une meilleure dynamique de l'eau : perméabilité plus élevée, oxydation meilleure (coloration plus accentuée) que dans les sols précédents.

Propriétés chimiques :

Le complexe adsorbant à faible capacité d'échange (4-6 méq pour 100 g) (nature de l'argile) est moyennement saturé en bases échangeables (40 à 60 %), mais la quantité disponible de calcium et magnésium est faible, quasiment nulle pour le potassium. Il n'y a pas de lessivage des bases en surface.

Le taux de phosphore de ces sols est correct pour la région mais il est peu utilisable par les plantes, vu les fortes quantités de fer que contiennent ces sols (le phosphate de fer est très difficilement assimilable).

Exemple : JPO 64

Variations :

La principale variation observée porte sur l'épaisseur de l'horizon B et l'intensité de l'induration de l'horizon tacheté.

SOL FERRUGINEUX TROPICAL PEU LESSIVE EN ARGILE
LESSIVE EN SESQUIOXYDES DANS ALTERATION KAOLINIQUE
DE GNEISS A DEUX MICAS

JPO 64

22 FEVRIER 1969

Situation : 5,9 km de DJOUGOU vers PELEBINA.

Topographie : Zone plane haute, légère pente Nord-Est.

Végétation : Zone cultivée, quelques Parkia.

Description :

- 0- 15 cm Gris-beige (10 YR 6/2). Finement sableux, traces d'argile. Structure continue, débit polyédrique 1 à 2 cm, peu dur (sec). Porosité moyenne. Traces de billons. Chevelu racinaire et racines sub-horizontales. Passage progressif.
- 15- 75 cm Brun-orangé (7,5 YR 5/4), quelques petits quartz, quelques concrétions arrondies (0,5 cm) à cassure rouille, noire, dures. Argileux. Structure continue, débit polyédrique moyen (1-2 cm) peu dur (sec). Porosité moyenne, quelques fentes de retrait verticales, quelques niches d'animaux. Radicelles et racines sub-horizontales à la base. Passage distinct et ondulé.
- 75-140 cm Tacheté, fond beige-jaune (2,5 Y 7/4), 50 % de taches nettes (1-2 cm) contournées, indurées, brun-orangé (10 YR 5/8), et rouges (2,5 Y 4/8), 20 % de concrétions 1 à 2 cm à cassure rouille, rouge, noire, dures. Quelques quartz inférieurs à 5 cm. Terre fine argilo-sableuse à argileuse. Structure massive, débit polyédrique assez fin 1 à 2 cm dur (sec). Porosité faible. Rares radicelles. Passage progressif par disparition des concrétions.
- 140-200 cm Bariolé, à taches assez larges (2-3 cm), assez nettes, gris-jaune clair (2,5 Y 7/2), jaune-verdâtre (2,5 Y 6/4), roses (5 YR 6/6), brun-orangé (10 YR 5/6) et violacées (10 R 4/4), piquetées de mica. Mouchetures noires 1 cm dures, quelques petits feldspaths jaunes, moyennement altérés. Quelques petits quartz. Argilo-sableux. Structure massive, débit anguleux 1-2 cm peu dur (sec). Porosité faible. Très rares radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	641	642	643	644
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	40-50	100-110	180-190
<u>REFUS 2 mm</u>	%	3,0	2,1	59,3	26,4
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	10,0	43,8	16,8	27,3
Limon fin	%	8,3	7,8	7,3	11,0
Limon grossier	%	8,0	6,1	5,1	7,2
Sable fin	%	41,5	21,1	21,7	20,2
Sable grossier	%	31,2	20,1	47,9	33,3
Humidité 105°	%	0,8	2,3	2,7	2,7
Matière organique	%	1,6	0,9		
LF/A		0,83	0,18	0,43	0,40
SG/SF		0,75	0,95	2,21	1,65
<u>pH</u>					
pH eau		6,2	5,5	5,9	5,9
pH KCl		5,6	4,9	5,9	5,9
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
K	cm/h	1,20	1,50	3,00	1,70
pF 2,8	%	8,75	20,07	17,18	
pF 4,2	%				
Eau utile	%				
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. organ. totale	%	16,12	9,15		
C organique	C %	9,35	5,31		
Azote total	N %	0,45	0,42		
C/N		20,78	12,64		
Mat. hum. totales	C %	1,51	1,41		
Acides humiques	C %	0,65	0,07		
Acides fulviques	C %	0,86	1,34		
AH/AF		0,76	0,05		
Taux d'humification	%	16	27		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>					
	meq /100 g				
Ca		2,82	2,04	2,28	2,80
Mg		0,54	0,68	0,42	0,19
K		tr	tr	tr	tr
Na		tr	0,02	0,02	0,03
Somme des bases		3,36	2,74	2,72	3,02
Capacité d'échange		5,29	6,35	6,05	4,83
Taux de saturation	%	64	43	45	63
T/A + LF	%	28,9	12,3	25,1	12,6
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
Phosphore total	%	1,56	0,88	1,23	1,44
Phosphore assimilable	%	0,03	0,02		
<u>FER</u>					
Fer total	%	5,20	5,97	13,17	16,38
Fer libre	%	3,12	8,18	16,13	19,57
Fer libre/Fer total	%	60	73	82	84
Fer total/Argile + LF	%	28,4	15,9	66,9	51,1

ECHANTILLON

N°

641

642

643

644

ELEMENTS TOTAUX

%

Résidu quartzeux

47,06

30,67

24,88

Si O₂ combinée

20,26

23,26

23,75

Al₂O₃

15,58

19,97

19,54

Fe₂O₃

8,64

16,48

20,48

Ti₂O₃

2,12

1,80

2,08

Perté au feu

7,51

9,26

9,64

Si O₂ / Al₂O₃

2,20

1,97

2,06

Si O₂ / R₂O₃

1,62

1,29

1,23

Sur pente assez faible (3 à 4 %) il se produit une diminution de l'épaisseur de l'horizon orangé qui peut même disparaître par érosion. L'horizon tacheté, plus proche de la surface et n'étant plus recouvert que par un peu de sable et de gravillons s'indure. La cuirasse peut affleurer par endroits.

Utilisation :

Ce type de sol profond peut être utilisé par des plantes difficiles physiquement : risque d'engorgement de surface faible, bonne teneur en éléments fins, absence d'éléments grossiers et de gravillons. Les plantes à enracinement très profond peuvent être gênées par endroits par la présence d'un début d'induration. Les réserves en eau sont moyennes jusqu'en surface.

Chimiquement assez pauvres, ces sols gagneront à recevoir un apport d'engrais de couverture mais il ne faut pas compter rehausser leur potentiel chimique par une fumure de fond (faible capacité d'échange et forte probabilité d'immobilisation des engrais, surtout phosphatés, par l'abondance du fer).

A-1-d- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX PEU LESSIVES EN ARGILE, LESSIVES EN SESQUIOXYDES DANS ALTERATION KAOLINIQUE DES GNEISS A BIOTITE.

Cette famille de sols occupe une grande surface de la zone des gneiss à biotite. On les trouve particulièrement au sud de cette zone (Sud DABOGOU) où ils sont couverts par des savanes arborées assez denses, et peu cultivés car éloignés des zones à forte densité de population.

Ils sont situés d'ordinaire en position topographique de bon drainage : zones hautes et moitiés supérieures de pentes peu fortes. Le modelé qui leur est lié est un vallonnement ample aux versants peu accusés.

Morphologie :

Comme les précédents, ces sols ont une coloration assez vive dans la partie supérieure du profil. Ils présentent :

- Un horizon A gris-brun (sous végétation "naturelle") moyennement épais (20 cm) sableux à sablo-argileux, moyennement structuré.

- Un horizon AB de transition, bien coloré, orangé tendant à rouge par endroits, argilo-sableux, assez épais (40 à 80 cm), de structure moyenne peu apparente, qui peut être légèrement gravillonnaire.

On passe de façon tranchée à :

- Un horizon B peu tacheté, argilo-sableux à argileux où l'on reconnaît des éléments de matériau kaolinique C parfois indurés. Cet horizon moyennement épais (30 à 50 cm) est le plus souvent concrétionné et bien structuré.

On passe ensuite très graduellement, avec ou sans intermédiaire, d'un horizon BC épais à :

- Un horizon C bariolé multicolore à taches assez larges, argilo-sableux très épais (plusieurs mètres) où la trame de la roche n'est pas reconnaissable mais qui peut renfermer des minéraux incomplètement altérés (fold-spaths surtout).

On atteint probablement la roche mère saine à plus de 10 mètres de profondeur.

Propriétés physiques :

Le lessivage de l'argile est peu poussé et sur une faible épaisseur, la quantité de limons est élevée en profondeur.

Sous couverture végétale "naturelle" les teneurs en matière organique sont souvent correctes (de 2 à 3 %). Le C/N est élevé mais les teneurs en acides humiques peuvent dépasser celles des acides fulviques en surface.

Le pH est très rapidement acide (<6).

Le domaine d'eau utile est cependant élevé (6 à 15 %) et contrairement à l'impression de bon drainage que donne le sol en place, la perméabilité sur sol remanié est médiocre (moins de 1 cm/heure) : il y a colmatage lorsque le sol est remanié.

Propriétés chimiques.

L'argile à faible capacité d'échange spécifique (10 à 15 méq. pour 100 g) confère à ces sols une capacité d'échange faible (4 à 6 méq. pour 100 g) qui remonte en surface grâce aux teneurs correctes en matière organique : le taux de saturation reste voisin de 50 %.

Le lessivage des bases échangeables est fort sur le premier mètre d'épaisseur sauf en surface où la matière organique les retient plus fortement. Leurs teneurs en calcium et potassium surtout sont médiocres.

Le phosphore est également peu présent.

Exemple : JSM 42

Variations :

On peut observer parfois sur pente un appauvrissement assez net des horizons de surface. Corrélativement il se développe dans les horizons éluvies un enrichissement relatif en gravillons. Ces concrétions proviennent de l'horizon B vidé de ses éléments fins par le lessivage, mécanisme général des sols à horizon concrétionné, érodés, sur pente (JBS 9 en annexe).

Autre conséquence, le drainage externe se faisant mieux, on observe parfois dans ces sols sur pente la disparition de l'horizon tacheté. Les horizons surmontant l'horizon C bariolé sont de couleur plus vive (JBS 27 en annexe).

Utilisation :

Ces sols se distinguent par des propriétés physiques très correctes, bien que leurs teneurs en éléments fins soient élevées. Les plantes à enracinement profond y trouveront une bonne épaisseur de terre exploitable où les risques de sécheresse sont minimes.

La fertilité potentielle de ces sols est liée à une teneur en matière organique de surface assez correcte qui a un rôle important dans la fertilité chimique : rétention des bases échangeables, complexe adsorbant moyen, et dans les propriétés physiques de surface : bonne structuration, stabilisation de l'argile.

SOL FERRUGINEUX TROPICAL PEU LESSIVE EN ARGILE
LESSIVE EN SESQUIOXYDES DANS ALTERATION KAOLINIQUE
DE GNEISS A BIOTITE

JSM 42

18 MARS 1969

Situation : 1,8 km de SAKOUNA vers TANGAYE.

Topographie : Haut de pente 1 % Nord.

Végétation : Savane arborée à Uapaca, Burkea, Monotès.

Description :

- 0- 20 cm Gris-brun (10 YR 5/2), quelques petits quartz. Sablo-argileux. Structure continue, débit anguleux (1 à 3 cm), peu fragile. Porosité moyenne. Chevelu racinaire et racines sub-horizontales. Passage progressif.
- 20- 80 cm Orangé (7,5 YR 6/6), petits quartz. Argilo-sableux à argileux. Structure polyédrique 2-3 cm, peu dure, peu apparente. Porosité moyenne, quelques niches d'animaux, quelques radicelles et racines. Passage distinct et ondulé par apparition de taches et concrétions.
- 80-110 cm Beige-jaune (2,5 Y 7/4), 10 % de taches peu nettes, 1 cm, roses (7,5 YR 7/2), et rouge-violacé (10 R 4/6) ; 15 à 20 % de concrétions arrondies (0,5-1 cm) à cassure rouge, noire, dures. Quelques mouchetures noires, quelques blocs d'horizon sous-jacent résiduel, indurés à cuirasse inférieurs à 30 cm. Terre fine argileuse. Structure polyédrique assez fine (1-2 cm), peu fragile. Porosité moyenne. Rares radicelles. Passage progressif par disparition des concrétions.
- 110-150 cm Analogue, à taches plus larges, moins nettes, plus nombreuses. Mouchetures noires plus nombreuses, non concrétionné. Argileux. Structure continue, débit anguleux moyen (1-2 cm) peu fragile (frais). Porosité moyenne. Rares radicelles. Quelques niches d'animaux. Passage progressif.
- 150-200 cm Matériau bariolé, à taches 2-3 cm, assez nettes, brun-orangé (7,5 YR 5/4), jaune-verdâtre (2,5 Y 6/4), violacées (10 R 4/4). Mouchetures noires, petits quartz, nombreux feldspaths blancs, farineux. Argileux. Toucher sériciteux par endroits. Structure massive, débit anguleux, feuilleté 1 à 3 cm, peu fragile (frais). Porosité moyenne à faible. Très rares radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	422	423	424	425	
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	40-50	90-100	125-135	190-200
<u>REFUS 2 mm</u>	%	1,2	1,3	58,1	10,1	0,7
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	13,5	32,0	38,5	37,0	33,0
Limon fin	%	6,8	7,3	11,8	13,0	17,8
Limon grossier	%	6,1	5,0	4,8	5,1	6,3
Sable fin	%	36,1	25,5	20,0	21,8	22,9
Sable grossier	%	36,4	28,3	24,5	21,2	19,8
Humidité 105°	%	0,9	1,3	1,8	1,8	1,6
Matière organique	%	2,2	0,6	0,4		
LF/A		0,50	0,23	0,31	0,35	0,54
SG/SF		1,01	1,11	1,23	0,97	0,86
<u>pH</u>						
pH eau		6,2	5,7	5,7	5,9	6,1
pH KCl		5,5	4,9	5,6	5,7	5,8
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	1,10	0,85	0,70	0,85	0,80
pF 2,8	%	11,47	18,64	23,48	25,23	31,16
pF 4,2		5,54	12,03	16,16	16,63	17,72
Eau utile		5,93	6,61	7,32	8,60	13,44
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	%	22,33	5,81	3,70		
C organique	C %	12,95	3,37	2,15		
Azote total	N %	0,64	0,41	0,24		
C/N		20,23	8,22	8,96		
Mat. hum. totales	C %	2,11	0,98	0,55		
Acides humiques	C %	1,12	0,04	0,06		
Acides fulviques	C %	0,99	0,94	0,49		
AH/AF		1,13	0,04	0,12		
Taux d'humification	%	16	29	26		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> meq /100 g						
Ca		3,19	1,04	1,61	1,66	1,82
Mg		0,78	0,55	0,69	0,70	0,88
K		0,07	0,13	0,19	0,09	0,07
Na		tr	tr	tr	tr	0,02
Somme des bases		4,04	1,72	2,49	2,45	2,79
Capacité d'échange		6,27	4,79	5,87	6,50	4,74
Taux de saturation	%	64	36	42	38	59
T/A + LF	%	30,9	12,2	11,7	13,0	9,3
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,94	0,88	0,92	0,80	0,94
Phosphore assimilable	%	tr	tr	tr		
<u>FER</u>						
Fer total	%	2,70	3,92	6,40	6,51	9,66
Fer Libre	%	2,03	4,70	8,22	7,65	11,87
Fer libre/Fer total	%	75	83	78	85	81
Fer total/Argile + LF	%	13,3	12,0	16,3	15,3	23,4

<u>ECHANTILLON</u>	N°	421	422	423	424	425
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux				42,10	41,81	27,92
Si O combinée				23,62	23,07	27,10
Al ₂ O ₃				18,46	19,74	23,34
Fe ₂ O ₃				8,32	8,48	12,00
Ti ₂ O ₃				0,71	0,75	0,96
Perte au feu				7,56	7,56	9,49
Si O ₂ / Al ₂ O ₃				2,17	1,98	1,97
Si O ₂ / R ₂ O ₃				1,68	1,55	1,48

L'utilisateur devra donc entretenir ce stok de matière organique en ne remuant pas trop les horizons de surface (les buttes et billons de forte importance sont déconseillés), ce qui aurait également pour conséquence de favoriser l'érosion et le lessivage oblique des éléments fins par destruction de la structure.

A-1-e- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX PEU LESSIVES EN ARGILE, LESSIVES EN SESQUIOXYDES DANS ALTERATION KAOLINIQUE DES GRANITES ET GRANITO-GNEISS A BIOTITE.

Ces sols se rencontrent en position haute dans la zone des granites à biotite ainsi que par endroits dans la zone des gneiss à biotite lorsque les teneurs en quartz de la roche sont élevées (Sud-Est de DJOUGOU).

Ce caractère pétrographique se traduit par une forte proportion de sables grossiers dans les profils par rapport aux sables fins.

Ces sols ont été très souvent fort cultivés et portent une savane arborée lâche, accompagnée de quelques arbustes.

Morphologie :

Ces sols présentent encore une coloration assez accusée de la partie supérieure du profil qui dénote un bon degré d'oxydation. Successivement on trouve :

- Un horizon A peu épais (20 cm) peu coloré gris clair, sableux à structure peu apparente, fragile.

- Un horizon de transition AB orangé ou rouge, sablo-argileux, à structure fondue assez dure lorsque l'horizon est sec. Son épaisseur est variable (20 à 50 cm) et on passe très progressivement à :

- Un horizon B qui diffère du précédent par apparition de taches analogues à celles du matériau sous-jacent. De texture plus argileuse, cet horizon possède également une structure plus apparente et plus fine.

- L'horizon C bariolé de couleurs peu vives apparaît ensuite très graduellement. Il est plus massif, argilo-sableux et les taches qui forment le bariolage ont une nette tendance à s'indurer. Il est très épais.

La roche mère reconnaissable n'est pas atteinte avant une dizaine de mètres de profondeur.

Propriétés physiques :

Les teneurs en argile atteignent encore très rapidement des valeurs importantes. Comme pour les sols dans altération du gneiss à deux micas, il y a une tendance à l'induration au sommet de l'horizon bariolé. Il se forme des agrégats riches en éléments ferrugineux durs qui dispersent mal à l'analyse granulométrique et sont dosés avec les sables grossiers et sous forme de refus.

Les taux de matière organique sont faibles (1 %) à C/N élevé et prédominance d'acides fulviques.

Le pH est acide avec un minimum accusé dans l'horizon de transition AB.

L'argile est kaolinitique (Silice/Alumine voisin de 2). Sa capacité d'échange spécifique est faible (10 à 12 méq. pour 100 g).

Le domaine d'eau utile est médiocre (3 à 5 %). Ces sols peuvent être considérés comme relativement bien drainants (perméabilité supérieure à 2 cm/heure) mais le ressuyage se faisant rapidement, ils peuvent devenir très durs lorsqu'ils sont secs, comme le prouve la tendance à l'induration, mais ne concrétionnent pas.

Propriétés chimiques :

Le complexe adsorbant a un faible pouvoir de rétention pour les bases échangeables (3 à 8 méq pour 100 g) et le taux de saturation ne dépasse pas 60 %, ce qui ne met à la disposition de la plante que peu d'éléments minéraux. Seul le magnésium est correctement présent comme dans tous les sols issus de roches riches en biotite.

La teneur en phosphore est également très moyenne et de plus sous une forme peu assimilable (richesse en fer).

Exemple : JSM 11

SOL FERRUGINEUX TROPICAL PEU LESSIVE, LESSIVE EN SESQUIOXYDES

DANS ALTERATION KAOLINIQUE DE GRANITO-GNEISS A BIOTITE

JSM 11

Situation : 15,2 km de WARHASSA vers YATANRHA

Topographie : Plateau, légère pente Ouest.

Végétation : Jachère à quelques *Isobertinia*, *Azelia*.

Description :

- 0- 20 cm Gris-beige (10 YR 6/2), nombreux petits quartz inférieurs à 5 mm. Sableux à sable grossier. Structure continue, débit polyédrique 2-3 cm, peu dur, friable. Porosité bonne, traces de billons. Chevelu racinaire, et racines sub-horizontales.
Passage progressif.
- 20- 50 cm Orangé (7,5 YR 6/6), nombreux petits quartz. Argilo-sableux à argileux. Structure continue, débit polyédrique 1 à 3 cm, peu dur (sec). Porosité moyenne, quelques fentes de retrait verticales. Radicelles et racines.
Passage progressif par apparition de taches.
- 50-125 cm Orangé (7,5 YR 6/6), quelques taches peu nettes (0,5-1 cm), beige-jaune clair (2,5 Y 8/2), rouge-orangé (5 YR 5/8). Quelques mouchetures noires (1 cm) dures. Petits quartz. Argileux. Structure polyédrique moyenne 1-2 cm, peu dure (sec), légèrement fondue. Porosité moyenne, quelques fentes de retrait et niches d'animaux. Quelques radicelles.
Passage progressif par apparition de bariolage.
- 125-200 cm Bariolé, à larges taches 3 à 5 cm, nettes, indurées, de couleurs peu vives, gris-blanc (10 YR 8/1), brun-orangé (10 YR 5/8), rouge (2,5 YR 4/6 à 4/8). Quelques mouchetures noires, nombreux petits quartz. Argilo-sableux. Structure continue, débit anguleux 2-3 cm, dur (sec). Porosité moyenne. Nombreuses niches d'animaux et trous de racines. Quelques radicelles et racines.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	111	112	113	114
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	80-90	170-180
<u>REFUS 2 mm</u>	%				
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	7,3	35,5	45,3	22,8
Limon fin	%	5,0	5,5	7,0	9,8
Limon grossier	%	5,6	4,4	5,0	5,6
Sable fin	%	29,5	16,8	13,4	19,1
Sable grossier	%	52,1	36,9	26,4	40,1
Humidité 105°	%	0,4	1,8	2,4	2,6
Matière organique	%	1,1	0,7		
LF/A		0,68	0,15	0,15	0,43
SG/SF		1,77	2,20	1,97	2,10
<u>pH</u>					
pH eau		6,2	5,2	5,5	5,9
pH KCl		5,5	4,3	4,9	5,6
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
K	cm/h	0,95	2,75	3,00	2,20
pF 2,8		6,15	15,89	19,22	17,20
pF 4,2		2,71	11,15	14,96	12,66
Eau utile		9,44	4,74	4,26	4,54
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. organ. totale	‰	10,96	7,29		
C organique	C ‰	6,36	4,23		
Azote total	N ‰	0,35	0,38		
C/N		18,17	11,13		
Mat. hum. totales	C ‰	0,99	1,16		
Acides humiques	C ‰	0,48	0,06		
Acides fulviques	C ‰	0,51	1,10		
AH/AF		0,94	0,05		
Taux d'humification	%	16	27		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>					
	meq/100 g				
Ca		1,70	1,20	2,08	2,06
Mg		0,32	0,43	0,65	0,87
K		0,07	0,07	0,09	0,08
Na		tr	tr	0,03	0,03
Somme des bases		2,09	2,70	2,85	3,04
Capacité d'échange		2,31	4,78	6,68	7,81
Taux de saturation	%	90	56	43	39
T/A + LF	%	18,8	11,7	12,8	24,0
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
Phosphore total		1,03	0,78	0,60	0,66
Phosphore assimilable		tr.	tr.		
<u>FER</u>					
Fer total	%	1,71	3,34	4,53	8,74
Fer libre	%	2,66	4,72	6,14	10,11
For libre/For total	%	64	71	74	86
Fer total/Argile + LF	%	21,6	11,5	11,7	31,0

..//..

<u>ECHANTILLON</u>	N°	111	112	113	114
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%				
Résidu quartzeux			59,68	44,03	40,80
Si O ₂ combinée			17,48	21,18	23,40
Al ₂ O ₃			13,62	18,04	16,51
Fe ₂ O ₃			4,80	6,40	10,40
Ti ₂ O ₃			1,03	1,31	1,16
Perte au feu			5,78	7,39	7,52
Si O ₂ / Al ₂ O ₃			2,17	1,99	2,14
Si O ₂ / R ₂ O ₃			1,77	1,62	1,57

Variations :

La principale variation porte sur l'épaisseur de l'horizon de transition AB. Sur pente forte, celui-ci est très réduit et peut même disparaître. Le matériau bariolé très proche de la surface s'indure alors très fortement. On peut avoir un sol peu évolué sur cuirasse affleurante ou subaffleurante, mais le gravillonnement ne se manifeste pas.

Utilisation :

Ces sols fournissent un bon support pour des plantes difficiles quant aux conditions physiques : risques d'engorgement nuls, bonne profondeur exploitable.

Chimiquement, ils sont moins parfaits et peu améliorables par une fumure de fond (faible capacité d'échange).

Si l'on se place en position favorable : pente faible ou plateau, l'érosion n'est pas à craindre. Le choix d'une pente plus forte (3 à 4 %) est à déconseiller car ces sols riches en sables grossiers s'érodent et se lessivent très vite.

De toutes façons les bonnes propriétés physiques ne nécessitent pas la culture sur billons ou buttes importants.

A-2- Sous-groupe des sols peu lessivés en argile, hydromorphes à pseudo-gley.

Les sols de ce sous-groupe sont issus essentiellement de roches riches en minéraux basiques : amphibolites, pyroxénites, gnoiss à amphibole.

Les caractères communs à ces sols en plus de la faible épaisseur de leurs horizons lessivés, sont leur faible profondeur, la structure grossière en profondeur, leur richesse en éléments échangeables et le facteur commun de tous ces caractères est l'hydromorphie qui leur est liée.

Tous ces sols présentent des caractères d'engorgement sous forme de petites taches orangées, très haut dans le profil, peu coloré par ailleurs.

Ce sont cependant des sols ferrugineux tropicaux (et non des sols hydromorphes) car l'individualisation des sesquioxydes de fer est élevée: on trouve fréquemment un niveau enrichi en fer concrétionné.

Le modelé lié à ces sols est accidenté : pentes fortes, interfluves étroits, marigots encaissés dont les têtes présentent une digitation caractéristique.

A-2-a- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX PEU LESSIVES HYDROMORPHES SUR ROCHES BASIQUES.

Cette famille de sols est très localisée. Elle représente une superficie assez faible car les caractères de ces sols sont dus essentiellement à la nature pétrographique (minéralogique en l'occurrence) du substratum géologique.

On trouve ces sols sur pyroxénites autour de SEMERE, amphibolites au nord et à l'ouest de DJOUGOU et à l'ouest de KPERE, gabbros autour de AFFON le long de l'Ouémé.

L'influence de la topographie est minime sur le développement des profils. Elle ne joue que sur la végétation portée par ces sols : savane arbustive lâche à *Terminalia glaucescens* et *Combretum* en zones hautes, savane herbeuse à *Terminalia macroptera* en zones basses.

Morphologie :

Ces sols, de couleur d'ensemble gris-verdâtre, présentent une succession d'horizons nettement individualisés dont le développement est proche de celui des sols sur gneiss à deux micas, mais à propriétés physico-chimiques et couleurs différentes.

- Un horizon A (15 à 25 cm) peu épais, brunâtre finement sablo-argileux relativement peu structuré, assez dur lorsqu'il est sec. Cet horizon peut déjà présenter des taches orangées d'hydromorphie.

- Un horizon AB un peu plus épais (20 à 40 cm) verdâtre, plus tacheté que le précédent, de texture argilo-sableuse à argileuse et de structure moyennement apparente, il peut être légèrement concrétionné. On passe ensuite de façon plus ou moins distincte à :

- Un horizon B à fond verdâtre, très tacheté, et fortement concrétionné. Cet horizon argileux, relativement épais (20 à 50 cm), finement structuré, présente cependant des caractères nets d'engorgement temporaire, taches et mouchotures noires abondantes.

L'horizon C gris-verdâtre, argileux, assez épais (jusqu'à 1 mètre) apparaît souvent brutalement. L'engorgement est de plus en plus prolongé, ce qui se traduit par une faible proportion de taches et par une structure très large.

On passe progressivement à la roche mère altérée reconnaissable à moins de deux mètres de profondeur.

Propriétés physiques :

L'épaisseur de sol lessivé est faible (20 à 30 cm). On passe rapidement à de fortes teneurs en argile. Les sables fins dominent en quantité les sables grossiers (caractères de roche peu riche en quartz). Les fortes teneurs en limon des horizons profonds indiquent un faible degré d'altération des minéraux de la roche.

La matière organique est classique, en faible quantité, C/N élevé ; prédominance des acides fulviques mais taux d'humification assez élevé en surface (supérieur à 20).

L'argile est essentiellement montmorillonitique dans l'horizon à structure large (Silice /Alumine voisin de 3,5). Dans l'horizon B il y a néosynthèse kaolinique.

Le pH nettement acide (surtout en profondeur) est caractéristique de ces sols qui bien que riches en bases ne sont qu'incomplètement saturés.

Le domaine d'eau utile est correct dans les horizons moyennement structurés. Il est élevé en dessous (15 à 20 %). Les horizons profonds, quasiment imperméables (moins de 1mm/h) forment un véritable obstacle à la circulation de l'eau.

Propriétés chimiques :

La capacité d'échange du sol croît avec la profondeur, c'est-à-dire avec l'augmentation des teneurs en montmorillonite . Elle passe de 6 à 40 méq pour 100 g. Le taux de saturation varie dans les mêmes proportions. Le lessivage des bases échangeables est élevé en surface (5 à 6 fois moins qu'en profondeur) mais les réserves minérales sont correctes sauf en potassium, élément le plus lessivé.

Les réserves en acide phosphorique sont médiocres.

Exemple : JTN 80

Variations

Ces sols acquièrent une tendance vertique lorsqu'ils sont situés en position topographique de drainage médiocre.

La structure des horizons A est plus nette, grumeleuse à nuci-forme. Elle devient ensuite plus rapidement prismatique grossière.

Le lessivage de l'argile et des bases est encore moins prononcé. Il en est de même pour le concrétionnement qui peut totalement disparaître.

La fertilité chimique en est améliorée : saturation plus élevée, pH plus proche de la neutralité, matière organique plus abondante.

Il n'en est pas de même pour les propriétés physiques : l'hydromorphie devient prépondérante, la perméabilité est très faible (JPO 7 on annexe).

Utilisation :

Ces sols à fertilité chimique remarquable pour la région ne peuvent être utilisés que pour des cultures peu difficiles quant aux propriétés physiques : la profondeur du sol utilisable est moyenne ; l'engorgement fréquent nécessite la culture sur buttes.

Le pH relativement bas, obstacle à une bonne exploitation des réserves minérales pourra être remonté par une correction chimique appropriée.

JTN 80

9 DECEMBRE 1969

Situation : A 12,5 km de PABEGOU vers DJOUGOU.

Topographie : Haut de pente 2 à 3 % Nord.

Végétation : Savane parc à Terminalia glaucescens, Combretum.

Description :

- 0- 20 cm Brun-jaunâtre (2,5 Y 5/2). Finement sablo-argileux. Structure continue, débit anguleux 1 à 3 cm, fragile. Porosité moyenne. Chevelu racinaire. Passage progressif.
- 20- 50 cm Jaune-verdâtre (2,5 Y 6/6), à quelques taches orangées (10 YR 6/8), 0,5 à 1 cm, assez nettes. Quelques petits quartz inférieurs à 0,5 cm. Quelques petites concrétions mamelonnées (0,5 cm) à cassure noire, orangée, patine ocre-jaune peu dures. Argilo-sableux à argileux. Structure continue, débit polyédrique 3 à 5 cm peu fragile. Porosité moyenne. Radicelles et racines sub-horizontales. Passage distinct et ondulé.
- 50- 95 cm Beige-verdâtre (5 YR 7/2), à 50 % de taches orangées (7,5 YR 5/8), (0,5 à 1 cm) nettes, légèrement indurées, 15 à 20 % de concrétions comme au-dessus, plus dures. Mouchetures noires 1 cm dures, assez nombreuses. 10 % de quartz 1 à 10 cm. Terre fine argileuse. Structure polyédrique fine 1 cm, peu dure à dure, assez nette. Porosité faible. Quelques radicelles. Passage assez distinct.
- 95-190 cm Gris-verdâtre (5 Y 6/3), quelques taches orangées diffuses (0,5-1cm) (10 YR 6/8), quelques petits quartz et mouchetures noires. Argileux. Structure prismatique (15 x 30) à sous-structure polyédrique grossière 5 cm, dure (sec). Nombreuses fentes de retrait, microporosité très faible. Rares radicelles dans les fentes de retrait. Passage très progressif.
- 190-220 cm Roche mère très altérée, feuilletée, grain fin, riche en minéraux blancs et noirs. Quelques taches assez larges (1 à 3 cm) vert pistache. Quelques mouchetures noires, quelques filons de quartz.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	801	802	803	804	805
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	30-40	70-80	140-150	180-210
<u>REFUS 2 mm</u>	%	2,5	8,9	67,7	0,6	0,3
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	12,5	30,3	39,3	48,5	37,8
Limon fin	%	6,3	7,5	10,0	19,5	17,0
Limon grossier	%	8,1	6,1	5,8	4,9	7,1
Sable fin	%	47,7	28,5	17,3	11,3	18,0
Sable grossier	%	22,7	24,2	21,5	7,7	12,3
Humidité 105°	%	1,6	4,3	6,4	8,9	7,9
Matière organique	%	1,7	0,9			
LF/A		0,50	0,25	0,25	0,40	0,45
SG/SF		0,48	0,85	1,24	0,68	0,68
<u>pH</u>						
pH eau		5,7	5,5	6,1	5,7	5,1
pH KCl		4,8	4,3	5,2	4,1	4,1
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	2,20	4,05	1,40	0,08	0,06
pF 2,8	%	10,40	16,48		42,23	
pF 4,2	%	4,93	10,29		26,67	
Eau utile	%	5,47	6,19		15,56	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	%	16,72	8,84			
C organique	C %	9,70	5,13			
Azote total	N %	0,63	0,52			
C/N		15,39	9,86			
Mat. hum. totales	C %	2,11	1,54			
Acides humiques	C %	0,81	0,14			
Acides fulviques	C %	1,30	1,40			
AH/AF		0,62	0,10			
Taux d'humification	%	22	30			
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>						
	meq/100 g					
Ca		3,11	4,28	7,77	18,92	21,34
Mg		1,59	0,73	3,45	12,25	13,10
K		0,05	0,03	0,05	0,07	0,38
Na		0,01	0,05	0,13	0,36	0,40
Somme des bases		4,76	5,09	11,38	31,60	35,22
Capacité d'échange		6,20	11,75	16,93	38,93	37,39
Taux de saturation	%	76	43	67	81	94
T/A + LF	%	33,0	31,1	31,4	57,3	68,2
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,86	0,88	1,15	0,70	0,51
Phosphore assimilable	%	0,01	0,02	0,01		
<u>FER</u>						
Fer total	%	4,00	8,43	17,10	11,34	8,50
Fer libre	%	2,69	6,35	13,98	7,02	4,86
Fer libre/Fer total	%	67	75	82	62	57
Fer total/Argile + LF	%	21,3	22,3	34,7	16,7	15,5

../..

ECHANTILLON

N°

801

802

803

804

805

ELEMENTS TOTAUX

%

Résidu quartz ~~aux~~

24,45 17,99 27,00

Si O₂ combinée

27,90 30,29 36,21

Al₂O₃

19,28 18,81 16,87

Fe₂O₃

18,24 12,16 9,12

Ti₂O₃

1,52 1,54 1,22

Perté au feu

9,85 10,58 8,93

Si O₂ / Al₂O₃

2,45 3,45 3,64

Si O₂ / R₂O₃

1,52 2,44 2,70

L'écoulement des eaux de ruissellement ne posera pas de problème si l'on se place sur pente. Dans les zones basses un drainage efficace est nécessaire.

A-2-b- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX PEU LESSIVES HYDROMORPHES SUR GNEISS
A BIOTITE ET AMPHIBOLE.

Cette famille de sols est proche de la précédente par le développement morphologique du profil. Elle s'en distingue par les conséquences d'une richesse moins grande de la roche mère en minéraux basiques : couleur plus claire, lessivage en fer plus prononcé. La végétation qui couvre ces sols est une savane lâche à *Terminalia macroptera*. La superficie couverte est assez importante : sud-est de DOMPAGO, est de DJOUGOU, ouest de SONOUNON, bordure de l'OUEME.

Morphologie :

La coloration de ces sols se situe dans les gris-jaune. L'individualisation des horizons est nette.

- Un horizon A moyennement épais (15-30 cm) gris, finement sablo-argileux, bien structuré, assez humifère.

- Un horizon AB de transition, brun-jaune, argilo-sableux, peu épais (10-30 cm). Cet horizon présente assez souvent des traces d'hydromorphie sous forme de taches et un début de structure prismatique. On passe ensuite de façon très nette à :

- Un horizon B peu épais (20-30 cm), gris-jaune, très concrétionné, à billes enrobées d'une patine jaune caractéristique. La texture est argileuse. La structure est fine et induite par la forme des concrétions. Cet horizon est souvent caverneux et est nettement séparé du suivant.

- Un horizon C jaune, argileux, à structure prismatique, assez épais (50-100 cm), forme transition très graduelle avec :

- La roche reconnaissable à profondeur moyenne (120-200 cm) qui présente de nombreuses traces d'hydromorphie et de nombreux minéraux altérables.

Propriétés physiques :

L'épaisseur de sol lessivé est plus variable que dans la famille précédente. On passe plus progressivement à des teneurs en argile élevées de la terre fine (supérieures à 50 %) dans l'horizon concrétionné. Les sables sont uniformément répartis sauf dans l'horizon concrétionné où sont comptés comme sables grossiers de nombreuses petites concrétions. Les teneurs en limon sont faibles, la roche est assez fortement altérée.

La matière organique est moyennement abondante, à C/N élevé, peu humifiée.

L'argile est un mélange d'argile 2/1 et de kaolinite (Silice/Alumine compris entre 2,5 et 3), à capacité d'échange spécifique assez élevée (30 à 50 méq pour 100g).

Le pH, faiblement acide en surface, dépasse la neutralité en profondeur où la saturation du complexe atteint son maximum.

Le domaine d'eau utile est moyen à bon. La perméabilité est meilleure que dans les sols précédents (voisine de 1 cm/heure jusque dans l'horizon concrétionné). L'hydromorphie qui se manifeste encore dans ces sols n'est cependant pas aussi prononcée.

Propriétés chimiques :

Le complexe adsorbant de ces sols est à capacité d'échange élevée bien saturé en surface, et à 100 % dans les horizons B et C.

Ces sols sont correctement pourvus en bases échangeables dès la surface : très riches en magnésium, bien pourvus en calcium mais déficients en potassium.

Les teneurs en phosphore sont également correctes.

Exemple :

JBA 92

SOL FERRUGINEUX TROPICAL PEU LESSIVE HYDROMORPHE

SUR GNEISS A BIOTITE ET AMPHIBOLE

JBA 92

24 AVRIL 1969

Situation : 12,1 km de AFFON vers SONOUMON.

Topographie : Bas de pente 1 % Ouest. Microrelief de turricules de vers.

Végétation : Savane parc à Terminalia macroptera, Combretum.

Description :

- 0- 20 cm Gris foncé (10 YR 4/1), finement sablo-argileux, humifère. Structure polyédrique 1-3 cm, nette, peu dure, (sec). Porosité bonne. Chevelu racinaire abondant, et racines sub-horizontales. Passage progressif.
- 20- 40 cm Gris-brun jaune (2,5 Y 5/2), quelques taches orangées diffuses (0,5 cm) (10 YR 6/8). Argilo-finement sableux. Structure prismatique peu apparente (10/20), à sous-structure polyédrique grossière 3 à 5 cm. Microporosité moyenne à faible, fentes de retrait. Quelques radicelles et racines. Passage net et ondulé.
- 40- 70 cm Gris (10 YR 5/1), 20 à 30 % de concrétions à cassure orangée, noire, dures, à patine jaune (0,5-2 cm), quelques gros quartz. Terre fine argileuse. Structure continue, débit particulière croulant (sec). Microporosité moyenne. Quelques radicelles. Passage net et ondulé.
- 70-150 cm Jaune (2,5 Y 7/6 à 6/6), rares petites concrétions comme au-dessus (0,5-1 cm). Quelques mouchetures noires 1 cm, dures. Argileux. Structure prismatique 15/30, nette, à sous-structure polyédrique grossière (5 cm) dure (sec). Microporosité faible, nombreuses fentes de retrait. Rares radicelles. Passage progressif par apparition de la trame de la roche.
- 150-200 cm Roche altérée à grain moyen, litage apparent gris-blanc (N 8/0), quelques taches orangées (10 YR 5/8), diffuses 2 à 5 cm, allongées selon les lits de la roche. Nombreux petits quartz, quelques mouchetures noires, peu nettes (1 cm), nombreux micas et feldspaths blancs peu altérés. Structure massive, débit cubique 5 cm, feuilleté, peu fragile (frais). Porosité faible. Absence de racines.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	921	922	923	924	925
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	50-60	100-110	160-170
<u>REFUS 2 mm</u>	%	0,8	4,2	69,0	1,2	0,2
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	12,8	24,3	53,8	49,5	22,3
Limon fin	%	7,3	7,8	5,8	9,3	9,3
Limon grossier	%	12,2	9,8	2,7	4,8	4,1
Sable fin	%	43,9	31,9	8,7	16,9	32,1
Sable grossier	%	23,0	24,9	22,1	14,1	29,6
Humidité 105°	%	1,6	3,4	8,6		
Matière organique	%	2,4	1,5	1,5	7,0	4,6
IF/A		0,57	0,32	0,11	0,19	0,42
SG/SF		0,52	0,78	2,54	0,83	0,92
<u>pH</u>						
pH eau		6,3	6,3	6,9	8,4	8,2
pH KCl		5,4	5,2	5,5	6,5	6,0
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	1,30	1,65	2,70	0,35	0,30
pF 2,8	%	11,41	15,85	31,08	34,63	
pF 4,2	%	5,52	10,18	25,02	20,88	
Eau utile	%	5,89	5,67	6,06	13,75	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	%	24,19	14,98	14,57		
C organique	C %	14,03	8,69	8,45		
Azote total	N %	0,74	0,53	0,56		
C/N		18,96	16,40	15,09		
Mat. hum. totales	C %	2,71	1,64	1,16		
Acides humiques	C %	1,25	0,29	0,12		
Acides fulviques	C %	1,46	1,35	1,04		
AH/AF		0,86	0,21	0,12		
Taux d'humification	%	19	19	14		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>						
	meq/100 g					
Ca		5,25	7,69	13,33	12,86	14,17
Mg		1,47	1,30	5,69	6,59	6,70
K		0,06	0,05	0,22	0,03	0,01
Na		tr	0,03	0,27	0,58	0,58
Somme des bases		6,78	9,07	19,51	20,06	21,46
Capacité d'échange		10,70	12,94	19,78	21,30	18,05
Taux de saturation	%	63	70	99	94	-
T/A + IF	%	53,2	40,3	33,2	36,2	
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	1,05	1,07	1,74	1,11	2,47
Phosphore assimilable	%	0,06	tr	0,01		
<u>FER</u>						
Fer total	%	5,84	8,61	16,91	10,80	9,90
Fer libre	%	2,30	7,22	11,87	6,70	4,86
Fer libre/Fer total	%	39	84	70	62	49
Fer total/Argile + IF	%	29,1	26,8	28,4	18,4	31,3

<u>ECHANTILLON</u>	N°	921	922	923	924	925
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux				15,52	30,29	
Si O combinée				30,71	19,70	
Al ₂ O ₃				21,26	17,65	
Fe ₂ O ₃				17,76	10,88	
Ti ₂ O ₃				1,28	1,43	
Na ₂ O				0,06	0,08	
K ₂ O				0,08	0,06	
MnO				0,43	0,26	
Perte au feu				13,11	9,65	
Si O ₂ /Al O				2,45	2,85	
Si O ₂ /R ₂ O ₃				1,59	2,04	

Variations :

On observe les mêmes variations de profils que dans le cas des sols sur roche basique : tendance verticale dans les bas-fonds, propriétés physiques plus médiocres.

Utilisation :

Ces sols sont à préférer aux précédents pour une bonne mise en valeur.

La richesse chimique est équivalente mais les propriétés physiques sont en général moins mauvaises. Il faudra cependant prendre des précautions, n'implanter que des cultures résistantes à un excès d'eau et préférant un sol lourd. La culture sur buttes est encore fortement recommandée.

Pour ces sols, si l'on choisit une bonne position topographique dans le paysage, l'évacuation des eaux se fera mieux que dans les précédents ; les horizons de surface sont plus perméables.

Enfin le pH nettement plus élevé (la kaolinite réagit mieux à un début de désaturation) permettra une exploitation plus efficace des réserves minérales, tout en conservant des teneurs en matière organique correctes.

B- GROUPE DES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES.

Par opposition aux sols peu lessivés, les sols lessivés comportent un ou plusieurs horizons éluviés dans la partie supérieure de leur profil.

L'éluviation porte sur les colloïdes argileux et les sesquioxydes métalliques. L'indice d'entraînement (rapport des teneurs en un élément considéré d'un horizon éluvié à un horizon illuvié ou non éluvié) est inférieur à 1/1,4, mais peut être différent selon l'élément considéré. C'est la plupart du temps ce qui se produit dans les sols ferrugineux où les sesquioxydes métalliques fortement individualisés migrent plus rapidement que les colloïdes argileux.

Nous n'avons pas distingué les sols appauvris qui ne présentent pas d'horizon B textural d'enrichissement en l'élément considéré, des sols lessivés qui présentent cet horizon B illuvié. Le diagnostic de cet horizon illuvié est difficile (lorsqu'il existe) par voie analytique, sa présence est très variable et ne peut être cartographiée avec précision à l'échelle utilisée. On constate la plupart du temps la coexistence des deux processus : lessivage oblique et lessivage vertical.

Nous avons divisé ce groupe de sols dont le caractère commun est l'éluviation intense et sur une épaisseur importante des argiles et sesquioxydes métalliques en plusieurs sous-groupes, selon la présence ou l'absence de concrétions et d'un niveau induré.

B-1- Sous-groupe des sols ferrugineux tropicaux lessivés non concrétionnés.

Ces sols dont le caractère commun est l'absence de concrétions le long du profil possèdent généralement une succession d'horizons qui découlent les uns des autres de façon très progressive. On les trouve sur roches variées mais le plus souvent riches en quartz qui se retrouvent dans le profil sous forme de sables grossiers : granite acide, anatéxites, colluvions de quartzites. De plus ces roches présentent de faibles teneurs en minéraux ferromagnésiens : elles libèrent peu de fer. Enfin ces sols riches en éléments grossiers sont bien perméables à l'eau ce qui a pour conséquence un entraînement du fer par lessivage oblique intense. Tous ces sols non concrétionnés sont des sols appauvris en fer et fréquemment en argile.

B-1-a- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES NON CONCRETIONNES SUR GRANITE ACIDE.

Ces sols occupent une superficie importante dans la zone des granites qui va de AFFON jusqu'au sud de la zone cartographiée. Ils sont situés exclusivement dans des régions inhabitées (forêts classées) ou très peu habitées. Leur mise en culture n'a donc que peu été faite, le long de la route DJOUGOU-PARAKOU. Ailleurs ils portent une savane arborée assez dense à *Isobornia*. Ils sont situés sur pentes moyennes en position topographique inférieure à celle des sols dans altération profonde étudiés plus loin.

Morphologie :

La succession des horizons est très graduelle. La couleur de fond de ces sols est terne, à dominance de beige lorsqu'ils sont secs, elle devient brun-orangé lorsqu'ils sont humides. On distingue :

- Un horizon A_1 , gris, peu épais (10-20 cm), sableux, très riche en petits quartz ; la structure est moyenne, fragile, le plus souvent fondue ; il est peu humifère.

- Un horizon A_2 plus épais (20 à 60 cm) beige, sableux, comportant parfois des traces d'argile à la base, encore très riche en petits quartz et peu structuré.

- Un horizon de transition A (B) ou (B) un peu plus coloré : brun clair qui peut être assez épais (10-50 cm), où les teneurs en argile croissent vers la profondeur jusqu'à la texture argilo-sableuse. La structure est moyenne et peu nette. On passe très graduellement à

- Un horizon (B)C tacheté de couleurs ternes, assez larges et peu nettes : blanc, rose, orangé. Ce matériau argilo-sableux est une arène d'altération riche en petits quartz, assez épais (supérieur à 1 mètre) où apparaît progressivement la trame de la roche en même temps que des minéraux altérables (feldspaths et muscovite).

- La roche reconnaissable est rarement atteinte avant 2 mètres de profondeur.

Propriétés physiques

Le lessivage de l'argile se fait sur une grande épaisseur (souvent supérieure à 1 mètre). C'est à proprement parler un appauvrissement sans accumulation décelable. Les teneurs en argile dépassent rarement 30 % même à la base du profil.

Le taux de matière organique, même sous "végétation naturelle", est faible (moins de 2 %), à C/N élevé et peu humifié.

Le pH est moyennement acide et diminue avec la profondeur (inférieur à 6).

L'argile est un mélange de kaolinite et d'illite héritée (Silice/Alumine compris entre 2,2 et 2,5 %), à faible capacité d'échange spécifique.

Le domaine d'eau utile est correct : 5 à 10 % en profondeur. La circulation d'eau se fait bien en place, la porosité est assez bonne. Mais sur sol remanié, les vides compris entre les sables peuvent être facilement comblés, la perméabilité diminue énormément (moins de 1 cm/heure). Ce fait est caractéristique des sols sableux à structure peu stable.

Propriétés chimiques

Ces sols possèdent un complexe adsorbant à faible capacité d'échange si ce n'est en surface (2 à 6 méq pour 100 g). De plus les taux de saturation sont faibles (20 à 50 %). La somme des bases échangeables est faible : peu de calcium, très peu de magnésium, peu de potassium. Le lessivage des bases est intense dans les horizons non humifères.

La matière organique même en faible quantité joue un rôle important dans la rétention des bases.

La carence en acide phosphorique est nette.

Exemple :

480 98

SOL FERRUGINEUX TROPICAL LESSIVE NON CONCRETIONNE

SUR GRANITE ACIDE

JSO 93

16 MAI 1969

Situation : 12,5 km de DOGUE vers SARMANGA.

Topographie : Mi-pente 3 à 4 % Est.

Végétation : Forêt claire à Isoberlinia, Kaya, Uapaca.

Description :

0- 15 cm

Humide, gris-brun (10 YR 4/2) ; nombreux petits quartz. Sableux. Structure polyédrique moyenne 2 cm, fragile, fondue. Porosité bonne. Chevelu racinaire et racines sub-horizontales.
Passage progressif.

15- 50 cm

Humide, beige à beige-brun (10 YR 6/4 à 5/4) ; nombreux petits quartz. Sableux à sablo-argileux. Structure continue, débit anguleux 2-3 cm peu fragile. Porosité moyenne. Radicelles et racines.
Passage progressif.

50-115 cm

Humide, orangé (10 YR 5/6 à 7/6) ; très nombreux petits quartz. Argilo-sableux. Structure continue, débit polyédrique 1-2 cm, peu fragile. Porosité moyenne, quelques niches d'animaux. Quelques radicelles et racines.
Passage très progressif par éclaircissement du fond et apparition de bariolage.

115-200 cm

Bariolé de couleurs très ternes, fond gris-blanc (10 YR 7/1 à 8/1), à taches 2-3 cm, à contours peu nets, orangées (10 YR 5/8), gris-rose (7,5 YR 6/2 à 6/4) et rouges (2,5 YR 4/6) ; nombreux petits quartz et quelques gros quartz inférieurs à 5 cm ; quelques mouchetures noires et paillettes de mica. Argilo-sableux à argileux. Structure massive, débit polyédrique 2-3 cm, peu fragile (frais). Porosité moyenne. Quelques radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	901	902	903	904
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	25-35	80-90	140-150
<u>REFUS 2 mm</u>	%	0,4	1,6	0,6	1,5
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	8,3	8,5	29,8	33,3
Limon fin	%	8,0	7,0	8,0	13,8
Limon grossier	%	7,6	6,1	4,6	4,8
Sable fin	%	33,9	23,1	13,0	3,7
Sable grossier	%	40,2	53,3	43,3	43,3
Humidité 105°	%	0,8	0,4	1,3	1,7
Matière organique	%	1,8	0,5		
LF/A		0,96	0,82	0,27	
SG/SF		1,19	2,31	3,33	
<u>pH</u>					
pH eau		6,6	5,9	5,9	5,7
pH KCl		5,8	4,6	4,6	4,5
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
K	cm/h	0,70	0,35	0,60	0,80
pF 2,8	%	10,34	8,74	18,52	22,85
pF 4,2	%	3,23	3,04	11,22	12,40
Eau utile	%	7,11	5,70	7,30	10,45
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. organ. totale	%	17,95	4,62		
C organique	C %	10,41	2,68		
Azote total	C %	0,53	0,19		
C/N		19,64	14,11		
Mat. hum. totales	C %	1,34	0,44		
Acides humiques	C %	0,76	0,10		
Acides fulviques	C %	0,58	0,34		
AH/AF		1,31	0,29		
Taux d'humification	%	13	16		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>					
	meq/100 g				
Ca		2,74	0,66	1,44	1,16
Mg		0,32	tr	tr	0,11
K		0,23	0,02	0,19	0,15
Na		0,05	tr	tr	tr
Somme des bases		3,34	0,68	1,63	1,42
Capacité d'échange		5,32	2,35	5,10	4,05
Taux de saturation	%	62	29	32	29
T/A + LF	%	32,6	15,2	13,5	10,3
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
Phosphore total	%	0,49	0,35	0,37	0,37
Phosphore assimilable	%	tr	tr		
<u>FER</u>					
Fer total	%	1,06	1,04	2,30	2,62
Fer libre	%	0,70	0,70	1,33	1,60
Fer libre/Fer total	%	66	67	58	61
Fer total/Argile + LF	%	6,5	6,7	6,1	5,6

<u>ECHANTILLON</u>	N°	981	982	983	984
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%				
Résidu quartzeux				63,36	55,40
Si O ₂ combinée				16,86	21,10
Al ₂ O ₃				12,96	15,41
Fe ₂ O ₃				2,56	3,04
Ti ₂ O ₃				0,51	0,39
Ca O ₂				tr	tr
Mg O				0,35	0,38
Na ₂ O				0,06	0,07
K ₂ O				0,51	0,67
P ₂ O ₅				0,04	0,04
MnO				0,02	tr
Perte au feu				4,36	5,42
Total				101,59	101,92
Si O ₂ /Al ₂ O ₃				2,20	2,32
Si O ₂ /R ₂ O ₃				1,96	2,06

Variations :

Cette famille de sols est relativement homogène. On observe cependant en bas de pente la présence fréquente d'un horizon concrétionné ou induré (JBA 79 en annexe).

Le niveau d'accumulation de sesquioxydes métalliques sous forme figurée (ils sont peu présents dans la terre fine) provient du lessivage oblique des solutions de drainage des sols situés au-dessus.

Utilisation :

Ces sols ne peuvent être utilisés que pour des plantes peu exigeantes en éléments minéraux. Elles trouveront un sol profond, relativement bien drainant mais sableux et fragile.

La fertilité (faible) ne sera maintenue que si le stock de matière organique est conservé intact. L'humus maintient en surface une partie des réserves minérales du sol. Sa destruction par un travail trop intense entraînerait la fuite complète des bases et une érosion très rapide par destruction du peu de structure préexistante sous végétation naturelle.

B-1-b- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES NON CONCRETIONNES SUR ANATÉXITES.

Ces sols constituent une unité cartographique de faible étendue. Ils sont liés à une roche particulière que l'on trouve aux environs de PELEBINA. Ils sont proches des précédents par le développement de leur profil mais situés en zones plus habitées et plus cultivées et portent une savane arborée lâche à dominance de Parkia. On les trouve en toute position topographique, avec un développement optimum sur pente faible.

Morphologie

Les horizons se différencient graduellement les uns des autres; on distingue :

- Un horizon A₁, gris-brun, peu épais (10 à 20 cm), sableux, riche en petits quartz, à structure moyenne fragile.

- Un horizon A₂ brun-orangé d'épaisseur variable (20 à 50 cm), sableux, présentant quelques traces d'argile à sa base. La structure est peu apparente, friable. Cet horizon possède parfois quelques gravillons.

- Un horizon B rouge parfois légèrement tacheté, souvent épais (40 à 80 cm) à texture argileuse mais encore riche en petits quartz. La structure est un peu plus fine et moins fragile. On passe très progressivement à :

- Un horizon BC rouge profond (supérieur à 1 mètre), argileux, riche en petits quartz, à structure massive peu apparente.

- La trame de la roche grenue à texture grossière apparaît au-delà de 2 mètres de profondeur, on commence à distinguer des minéraux altérables.

Propriétés physiques :

Le lessivage de l'argile se fait sur une profondeur moyenne (50 à 100 cm) et de façon très progressive. La terre fine des horizons profonds est composée d'argile et de sables, les fractions intermédiaires sont peu représentées.

La matière organique est en quantité moyenne (voisine de 2 %), à C/N élevé, à teneurs en acides humiques correctes.

Le pH est peu acide et remonte vers la surface.

L'argile est kaolinitique avec de faibles proportions d'illite ($\text{Si O}_2/\text{Al}_2\text{O}_3 = 2,1 \text{ à } 2,4$), à faible capacité d'échange spécifique.

Le domaine d'eau utile est faible. La circulation de l'eau se fait bien. La perméabilité est bonne (2 à 3 cm/heure). La structuration est plus stable : les agrégats plus riches en fer sont moins dispersés par le remaniement que dans les sols précédents.

Propriétés chimiques :

Malgré des teneurs en argile élevées, le complexe adsorbant a un faible pouvoir de rétention pour les bases, il est moyennement saturé en

surface (inférieur à 60 %) où la matière organique entrave le lessivage des bases.

Moyennement pourvus en calcium, ces sols sont pauvres en tous les autres éléments minéraux. La pauvreté de l'horizon A₂ est nette.

Exemple : JPO 52

Variations :

On observe parfois en position de drainage médiocre : zones planes etc... un accroissement du nombre des taches dans l'horizon B. La circulation de l'eau à l'intérieur du profil est plus médiocre, le pH a alors tendance à s'acidifier (JSM 94 en annexe).

Utilisation :

Les propriétés de ces sols sont proches de celles des sols sur granite acide. La richesse en bases est un peu supérieure, le drainage en général semble meilleur, la structure étant plus stable.

Les cultures préconisées sont les mêmes avec de meilleures chances de réussite. Les précautions à prendre sont analogues : conservation du stock de matière organique, pas de travail du sol intense (buttes et billons superflus), choix judicieux de l'emplacement : risque d'érosion sur forte pente.

B-1-c- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES NON CONCRETIONNES DANS COLLUVIONS ARGILO-SABIEUSES DES QUARTZITES.

Cette famille est signalée pour mémoire. Elle ne forme pas d'unité cartographique de superficie suffisante. Ces sols forment une auréole discontinue autour des massifs de quartzites. Ceux situés autour du massif des Tanekas sont abondamment utilisés par les paysans. La largeur de la bande de ces sols n'excède pas 4 à 500 mètres. La végétation naturelle a été détruite, il ne reste plus que quelques Parkia et Burkea.

JPO 52

22 FEVRIER 1969

Situation : 5 km de PELEBINA vers BOUGOU.

Topographie : Tiers supérieur de pente 1-2 % Est.

Végétation : Savane arborée lâche à Parkia, Butyrospermum.

Description :

- 0- 20 cm Gris-brun (10 YR 5/2), nombreux petits quartz, rares concrétions 0,5-1 cm, à cassure violacée, dures. Sableux à sable grossier. Structure polyédrique 1 à 2 cm, fragile, friable. Traces de billons. Porosité bonne. Chevelu racinaire abondant. Passage progressif.
- 20- 40 cm Brun (7,5 YR 5/4), nombreux petits quartz et quelques concrétions comme au-dessus. Sableux à sable grossier, traces d'argile. Structure continue, débit polyédrique 1 à 3 cm, peu fragile, friable. Porosité moyenne, niche d'animaux. Quelques radicelles et racines sub-horizontales. Passage distinct et ondulé.
- 40-115 cm Rouge (2,5 YR 5/8), à quelques taches peu nettes 1 à 2 cm, de moins en moins nombreuses vers la base, brunes (7,5 YR 5/4), et beige-jaune (2,5 Y 7/4). Nombreux petits quartz. Argileux. Structure continue, débit polyédrique moyen 1-2 cm, peu dur (sec). Porosité moyenne, quelques fentes de retrait verticales, quelques niches d'animaux. Rares radicelles. Passage très progressif par disparition des taches.
- 115-200 cm Rouge (2,5 YR 4/6), à quelques plages diffuses 2-3 cm, un peu plus rouges (10 R 4/6), nombreux petits quartz. Argileux. Structure massive, débit anguleux 2-3 cm, peu dur (sec). Porosité moyenne à faible, quelques fentes de retrait, quelques niches d'animaux. Rares radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	521	522	523	524
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	25-35	65-75	150-160
<u>REFUS 2 mm</u>	%	4,0	9,9	0,5	1,2
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	7,0	12,0	45,8	49,8
Limon fin	%	4,3	4,3	3,8	5,5
Limon grossier	%	4,2	3,9	2,9	3,8
Sable fin	%	23,8	21,1	11,1	11,5
Sable grossier	%	58,0	58,8	34,5	27,4
Humidité 105°	%	0,7	0,6	2,5	2,9
Matière organique	%	2,1	0,6	0,5	
LF/A		0,61	0,36	0,08	0,11
SG/SF		2,44	2,79	3,11	2,38
<u>pH</u>					
pH eau		6,7	6,4	6,2	6,0
pH KCl		6,2	5,7	5,7	5,6
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
K	cm/h	1,60	1,60	3,25	2,05
pF 2,8	%	6,91	6,20	18,48	
pF 4,8	%	3,47	3,64	14,20	
Eau utile	%	3,44	2,56	4,28	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. organ. totale	%	20,72	6,31	5,00	
C organique	C %	12,02	3,66	2,90	
Azote total	N %	0,64	0,29	0,34	
C/N		18,78	12,62	8,53	
Mat. hum. totales	C %	1,74	0,69	0,70	
Acides humiques	C %	1,00	0,16	0,05	
Acides fulviques	C %	0,74	0,53	0,65	
AH/AF		1,35	0,30	0,08	
Taux d'humification	%	14	19	24	
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>					
	meq/100 g				
Ca		3,74	1,66	3,09	2,58
Mg		0,46	0,24	tr.	0,69
K		0,13	0,06	0,15	0,06
Na		0,02	tr	tr	0,02
Somme des bases		4,35	1,96	3,24	3,35
Capacité d'échange		7,28	2,89	6,09	7,72
Taux de saturation	%	60	68	47	43
T/A + LF	%	64,4	17,7	13,9	14,0
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
Phosphore total	%	0,66	0,57	0,64	0,60
Phosphore assimilable	%	0,02	0,04	0,01	
<u>FER</u>					
Fer total	%	2,05	2,32	4,96	5,68
Fer libre	%	1,70	1,92	4,14	4,75
Fer libre/Fer total	%	83	83	83	84
Fer total/Argile + LF	%	18,1	14,2	10,0	10,3

<u>ECHANTILLON</u>	N°	521	522	523	524
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%				
Résidu quartzeux				50,16	46,03
Si O ₂ combinée				21,68	22,29
Al ₂ O ₃				15,33	17,86
Fe ₂ O ₃				5,60	6,24
Ti ₂ O ₃				0,75	0,94
Perte au feu				6,84	7,52
Si O ₂ /Al O ₃				2,40	2,11
Si O ₂ /R ₂ O ₃				1,94	1,73

Morphologie :

La succession des horizons est encore très graduelle. On observe :

- Un horizon A₁, peu épais (10-20 cm), brun, sableux, à structure médiocre.
- Un horizon A₂, d'épaisseur variable (30 à 60 cm) de plus en plus rouge, sableux, légèrement argileux à la base, à structure très peu apparente, friable.
- Un horizon B ou BC très épais (2 mètres et plus) rouge, argileux, à structure massive assez dure lorsqu'il est sec, véritable sédiment dans lequel s'est développé le sol.

Propriétés physiques :

Le lessivage de l'argile est intense et sur une épaisseur importante (50 à 100 cm). Les teneurs en sables grossiers sont élevées tout le long du profil. On trouve peu de fractions intermédiaires.

La matière organique est peu abondante, à C/N élevé, mais bien pourvue en acides humiques.

Le pH est voisin de la neutralité.

L'argile est un mélange kaolinite-illite (Silice / Alumine compris entre 2,5 et 3), les quartzites étant souvent fortement micacés.

Le domaine d'eau utile est médiocre en surface (2 à 3 %), il s'améliore lorsque les teneurs en argile augmentent. La perméabilité est correcte sur l'ensemble du profil.

Propriétés chimiques :

Le complexe adsorbant est doté d'une capacité d'échange proportionnelle à la teneur en argile (3 még/100 g en surface, 6 à 8 még/100 g en profondeur).

La saturation est maximale en surface, les solutions qui s'écoulent des massifs rocheux sont riches en bases qui saturent le complexe des horizons superficiels.

Les teneurs en calcium sont correctes. On ne trouve le potassium et le magnésium en quantité suffisante qu'en profondeur, ces éléments étant plus facilement lessivés.

Ces sols sont moyennement pourvus en phosphore.

Exemple : JTN 41

Variations :

Les caractères principaux de ces sols restent constants. Seule l'épaisseur des horizons éluviés en argile est variable.

Utilisation :

Ces sols déjà fortement exploités présentent une fertilité chimique correcte et qui ne risque pas de s'épuiser car elle est constamment renouvelée.

Les propriétés physiques sont bonnes : grande profondeur du sol, bonne aération. On devra cependant éviter les cultures présentant de trop grands besoins en eau pour ne retenir que celles qui se développent bien dans les terrains légers et relativement sableux.

B-2- Sous groupe des sols ferrugineux tropicaux lessivés concrétionnés.

Ce sous-groupe comprend les sols les plus représentés de la zone étudiée. La tendance dominante de la région étant le concrétionnement. Ces sols concrétionnés sont issus de roches variées. Le niveau du profil touché par le concrétionnement est variable selon l'origine et la nature des concrétions. Dans les sols ferrugineux typiques développés sur roche à faible profondeur, les concrétions sont le plus souvent des éléments figurés d'accumulation absolue des sesquioxydes métalliques ; elles apparaissent au niveau de l'horizon d'accumulation de ces sesquioxydes. Dans les sols développés dans matériau d'altération profond ; les concrétions sont plus souvent des noyaux de ce matériau ou de roche plus résistante qui, imprégnés de sesquioxydes dans leur

SOL FERRUGINEUX LESSIVE NON CONCRETIONNE

DANS COLLUVIONS DES QUARTZITES

JTE 41

3 DECEMBRE 1968

Situation : 0,8 km de TANEKA vers TCHELENGA.

Topographie : Tiers inférieur de pente 2 à 3 % Nord-Ouest.

Végétation : Savane arborée claire à Parkia, Baobab et Sterculia.

Description :

- 0- 15 cm Gris-brun (10 YR 4/2). Traces de billons. Sableux à sables grossiers. Structure continue, débit anguleux 2-3 cm peu fragile, friable. Porosité bonne. Chevelu racinaire abondant. Passage progressif.
- 15- 45 cm Brun-rouge clair (5 YR 5/4). Sableux à sables grossiers, traces d'argile à la base. Structure massive, débit anguleux 2-3 cm, assez fragile, friable. Porosité moyenne. Radicelles et racines sub-horizontales dans tout l'horizon. Passage assez distinct.
- 45-200 cm Rouge (2,5 YR 3/6). Argilo-sableux. Structure massive, débit anguleux 2 à 5 cm peu dure. Porosité moyenne à faible. Quelques fentes de retrait verticales. Rares racines.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	411	412	413	414
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-35	60-70	170-180
<u>REFUS 2 mm</u>	%	1,2	1,3	0,4	2,1
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	3,3	5,8	30,8	31,5
Limon fin	%	3,3	3,3	2,5	5,3
Limon grossier	%	4,6	3,9	2,6	3,7
Sable fin	%	27,4	23,7	9,9	40,2
Sable grossier	%	58,7	62,7	51,9	47,0
Humidité 105°	%	0,6	0,5	2,5	2,6
Matière organique	%	1,3	0,7		
LF/A		1,00	0,57	0,08	0,17
SG/SF		2,14	2,65	5,24	4,61
<u>pH</u>					
pH eau		6,6	6,6	6,5	6,8
pH KCl		5,9	5,9	5,4	5,8
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
K	cm/h	1,10	1,45	1,50	0,85
pF 2,8	%	5,31	4,03	14,30	
pF 4,2	%	2,39	1,83	4,26	
Eau utile	%	2,92	2,20	10,04	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. organ. totale	%	13,43	6,88		
C organique	C %	7,79	3,99		
Azote total	N %	0,39	0,25		
C/N		19,97	15,96		
Mat. hum. totales	C %	1,78	0,83		
Acides humiques	C %	1,39	0,59		
Acides fulviques	C %	0,39	0,24		
AH/AF		3,56	2,46		
Taux d'humification	%	18	21		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>					
	meq/100 g				
Ca		3,95	2,77	4,04	3,58
Mg		0,14	tr	0,84	0,56
K		0,06	0,03	0,19	0,49
Na		0,03	0,02	0,03	0,03
Somme des bases		4,18	2,82	5,10	4,66
Capacité d'échange		3,29	2,76	7,90	5,65
Taux de saturation	%	-	-	64	82
T/A + LF	%	49,8	30,3	23,7	15,4
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
Phosphore total	%	1,19	0,54	0,60	0,49
Phosphore assimilable	%	0,11	0,03		
<u>FER</u>					
Fer total	%	1,60	1,76	3,65	4,18
Fer libre	%	1,26	1,26	2,94	3,49
Fer libre/Fer total	%	79	72	81	83
Fer total/Argile + LF	%	24,2	19,3	11,0	11,4

ECHANTILLON

N° 411

412

413

414

ELEMENTS TOTAUX

%

Résidu quartzeux

66,15

56,74

Si O₂ combinée

14,43

21,54

Al₂O₃

9,52

11,15

Fe₂O₃

4,48

4,64

Ti₂O₃

0,79

0,68

Si O₂ / Al₂O₃

2,57

3,27

Si O₂ / R₂O₃

1,97

2,58

horizon d'accumulation, s'indurent ; elles apparaissent alors progressivement dans ce matériau et peuvent se conserver jusqu'à la surface du sol.

Les concrétions d'accumulation sont en général de taille moyenne, à accroissement concentrique, arrondies, dures.

Les concrétions d'induration sont en général plus grosses, allongées, moins lisses, moins dures. Sous la patine ferrugineuse, on reconnaît la bariolage du matériau et la présence fréquente de minéraux altérables (feldspaths et muscovite).

B-2-a- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES CONCRETIONNES SUR GRANITE, GRANITO-GNEISS ET EMBRECHITES A DEUX MICAS.

Les sols de cette famille sont bien représentés dans le quart nord-est de la zone étudiée. Ils sont situés dans des régions peu habitées et ont été peu utilisés. Ils portent une savane arborée bien développée et sont localisés sur pentes moyennes dans un paysage à vallonnement ample dont les positions hautes sont occupées par des sols plus profonds. Ces sols sur roche granitique à deux micas se distinguent des sols sur granite acide par une individualisation des horizons mieux marquée, due aux plus grandes teneurs en fer du matériau originel.

Morphologie :

La couleur de fond des horizons est encore terne mais tend vers le jaune. On distingue :

- Un horizon A₁, brun, peu épais (10-20 cm) assez humifère, sableux, bien structuré.

- Un horizon A₂, plus gris, un peu plus épais (20 à 40 cm) sableux, beaucoup moins bien structuré, fondu, mais dur lorsqu'il est sec.

- Un horizon de transition AB tirant vers le jaune, moyennement épais (30-50 cm) parfois légèrement tacheté à la base. Plus argileux que le précédent, sa structure est plus fine et mieux marquée. On passe rapidement à :

- Un horizon B tacheté, fond gris-jaune, et concrétionné. Son épaisseur est variable (50 cm à 100 cm). La texture est argilo-sableuse. On

commence à apercevoir des minéraux non altérés. La structure est peu nette et durcit lorsque l'horizon est sec. On atteint ensuite progressivement :

- Un horizon C assez épais (supérieur à 1 m), matériau gris peu tacheté, argilo-sableux, non concrétionné mais riche en minéraux altérables (feldspaths et muscovite). La structure est peu développée.

La trame de la roche apparaît progressivement dans ce matériau aux environs de deux mètres de profondeur.

Propriétés physiques :

Les teneurs en argile sont très moyennes, le lessivage est cependant net sur une cinquantaine de cm. Ces sols se distinguent par des teneurs en sables (surtout grossiers) et quartz élevés.

Les taux de matière organique sous "végétation naturelle" sont corrects. Celle-ci est à C/N relativement moyen et les teneurs en acides humiques supérieures à la normale.

Le pH faiblement acide est proche de la neutralité en surface, il diminue avec la profondeur.

L'argile est un mélange de kaolinite et d'illite héritée (Silice/Alumine compris entre 2,4 et 2,7), à capacité d'échange spécifique moyenne (20 à 30 méq pour 100 g).

Le domaine d'eau utile est moyen et assez constant dans tous les horizons (7 à 10 %). La porosité diminue avec la profondeur et la perméabilité baisse aussi fortement (de 4 à moins de 1 cm/heure) : de légères traces d'hydromorphie peuvent apparaître dans l'horizon de transition AB.

Propriétés chimiques

La capacité d'échange du complexe adsorbant est fonction des teneurs en argile et en matière organique des horizons. Dans les horizons de surface bien pourvus en acides humiques, elle peut atteindre 10 méq/100 g ; elle est minimum dans l'horizon A₂ et repasse par un maximum de 8 méq pour 100 g en B.

La saturation est maximum en surface et varie ensuite entre 50 et 80 %. Le lessivage des bases est net sauf dans l'horizon humifère. Les teneurs en calcium sont moyennes, celles en magnésium et surtout en potassium plus faibles.

L'acide phosphorique est moyennement présent.

Exemple : JBA 91

Variations :

Lorsque le sol est situé sur forte pente, le lessivage oblique devient important, l'horizon de transition AB peut disparaître et l'horizon concrétionné peut s'indurer en bas de pente.

En zone plane au contraire, une certaine hydromorphie peut se manifester assez haut dans le profil bien que les teneurs en argile restent très moyennes.

Utilisation :

Par opposition aux sols ferrugineux sur granite acide, pauvres chimiquement, ces sols sur granito-gneiss riches en micas sont à retenir pour leurs propriétés chimiques correctes et leur texture relativement légère qui exclut les risques d'engorgements prolongés si l'on se place sur position topographique convenable.

Ces sols peu cultivés présentent un taux de matière organique correct qui est responsable en grande partie de leurs qualités en surface : fertilité chimique, lessivage moyen, structuration correcte. Ils devront être entretenus si l'on veut conserver ces bonnes propriétés et ne pas soumettre ces sols à l'érosion, au lessivage des bases et de l'argile.

On écartera cependant les cultures à enracinement trop profond (l'horizon concrétionné peut faire obstacle) ainsi que celles qui exigent un terrain lourd.

SOL FERRUGINEUX TROPICAL LESSIVE CONCRETIONNE

SUR EMBRECHITE A DEUX MICAS

JBA 91

24 AVRIL 1969

- Situation : 14 km de AFFON vers SONOUMON.
- Topographie : Replat sur légère pente 1% Nord-Ouest.
- Végétation : Savane arborée basse à Afzelia, Burkea, Pterocarpus.
- Description :
- 0- 15 cm Marron (10 YR 4/2). Sableux, traces d'argile. Humifère. Nombreux petits quartz. Structure polyédrique 1 à 3 cm, peu fragile. Porosité bonne. Chevelu racinaire et racines sub-horizontales. Passage progressif.
- 15- 40 cm Transition : gris-jaune (2,5 Y 6/2), petits quartz. Sableux à sablo-argileux. Structure continue, débit anguleux 2-3 cm, peu dur (sec). Porosité moyenne. Radicelles et racines. Passage progressif.
- 40- 75 cm Un peu plus jaune (2,5 Y 7/4 à 6/4), quelques taches orangées diffuses 1-2 cm, (10 YR 6/8). Nombreux petits quartz. Argilo-sableux. Structure continue, débit polyédrique 1 à 3 cm, peu dur (sec). Porosité moyenne, quelques niches d'animaux. Quelques radicelles et racines sub-horizontales à la base. Passage net et ondulé.
- 75-150 cm Tacheté, fond gris-jaune (2,5 Y 6/2), 20 % de taches orangées (7,5 YR 5/8) et rouges (2,5 YR 4/8) 1-2 cm, nettes légèrement indurées, 20 % de concrétions mamelonnées 0,5-2 cm, à cassure rouille, rouge, noire, dures. Quelques quartz inférieurs à 10 cm, paillettes de mica. Argilo-sableux. Structure massive, débit polyédrique 1 à 3 cm, assez dur (sec). Porosité moyenne à faible. Rares radicelles. Passage progressif par disparition des concrétions.
- 150-200 cm Matériau d'altération gris-jaune (2,5 Y 6/2 à 5/2), quelques taches diffuses 1-2 cm, orangées et rouges comme au-dessus. Nombreux quartz, feldspaths blancs peu altérés et paillettes de mica. Nombreuses mouchetures noires, peu dures. Argilo-sableux. Structure massive, débit anguleux 2-3 cm, fragile. Porosité faible. Rares radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	911	912	913	914	915
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	50-60	100-110	170-180
<u>REFUS 2 mm</u>	%	1,5	3,8	4,5	62,0	3,2
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	11,8	11,3	20,0	28,3	24,5
Limon fin	%	6,3	5,0	5,5	10,5	9,5
Limon grossier	%	6,4	6,9	5,1	6,7	3,5
Sable fin	%	31,1	32,6	27,5	20,9	20,8
Sable grossier	%	43,2	43,9	39,3	33,5	39,5
Humidité 105°	%	1,3	0,8	1,5	3,4	2,5
Matière organique	%	2,9	0,9	0,8		
LF/A		0,63	0,50	0,28	0,37	0,39
SG/SF		1,39	1,35	1,43	1,60	1,90
<u>pH</u>						
pH eau		7,0	6,5	6,3	6,4	6,0
pH KCl		6,3	5,5	5,0	5,1	4,6
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	1,00	4,75	1,95	0,95	1,20
pF 2,8	%	11,85		13,81	21,25	
pF 4,2	%	5,69		7,15	12,65	
Eau utile	%	6,16		6,66	8,60	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	%	29,15	9,21	7,86		
C organique	C %	16,91	5,34	4,56		
Azote total	N %	1,10	0,36	0,37		
C/N		15,37	14,83	12,32		
Mat. hum. totales	C %	3,53	1,03	1,06		
Acides humiques	C %	2,35	0,36	0,12		
Acides fulviques	C %	1,18	0,67	0,94		
AH/AF		1,99	0,54	0,13		
Taux d'humification	%	21	19	23		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>						
	meq/100 g					
Ca		7,27	1,90	2,26	3,70	3,26
Mg		0,95	0,51	0,88	1,39	1,11
K		0,14	0,06	0,10	0,17	0,06
Na		0,06	tr	tr	0,05	0,04
Somme des bases		8,42	2,47	3,24	5,31	4,47
Capacité d'échange		8,17	4,90	5,78	7,24	5,62
Taux de saturation	%	-	50	56	73	80
T/A + LF	%	45,1	30,1	22,7	18,7	16,5
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	1,01	0,78	0,80	1,07	0,70
Phosphore assimilable	%	0,02	tr	tr		
<u>FER</u>						
Fer total	%	2,88	3,04	3,87	11,74	6,74
Fer libre	%	1,94	2,21	3,02	9,10	3,60
Fer libre/Fer total	%	67	73	78	78	53
Fer total/Argile + LF	%	15,9	18,7	15,2	30,3	19,8

<u>ECHANTILLON</u>	N°	911	912	913	914	915
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux				66,40	38,69	50,05
Si O combinée				13,15	22,83	22,08
Al ₂ O ₃				8,46	16,21	14,42
Fe ₂ O ₃				4,00	12,16	6,40
Ti ₂ O ₃				0,73	0,81	0,60
Na ₂ O				0,03	0,04	0,03
K ₂ O				0,36	0,67	0,88
Mn O				0,11	0,30	0,07
Perte au feu				3,52	7,57	5,55
Si O ₂ / Al ₂ O ₃				2,63	2,39	2,59
Si O ₂ / R ₂ O ₃				2,02	1,61	2,02

B-2-b- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES CONCRETIONNES SUR MICASCHISTES

Ces sols sont liés à une roche que l'on trouve au nord-ouest du périmètre de part et d'autre de la chaîne des **TANNEKAS**. Ils couvrent une superficie importante. Ils sont situés en toutes positions topographiques et ne cèdent que rarement place à des sols plus profonds. Ils ont été fortement cultivés et ne portent plus qu'une savane arborée très dégradée. La quantité d'affleurements rocheux au milieu de ces sols est grande : la roche est à faible profondeur en général.

Morphologie :

La couleur d'ensemble est terne, au fond du profil apparaît un bariolage pâle. La succession des horizons est progressive. On distingue :

- Un horizon A_1 gris, peu épais (10-20 cm) légèrement gravillonneux, sableux, assez bien structuré.

- Un horizon A_2 beige moyennement épais (20-50 cm), riche en concrétions et quartz, sableux, bien structuré, souvent très poreux. On passe de façon assez distincte à :

- Un horizon B ou BC bariolé de plusieurs couleurs, sur fond terne gris-verdâtre. Son épaisseur dépasse 1 mètre. La texture est argilo-sableuse avec un maximum d'argile au milieu de l'horizon. La structure est assez grossière, mais bien individualisée.

- Un horizon C plus faiblement bariolé est atteint très graduellement, il est très riche en quartz et minéraux altérables ; il est peu épais (30-50 cm) sablo-argileux, mal structuré. On y distingue le litage de la roche.

La roche saine très litée et riche en micas est souvent atteinte à une profondeur qui n'excède pas 2 mètres.

Propriétés physiques :

L'intensité du lessivage de l'argile est maximum en surface et décroît avec la profondeur jusqu'à l'accumulation vers le milieu de

l'horizon B. L'accumulation des sesquioxydes métalliques se fait au-dessus de celle de l'argile, au niveau du maximum de concrétionnement qui est ici du type noyaux indurés. Les teneurs en sables sont élevées (surtout grossiers).

La matière organique est peu abondante, à C/N moyen mais peu pourvue en acides humiques. Le taux d'humification est correct.

Le pH est moyennement acide et diminue avec la profondeur.

L'argile est un mélange kaolinite et illite héritée (Silice/Alumine compris entre 2,2 et 2,4). Les quantités de muscovite plus ou moins altérées sont élevées.

Le domaine d'eau utile est correct (5 à 12 %). La perméabilité est assez faible sur sol remanié (1 à 2 cm/heure) mais on ne relève pas sur le profil en place de traces flagrantes d'hydromorphie.

Propriétés chimiques :

La capacité d'échange du complexe adsorbant suit les variations des teneurs en argile (4 à 10 méq pour 100 g). La saturation est moyenne.

Le lessivage des bases est peu accentué. Ces sols sont moyennement pourvus en calcium et potassium. Le lessivage du magnésium se fait sur une plus grande épaisseur. Cet élément est déficitaire en surface.

L'acide phosphorique est relativement présent et sous forme assez assimilable.

Exemple : JTN 53

Variations :

Ces sols restent comparables à eux-mêmes. La profondeur du sol proprement dit peut varier de 1 mètre à plus de 3 mètres. L'épaisseur des horizons lessivés également. En zone plane, le bariolage de l'horizon B ou BC peut remonter très près de la surface. L'horizon A₂ peut disparaître et le gravillonnement se manifeste jusqu'en surface.

JTN 53

4 DECEMBRE 1968

Situation : 1,5 km de KATABAM vers KOPARGO.Topographie : Haut de pente 2 % Sud.Végétation : Savane herbacée à quelques Afzelia, Butyrospermum.Description :

- 0- 15 cm Gris-brun (10 YR 5/2), quelques petits quartz 0,1 à 1 cm. Quelques concrétions arrondies (0,5 à 1 cm) à cassure violacée, feuilletées, piquetées de mica. Sableux. Structure polyédrique 2 à 3 cm, fragile, peu apparente. Porosité bonne. Chevelu racinaire. Passage progressif.
- 15- 45 cm Beige (10 YR 6/4), 10 à 15 % de quartz (0,5 à 10 cm). Concrétions arrondies comme au-dessus. Sableux, traces d'argile à la base. Structure polyédrique 2 à 4 cm, fondue, parfois croulante. Porosité bonne. Radicelles et racines sub-horizontales. Passage assez distinct.
- 45-150 cm Bariolé, fond gris-verdâtre (2,5 Y 5/2) à 30 à 40 % de taches 1 à 2 cm nettes, jaunes (2,5 Y 7/8), brun-orangé (10 YR 5/8), orangées (7,5 YR 5/8) et rouges (2,5 YR 4/6). Nombreuses paillettes de mica, mouchetures noires (0,5 à 1 cm) peu fragiles. Quelques filons de gros quartz (5 à 20 cm). Argilo-sableux. Structure polyédrique 2 à 4 cm, peu dure. Porosité moyenne. Quelques radicelles. Passage progressif.
- 150-200 cm Bariolé, couleur plus pâle, fond gris plus clair (10 YR 7/1). Très nombreuses paillettes de mica. Sablo-argileux à toucher sériciteux. Structure massive, débit en plaquettes selon le litage de la roche bien visible. Porosité faible. Pas de racine.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	531	532	533	534	535
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	25-35	70-80	120-130	180-190
<u>REFUS 2 mm</u>	%	17,8	60,3	16,2	3,9	0,9
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	6,8	11,3	25,8	33,8	14,8
Limon fin	%	3,0	4,3	6,0	13,3	7,3
Limon grossier	%	10,7	4,4	4,6	4,9	2,7
Sable fin	%	46,6	35,5	23,5	23,4	33,0
Sable grossier	%	31,1	37,4	37,1	21,5	40,3
Humidité 105°	%	0,6	1,0	3,9	3,4	1,9
Matière organique	%	1,2	0,8			
LF/A		0,44	0,38	0,23	0,39	0,49
SG/SF		0,67	1,05	1,58	0,92	1,22
<u>pH</u>						
pH eau		6,5	6,1	6,1	6,0	5,9
pH KCl		5,8	5,3	5,5	5,4	5,0
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	0,95	1,35	0,80	1,50	2,65
pF 2,8	%	7,42	9,69		28,77	
pF 4,2	%	3,12	4,72		17,46	
Eau utile	%	4,30	4,97		11,31	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	‰	12,26	7,86			
C organique	C ‰	7,11	4,56			
Azote total	N ‰	0,46	0,41			
C/N		15,45	11,12			
Mat. hum. totales	C ‰	1,53	1,25			
Acides humiques	C ‰	0,71	0,32			
Acides fulviques	C ‰	0,82	0,93			
AH/AF		0,87	0,34			
Taux d'humification	%	22	27			
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> meq/100 g						
Ca		2,55	2,26	3,34	3,76	2,56
Mg		0,19	0,30	0,78	0,98	1,06
K		0,22	0,10	0,22	0,15	0,06
Na		0,03	0,03	tr	0,04	0,03
Somme des bases		2,99	2,69	4,34	4,93	3,71
Capacité d'échange		3,77	3,30	8,15	9,53	4,45
Taux de saturation	%	79	81	53	51	83
T/A + LF	%	38,5	21,2	25,6	20,2	20,1
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	‰	1,01	0,80	0,98	0,84	0,72
Phosphore assimilable	‰	0,27	0,01			
<u>FER</u>						
Fer total	%	2,99	4,05	11,17	10,80	7,44
Fer libre	%	2,24	3,33	9,41	8,91	5,60
Fer libre/Fer total	%	75	82	82	83	75
Fer total/ Argile + LF	%	30,5	26,0	35,1	22,9	33,7

<u>ECHANTILLON</u>	N°	531	532	533	534	535
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux				30,18		34,52
Si O combinée				25,26		26,84
Al ₂ O ₃				20,32		18,92
Fe ₂ O ₃				12,32		8,48
Ti ₂ O ₃				1,01		0,83
Si O ₂ / Al ₂ O ₃				2,11		2,40
Si O ₂ / R ₂ O ₃				1,52		1,87

Utilisation :

La fertilité de ces sols est moyenne tant au point de vue chimique que physique. En position topographique de bon drainage, sur pentes moyennes, l'hydromorphie ne se manifesterait pas. Le concrétionnement et la présence de gros quartz peuvent être un obstacle à l'implantation de certaines cultures. Le choix se portera sur celles qui le tolèrent. Les risques d'érosion sont minimes mais l'éluviation des horizons A peut s'accroître sur pente forte ; les teneurs en éléments grossiers et gravillons deviendraient alors excessives.

B-2-c- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES CONCRETIONNES SUR EMBRECHITES PORPHYROIDES A BIOTITE ET AMPHIBOLE.

Cette famille de sols est bien représentée sur une bande Nord-Sud située au sud-est de la zone cartographiée. Ils sont localisés dans une région peu habitée, riche en affleurements rocheux, couverte par une savane arborée dense. Le modelé qui leur est lié est un vallonnement assez accentué, aux pentes relativement fortes (2 à 5 %) dont les positions les plus hautes portent des sols profonds couverts par des forêts assez fournies. Ces sols se distinguent par de fortes teneurs en minéraux peu altérés, caractère dû à la nature porphyroïde de la roche.

Morphologie :

Ces sols sont relativement colorés ; il s'y produit une rubéfaction intense en profondeur qui s'estompe en approchant de la surface. Les principaux horizons sont :

- Un horizon A₁ gris à gris-brun, lorsqu'il est humide, sableux assez humifère, bien structuré, peu épais (10-20 cm).
- Un horizon A₂ brun, un peu plus épais (20 à 40 cm), sableux, parfois légèrement argileux à la base, plus ou moins riche en petits gravillons, moyennement structuré. On passe de façon plus ou moins distincte à :
- Un horizon B, orangé, moyennement épais (30-50 cm), très concrétionné, à gravillons et grosses concrétions, riche en feldspaths peu altérés et quartz. La terre fine peu abondante est argilo-sableuse. La structure ;

grossière dépend de la taille des concrétions. Cet horizon est souvent caverneux. On passe très progressivement à :

- Un horizon BC de transition plus rouge, légèrement tacheté, assez épais (40 à 70 cm). Il est riche en minéraux altérables, non concrétionné; la texture est argilo-sableuse, la structure moyenne.

- Un horizon C assez épais (jusqu'à 1 mètre) tacheté, très riche en minéraux altérables. De texture argilo-sableuse, la structure est moyenne et peu apparente.

- On reconnaît la trame de la roche grossière litée à plus de deux mètres de profondeur.

Propriétés physiques :

L'argile est lessivée sur une profondeur moyenne. Les quantités absolues d'argile dans les horizons profonds sont peu élevées. La roche est incomplètement altérée (grain grossier, nombreux feldspaths encore altérables).

Les teneurs en bases sont élevées. Les concrétions formées sont de deux types : accumulation absolue pour les gravillons et noyaux de matériau ou de minéraux altérables indurés pour les grosses concrétions.

La matière organique est moyennement abondante (voisine de 2 %) à C/N moyen et teneurs en acides humiques et acides fulviques équilibrés en surface.

Le pH moyennement acide, diminue avec la profondeur.

L'argile est kaolinique avec d'importantes proportions de minéraux hétérotaxiaux illitiques (Silice/Alumine compris entre 2,7 et 3).

Le domaine d'eau utile est moyen en surface, plus correct en profondeur (10 %). La perméabilité, aussi bien en place que sur sol remanié, est correcte, la rubéfaction en est un indice ; la porosité est bonne, parfois même trop importante (horizon B caverneux).

Propriétés chimiques :

Le complexe adsorbant est doté d'une capacité d'échange voisine de 5 méq/100 g, peu variable, sauf dans l'horizon A₂, dépourvu d'argile et de matière organique.

Le taux de saturation est constant (entre 60 et 70 %), il n'est voisin de 100 % que dans le matériau d'altération C.

Ces sols sont médiocrement pourvus en bases, calcium et magnésium surtout. Les teneurs en potassium sont légèrement supérieures à la moyenne.

La matière organique de surface joue un rôle important dans la rétention des bases.

L'acide phosphorique est en général peu abondant.

Exemple : JSO 55

Variations :

Ces sols sont constants dans le développement de leur profil. La rubéfaction peut ne pas se développer en bas de pente lorsque le drainage est médiocre. Le sol est moins épais, la roche peut apparaître à 1 mètre de profondeur.

Sur pente forte, l'érosion et le lessivage de l'argile s'accroissent ; on a alors des sols très concrétionnés jusqu'en surface mais l'induration ne se manifeste pas.

Utilisation :

Ces sols ne présentent pas une grande quantité de terre exploitable par les racines. Le concrétionnement intense qui se manifeste à 50 cm de profondeur en moyenne constitue un obstacle à ne pas négliger.

Les cultures à envisager sur ces sols devront ne pas nécessiter de grande épaisseur de terre et ne pas posséder de système racinaire fragile.

SOL FERRUGINEUX TROPICAL LESSIVE CONCRETIONNE
SUR EMBRECHITE PORPHYROIDE A BIOTITE ET AMPHIBOLE

JSO 55

13 MAI 1969

- Situation : 2,7 km de WARI-MARO vers AGRABANSON.
- Topographie : Haut de pente 2 % Ouest.
- Végétation : Savane arborée dense à Isoberlinia, Burkea, Monotès.
- Description :
- 0- 15 cm Humide, brun (10 YR 5/3), devenant gris-beige (10 YR 6/2) en séchant. Quelques petits quartz. Sableux à sable grossier. Structure polyédrique moyenne (2 cm), assez fragile. Porosité bonne. Chevelu racinaire abondant.
Passage progressif.
- 15- 35 cm Frais, brun-orangé (7,5 YR 5/4), petits quartz comme au-dessus, quelques petites concrétions (0,5-cm) arrondies, à cassure jaune, violacée, noire, dures. Sableux à sablo-argileux. Structure polyédrique (2-3 cm), fondue, fragile. Porosité bonne. Radicelles et racines sub-horizontales à la base.
Passage assez distinct.
- 35- 70 cm Rouge-orangé (5 YR 4/6), quelques traînées brun-orangé comme au-dessus, diffuses, 20 % de concrétions (0,5-1 cm) arrondies comme au-dessus plus 10 à 15 % de pseudo-concrétions (2 à 3 cm) : feldspaths blanc-jaune, enrobés d'une patine brune et noire ; quelques quartz inférieurs à 5 cm et feldspaths peu altérés. Terre fine argilo-sableuse. Structure continue, débit polyédrique 1 à 3 cm, peu fragile, croulant par endroits. Porosité moyenne à bonne. Radicelles et racines.
Passage progressif par disparition des concrétions.
- 70-125 cm Plus rouge (2,5 YR à 10 R 4/6), quelques taches gris-olive (5 Y 6/3) 0,5 cm, peu nettes. Nombreux feldspaths peu altérés. Petits quartz, mouchetures noires (1 cm) peu fragiles. Terre fine argilo-sableuse. Structure polyédrique moyenne, peu dure (sec), légèrement fondue. Porosité moyenne, nombreuses niches d'argileux. Radicelles et racines.
Passage progressif.
- 125-200 cm Matériau tacheté à taches 1 à 3 cm à contours peu nets, gris-olive (5 Y 6/3), gris-rose (7,5 R 6/2), orangé (5 YR 5/8). Nombreuses mouchetures noires, nombreux feldspaths peu altérés inférieurs à 1 cm. Quelques petits quartz. Argilo-sableux. Structure continue, débit polyédrique 1-3 cm, peu fragile (frais). Porosité moyenne. Rares radicales.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	551	552	553	554	555
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	55-65	90-100	150-160
<u>REFUS 2 mm</u>	%	4,0	9,5	63,2	17,0	7,8
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	7,8	12,5	23,5	25,8	21,5
Limon fin	%	9,0	10,5	12,8	11,8	13,3
Limon grossier	%	7,9	8,3	6,6	6,3	6,1
Sable fin	%	28,2	29,4	19,4	16,1	16,7
Sable grossier	%	43,6	37,6	36,5	36,1	40,3
Humidité 105°	%	0,9	1,0	2,9	3,1	2,3
Matière organique	%	1,6	0,6	0,6		
LF/A		1,15	0,84	0,54	0,46	0,62
SG/SF		1,55	1,29	1,88	2,24	2,41
<u>pH</u>						
pH eau		6,9	5,5	5,8	6,1	6,1
pH KCl		6,1	4,6	4,7	4,9	4,9
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	0,80	1,25	1,45	2,60	1,40
pF 2,8	%	10,42	11,19	16,17	21,45	
pF 4,2	%	3,50	4,50	9,51	10,93	
Eau utile	%	6,92	6,69	6,66	10,52	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	%	16,05	5,65	6,31		
C organique	C %	9,31	3,28	3,66		
Azote total	N %	0,59	0,26	0,31		
C/N		15,78	12,62	11,81		
Mat. hum. totales	C %	1,52	0,65	0,70		
Acides humiques	C %	0,81	0,10	0,07		
Acides fulviques	C %	0,71	0,55	0,63		
AH/AF		1,14	0,18	0,11		
Taux d'humification	%	16	20	19		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>						
	meq/100 g					
Ca		2,83	0,93	2,40	2,52	2,99
Mg		0,86	tr	0,67	0,83	0,75
K		0,31	0,20	0,35	0,15	0,10
Na		tr	0,10	0,02	0,08	0,05
Somme des bases		4,00	1,23	3,44	3,58	3,89
Capacité d'échange		5,70	1,91	5,52	4,74	4,06
Taux de saturation	%	70	64	62	76	96
T/A + LF	%	33,9	8,5	15,2	12,6	11,7
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,80	0,57	0,84	0,62	0,45
Phosphore assimilable	%	tr	tr	tr		
<u>FER</u>						
Fer total	%	3,54	4,19	8,27	7,74	5,66
Fer libre	%	2,24	2,94	6,53	6,06	4,08
Fer libre/Fer total	%	63	70	79	78	72
Fer total/Argile + LF	%	21,1	18,2	22,8	20,6	16,3

ECHANTILLON

N° 551 552 553 554 555

ELEMENTS TOTAUX

%

Résidu quartzeux				54,97	64,40
Si O ₂ combinée				16,95	16,19
Al ₂ O ₃				11,51	9,56
Fe ₂ O ₃				8,16	6,08
Ti ₂ O ₃				0,98	0,92
Ca O ₂				tr	tr
Mg O				0,53	0,43
Na ₂ O				0,19	0,10
K ₂ O				0,28	0,32
P ₂ O ₅				0,06	0,05
Mn O				0,11	0,01
Perte au feu				5,27	4,43
Total				99,01	102,49
Si O ₂ / Al ₂ O ₃				2,49	2,87
Si O ₂ / R ₂ O ₃				1,71	2,04

Les propriétés chimiques sont moyennes. La circulation de l'eau est correcte. La fertilité superficielle est liée à la matière organique qu'il faudra entretenir. On se placera de préférence sur faible pente pour limiter les risques d'érosion et on évitera la pratique des buttes de trop grand volume.

B-2-d- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES CONCRETIONNES DANS ALTERATION KAOLINIQUE DES GRANITES, GRANITO-GNEISS ET EMBRECHITES A DEUX MICAS.

Cette famille de sols possède une grande extension. Elle regroupe la majorité des sols de position haute de bon drainage de la zone des granites du centre du périmètre prospecté ; depuis KPERE jusqu'aux Monts GOUBONO, et autour de SONOUMON. L'intensité de la mise en culture varie selon la densité de population. Les régions de KOLKONDE, GANGAMOU, PARTAGO, BAKOU sont les plus exploitées. Ailleurs, ces sols portent une savane arborée assez dense.

Morphologie :

Ces sols présentent un développement caractéristique commun, en général, à tous ceux développés dans matériau d'altération profonde : deux horizons lessivés (ou le plus souvent appauvris) surmontant un horizon très profond (altération), transformé en son sommet. On distingue ainsi :

- Un horizon A_1 , gris, peu épais (10-20 cm), sableux, moyennement structuré, riche en petits quartz, parfois gravillonnaire.

- Un horizon A_2 , beige à beige-rose, d'épaisseur variable (20-50 cm) souvent gravillonnaire ; sableux, parfois plus argileux à la base, cet horizon est mal structuré et fragile. On passe de façon tranchée à :

- Un horizon B ou BC, plus rouge, conservant des taches du bariolage du matériau originel. D'épaisseur variable (50 à 100 cm), cet horizon est le plus concrétionné (avec le maximum à son sommet). La texture est argilo-sableuse ; la structure est nette et fine. On passe très progressivement à :

- Un horizon C bariolé à taches assez larges multicolores. Cet horizon est très épais (5 à 10 mètres), parfois assez riche en minéraux encore altérables (feldspaths), argilo-sableux, la structuration est moyenne, peu apparente et dure.

Propriétés physiques :

L'appauvrissement en argile porte sur toute l'épaisseur du profil "ferrugineux". Il décroît avec la profondeur jusqu'à l'horizon-C bariolé. Il n'y a pas d'accumulation argileuse réelle. Les teneurs en sables (surtout grossiers) sont élevées. Les teneurs en limons sont fonction de l'intensité d'altération du matériau.

Les concrétions sont des billes de petite taille, dures et très imprégnées de sesquioxydes métalliques.

La matière organique est peu abondante, à C/N élevé, équilibrée en acides humiques et fulviques en surface.

Le pH est relativement acide et constant (voisin de 5,8).

L'argile est kaolinique (Silice/Alumino voisin de 2), à capacité d'échange spécifique faible (10-15 méq/100 g).

Le domaine d'eau utile est moyen (4 à 6 %). La perméabilité des horizons profonds est correcte. L'horizon A₂, à structure fragile, sableux, peut, s'il est remanié, faire obstacle à la pénétration de l'eau.

Propriétés chimiques

Le complexe adsorbant possède une faible capacité d'échange (3 à 8 méq/100 g). Il est désaturé (30 à 60 %). Ces sols sont pauvres en bases échangeables, surtout carencés en potassium et magnésium.

L'horizon le mieux fourni est le plus souvent l'horizon humifère (influence de la matière organique).

La carence en acide phosphorique est également nette.

Exemple : JDG 65

Variations :

Sur pente assez forte, l'appauvrissement des horizons supérieurs s'accroît. Corrélativement l'horizon bariolé s'indure à son sommet.

SOL FERRUGINEUX TROPICAL LESSIVE CONCRETIONNE
DANS ALTERATION KAOLINIQUE DE GRANITE A DEUX MICAS

JDG 65

10 JANVIER 1969

Situation : 9,9 km de KOLKONDE vers YOROUSONGA.

Topographie : Plateau, légère pente Est.

Végétation : Savane arborée à *Butyrospermum*, *Ficus*, *Burkea*.

Description :

- 0- 15 cm Gris (10 YR 5/2), nombreux petits quartz de quelques mm anguleux. Sableux à sable grossier. Structure polyédrique 1-2 cm, peu fragile. Porosité bonne. Chevelu racinaire abondant. Passage progressif.
- 15- 50 cm Beige-rose (7,5 YR 6/4), 10 % de concrétions 0,5-1 cm arrondies, à cassure violacée, dures. Sableux, légèrement argileux. Structure continue, débit anguleux 1-3 cm, assez fragile. Porosité bonne. Radicelles et racines sub-horizontales. Passage assez distinct et ondulé.
- 50-120 cm Beige-rose (7,5 YR 7/4), à quelques taches rouges (2,5 YR 4/6), brun-orangé (10 YR 5/6), jaunes (2,5 Y 8/4), nettes 1 à 2 cm. 10 % de concrétions comme au-dessus, de moins en moins nombreuses vers la base. Quelques quartz inférieurs à 3 cm. Sablo-argileux à argilo-sableux. Structure polyédrique moyenne 1-2 cm, peu apparente. Porosité moyenne. Quelques radicelles et racines. Passage très progressif.
- 120-200 cm Bariolé, à taches imbriquées, nettes 2 à 3 cm, gris-blanc (2,5 Y 8/2), rouges (2,5 YR 4/6), jaune-verdâtre (5 Y 8/4), roses (5 YR 7/6). Quelques quartz inférieurs à 3 cm. Nombreux petits feldspaths assez fortement altérés, quelques mouchetures noires, dures. Argilo-sableux. Structure continue, débit polyédrique peu dur (sec) 2 à 4 cm. Porosité moyenne à faible. Rares radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	651	652	653	654	655
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	30-40	80-90	115-125	180-190
<u>REFUS 2 mm</u>	%	2,7	13,3	26,8	19,7	6,2
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	8,0	14,5	33,5	33,5	36,8
Limon fin	%	8,5	6,3	8,0	10,0	11,0
Limon grossier	%	6,0	4,8	5,4	5,6	6,2
Sable fin	%	23,1	22,8	15,1	16,3	17,4
Sable grossier	%	52,9	56,6	36,2	36,8	27,1
Humidité 105°	%	0,6	0,6	2,0	2,1	2,0
Matière organique	%	1,5	0,5			
LF/A		,06	0,43	0,24	0,30	0,30
SG/SF		2,29	2,48	2,40	2,26	1,56
<u>pH</u>						
pH eau		6,0	5,7	5,7	5,8	5,7
pH KCl		5,2	4,6	5,0	5,0	5,0
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	1,25	0,95	1,50	1,55	1,35
pF 2,8	%	9,29	9,10	18,13	20,60	
pF 4,2	%	4,17	5,33	13,38	14,61	
Eau utile	%	5,12	3,77	4,75	5,99	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	%	15,21	5,43			
C organique	C %	8,82	3,15			
Azote total	N %	0,49	0,26			
C/N		18,00	12,11			
Mat. hum. totales	C %	1,77	0,75			
Acides humiques	C %	0,97	0,10			
Acides fulviques	C %	0,80	0,65			
AH/AF		1,21	0,15			
Taux d'humification	%	20	24			
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> meq/100 g						
Ca		2,14	1,11	1,95	2,00	2,31
Mg		0,22	0,02	tr	tr	tr
K		0,08	0,02	0,06	0,03	0,03
Na		0,02	0,01	0,01	0,01	tr
Somme des bases		2,46	1,16	2,02	2,04	2,34
Capacité d'échange		4,69	2,50	7,56	5,49	3,55
Taux de saturation	%	52	46	26	37	65
T/A + LF	%	28,4	12,0	18,2	12,6	7,4
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,72	0,68	0,74	0,72	0,76
Phosphore assimilable	%	0,06	0,08			
<u>FER</u>						
Fer total	%	1,98	3,14	7,82	7,76	8,24
Fer libre	%	1,84	2,56	6,38	6,59	7,18
Fer libre/Fer total	%	93	82	82	85	87
Fer total/Argile + LF	%	12,0	15,1	18,8	17,8	17,2

..//..

<u>ECHANTILLON</u>	N°	651	652	653	654	655
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux				44,57	42,08	37,63
Si O ₂ combinée				21,32	21,96	23,64
Al ₂ O ₃				16,60	18,34	19,71
Fe ₂ O ₃				9,12	8,00	9,44
Ti ₂ O ₃				0,83	1,03	1,24
Si O ₂ /Al ₂ O ₃				2,18	2,03	2,03
Si O ₂ /R ₂ O ₃				1,61	1,58	1,55

Ce phénomène se produit également sous culture lorsque la structure des horizons de surface a été détruite par un très grand remaniement (JBA 37 en annexe).

Utilisation :

Ces sols ne présentent d'intérêt que par leurs propriétés physiques : profondeur utilisable, dynamique de l'eau correcte, concrétionnement peu intense, acidité faible.

Les déficiences chimiques peuvent être corrigées par des apports d'engrais équilibrés.

Il convient également de maintenir un taux de matière organique suffisant, responsable de la fertilité des horizons de surface : rétention des bases, structuration, risques d'érosion plus faible.

On placera sur ces sols, de préférence en zones peu pentues, des cultures peu exigeantes chimiquement, en prenant soin de remanier le moins possible la surface, ce qui exclue la mécanisation.

B-2-c- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES CONCRETIONNES DANS ALTERATION KAOLINIQUE DES MICASCHISTES.

Cette famille de sols ne couvre qu'une petite superficie de la zone des micaschistes au nord-ouest du périmètre. Ils sont situés en positions topographiques hautes : plateaux dont les bordures sont fréquemment occupées par des cuirasses surplombant le paysage. Ces sols ont été moyennement cultivés et ne portent qu'une savane arbustive claire.

Morphologie :

La succession des horizons est voisine de celle des sols précédents. Les couleurs sont moins vives. Ils se distinguent des sols ferrugineux sur micaschistes par une épaisseur et une coloration du matériau originel beaucoup plus importante. On distingue :

- Un horizon A₁ peu épais (10-20 cm) gris clair, sableux, gravillonnaire, peu structuré.

- Un horizon A_2 peu épais (15 à 30 cm), beige, sableux, devenant plus argileux à la base, nettement plus concrétionné, mal structuré mais fragile. On passe rapidement à :

- Un horizon B plus épais (jusqu'à 1 mètre) tacheté beige foncé, à taches de bariolage du matériau sous-jacent. La texture est nettement argileuse. Le concrétionnement diminue du sommet vers la base de l'horizon. La structure est moyenne et assez apparente. On n'atteint que très progressivement :

- Un horizon C, matériau épais (3 à 5 mètres), bariolé à taches larges et vivement colorées, argileux, plus ou moins pourvu en minéraux altérables et fragments violacés de roche plus résistants, la structure est massive, mais friable.

Propriétés physiques :

Les minéraux argileux sont lessivés sur une profondeur relativement faible. L'épaisseur de l'horizon A_2 est rarement élevée. Il y a cependant un niveau d'accumulation d'argile net. Les teneurs en sables fins sont fortes (caractère de roche).

Le concrétionnement est assez intense. Les concrétions formées sont des noyaux indurés, leur cassure présente une coloration analogue à celle du bariolage du matériau. Il y a cependant de fortes imprégnations d'oxydes métalliques ; leur accumulation dans l'horizon B est nette.

La matière organique est peu abondante, à C/N moyen, bien humifiée.

Le pH nettement acide en profondeur, augmente légèrement vers la surface.

L'argile est essentiellement kaolinique (Silice/Alumine compris entre 2,0 et 2,2). Les proportions d'illite héritée sont faibles bien que le matériau originel soit riche en muscovite.

Le domaine d'eau utile, médiocre en surface est élevé en profondeur (2 à 15 %). La circulation de l'eau est gênée en surface par l'horizon mal structuré et finement sableux. Elle s'améliore ensuite dans les horizons à perméabilité meilleure (1,5 à 2 cm/heure).

Propriétés chimiques :

La capacité d'échange du complexe adsorbant est moyenne (6 à 12 méq/100 g). Mais la saturation est médiocre (50 %) et ces sols relativement pourvus en calcium sont carencés en magnésium et potassium.

L'acide phosphorique est également peu abondant, mais sous une forme plus assimilable que dans la majorité des sols.

Exemple : JTN 24

Variations :

Du fait de leur faible extension, ces sols présentent peu de modifications par rapport au profil type. En bordure de plateau le dessèchement du sol se faisant rapidement ; il se produit souvent une induration en cuirasse de l'horizon B très argileux et riche en fer. L'érosion décape les horizons A et la cuirasse apparaît alors.

Utilisation :

Ces sols possèdent en leur faveur une bonne profondeur, un comportement vis-à-vis de l'eau correct (sauf en surface où la battance peut se produire), un lessivage pas trop important.

Le concrétionnement souvent intense est leur principal défaut.

Ils peuvent être améliorés chimiquement par des apports d'engrais appropriés, leur complexe pouvant encore être mieux saturé (magnésium et potassium surtout).

On évitera les bordures de plateau où l'induration et l'érosion sont plus probables, on essaiera d'améliorer les propriétés physiques superficielles (structure, perméabilité) en augmentant le taux de matière organique.

SOL FERRUGINEUX TROPICAL LESSIVE CONCRETIONNE

DANS ALTERATION KAOLINIQUE DE MICASCHISTES

JTN 24

30 NOVEMBRE 1968

Situation : 1,8 km de TANEKA vers BOUNGOU.

Topographie : Haut de pente 2 à 3% Nord.

Végétation : Savane arborée très claire, à Diospyros et Parkia.

Description :

- 0- 15 cm Gris-beige (10 YR 6/2), quelques quartz 1 à 3 cm, 10 % de concrétions arrondies 0,5 à 1 cm à cassure violacée rouge intérieur jaune, dures. Sableux à sables assez fins. Structure continue, débit polyédrique 1 à 3 cm, peu fragile. Porosité bonne. Chevelu racinaire. Passage progressif.
- 15- 35 cm Beige (10 YR 6/4), 20 % de concrétions comme au-dessus, quelques quartz 1 à 20 cm. Finement sablo-argileux. Structure continue, débit polyédrique peu fragile 2 à 4 cm assez croulant par endroits. Porosité bonne. Radicelles et racines sub-horizontales. Passage distinct.
- 35-110 cm Tacheté, beige-orangé (10 YR 7/6), gris-jaune (2,5 Y 7/2) à taches assez nettes 1 à 3 cm, rouge-orangé (5 YR 5/6) et rouge-brique (2,5 YR 4/8). Rares petits quartz : 5 à 10 % de concrétions arrondies à cassure rouge-violacé dures, de moins en moins nombreuses vers la base. Argileux. Structure polyédrique fondue, peu dure, 2-4 cm. Porosité moyenne. Quelques radicelles. Passage progressif.
- 110-200 cm Bariolé à larges taches 3 à 5 cm, nettes, blanc farineux, brun-orangé (10 YR 5/8), gris (10 YR 5/1), rouge (10 R 4/8), violacé, piquetées de mica et feuilletées (7,5 R 4/6). Quelques feldspaths jaunes assez farineux. Argilo-sableux. Structure massive, débit anguleux 2 à 5 cm, peu fragile, (frais). Porosité moyenne à faible. Très rares radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	241	242	243	244
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	60-70	170-180
<u>REFUS 2 mm</u>	%	45,3	60,2	13,0	4,6
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	8,0	16,5	50,3	30,8
Limon fin	%	4,8	6,3	12,5	10,0
Limon grossier	%	6,9	6,6	5,2	4,7
Sable fin	%	43,0	39,7	17,0	31,8
Sable grossier	%	34,7	27,6	9,2	21,1
Humidité 105°	%	0,9	1,3	4,5	2,1
Matière organique	%	1,7	1,2		
LF/A		0,60	0,38	0,25	0,32
SG/SF		0,81	0,70	0,54	0,66
<u>pH</u>					
pH eau		6,0	5,3	5,5	5,3
pH KCl		5,4	4,5	4,6	4,2
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
K	cm/h	0,8	1,4	1,25	1,7
pF 2,8	%	8,62	11,63	28,25	
pF 4,2	%	6,78	6,85	13,12	
Eau utile	%	1,84	4,78	15,13	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. organ. totale	%	16,55	12,12		
C organique	C %	9,60	7,03		
Azote total	C %	0,63	0,57		
C/N		15,23	12,33		
Mat. hum. totales	C %	2,20	2,13		
Acides humiques	C %	1,15	0,67		
Acides fulviques	C %	1,05	1,46		
AH/AF		1,10	0,46		
Taux d'humification	%	23	30		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>					
	meq /100 g				
Ca		3,36	2,78	4,20	2,70
Mg		0,59	tr	1,02	tr
K		0,02	0,02	0,06	0,02
Na		0,03	tr	0,02	0,01
Somme des bases		4,09	2,80	5,30	2,73
Capacité d'échange		6,60	5,60	11,75	6,90
Taux de saturation		61	50	45	39
T/A + LF		51,6	24,6	18,7	16,9
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
Phosphore total	%	0,94	0,94	0,80	0,57
Phosphore assimilable	%	0,02	0,07		
<u>FER</u>					
Fer total	%	4,51	4,72	9,36	6,65
Fer libre	%	3,82	4,02	8,14	5,58
Fer libre/Fer total	%	85	85	87	84
Fer total/ Argile + LF	%	35,2	20,7	14,9	16,3

ECHANTILLON

N°

241

242

243

244

ELEMENTS TOTAUX

%

Résidu quartzeux

23,60

30,82

Si O₂ combinée

30,42

29,12

Al₂O₃

24,82

21,65

Fe₂O₃

9,92

7,20

Ti₂O₃

0,75

0,45

Si O₂ / Al₂O₃

2,08

2,28

Si O₂ / R₂O₃

1,65

1,88

B-2-f- SOIS FERRUGINEUX TROPICAUX CONCRETIONNES DANS ALTERATION KAOLINIQUE DES EMBRECHITES A BIOTITE.

Ces sols couvrent une superficie importante dans le quart sud-est de la zone prospectée. Ils sont situés dans les parties hautes d'un paysage modelé par un réseau de marigots relativement dense : le vallonnement y est serré et les versants présentent des pentes fortes, comparativement à la moyenne. Ces sols sont situés dans des régions inhabitées et n'ont été pratiquement pas cultivés. Ils portent une savane arborée, tendant par endroits à la forêt claire à Isoberlinia.

Morphologie :

Ces sols présentent une couleur de fond à dominante rouge. La succession des horizons est le plus souvent graduelle et sans la discontinuité fréquente dans les sols cultivés.

- Un horizon A₁₁ brun, peu épais (10-30 cm) humifère, légèrement gravillonnaire, sableux, bien structuré.

- Un horizon A₁₂ brun plus rouge, concrétionné, plus épais (20-50 cm) sableux à sablo-argileux, à structure moyenne légèrement fondue. Cet horizon est encore souvent humifère.

- Un horizon B rouge assez épais (50-100 cm) légèrement concrétionné au sommet, argileux, finement structuré, fait place progressivement par apparition de bariolage à :

- Un horizon C bariolé à taches de couleurs vives, larges, sur un fond rose. Ce matériau argileux, épais (5 mètres ou plus) présente souvent des quartz disposés en filons et quelques minéraux altérables.

Propriétés physiques :

L'indice d'entraînement de l'argile est peu élevé ($1/3$ à $1/2$), mais cet entraînement se produit sur une épaisseur de sol importante (50-70cm) : c'est un caractère des sols sous végétation "naturelle" de la région. L'horizon B est le siège d'une accumulation absolue. Les teneurs en limons sont souvent élevées. L'altération est relativement intense. Le taux de matière

organique est supérieur à la moyenne (2 à 3 %), le C/N est élevé mais les acides humiques sont prépondérants et colorent le sol.

Le pH peu acide décroît avec la profondeur.

L'argile est kaolinitique ; les teneurs en illite peuvent être importantes, les amas violacés de roche altérée sont plus riches en micas (Silice/Alumine compris entre 2,2 et 2,3).

Les concrétions de taille parfois importante (2-3 cm) sont issues de l'induration de ces noyaux de roche plus résistants.

Le domaine d'eau utile est correct sur l'ensemble du profil (10 %). La perméabilité en place est garantie par une porosité correcte. Sur sol remanié, la structure moins stable de surface peut se détruire et l'argile libérée diminue cette porosité.

Propriétés chimiques :

Le complexe adsorbant est caractérisé par une capacité d'échange moyenne (5 à 10 méq/100 g).

Il est bien saturé en surface, le lessivage des bases se manifeste ensuite (S/T compris entre 30 et 60 méq/100 g).

Ces sols ont des réserves minérales très correctes. Les bonnes teneurs en matière organique font que les horizons de surface sont les plus riches chimiquement. Les horizons inférieurs, moyennement pourvus en calcium et magnésium sont plus pauvres en potassium.

L'acide phosphorique est moyennement présent.

Exemple : JSO 65

Variations :

Ces sols présentent des caractères peu variables sous végétation "naturelle".

SOL FERRUGINEUX TROPICAL LESSIVE CONCRETIONNE

DANS ALTERATION KAOLINIQUE DES EMBRECHITES A BIOTITE

JSO 65

13 MAI 1969

Situation : 10,7 km de WARI-MARO vers OUROUGOURA.

Topographie : Haut de pente 1 % Sud-Ouest.

Végétation : Forêt claire à Isoberlinia, Pterocarpus, Burkea.

Description :

- 0- 20 cm Humide, marron foncé (10 YR 3/2) ; quelques pseudo-concrétions (1-2 cm) à cassure violacée, rouge, jaune, dures. Sableux, traces d'argile. Humifère. Structure polyédrique 1-2 cm, assez fondue, peu fragile. Porosité bonne. Chevelu racinaire abondant et racines sub-horizontales. Passage progressif.
- 20- 45 cm Humide, brun-rouge (5 YR 4/4) ; 10 à 15 % de pseudo-concrétions comme au-dessus ; quelques quartz inférieurs à 3 cm. Terre fine sablo-argileuse à argilo-sableuse. Structure continue, débit polyédrique 1-2 cm peu fragile, à particulaire légèrement croulant. Porosité bonne. Radicelles et racines. Passage progressif.
- 45-100 cm Humide, rouge-orangé (5 YR 5/6) ; quelques petites taches diffuses, 0,5 cm, jaunes (10 YR 8/8) ; quelques concrétions comme au-dessus ; quelques petites billes violacées. Terre fine argileuse. Structure polyédrique assez fine 1 à 2 cm peu fragile. Porosité moyenne, niche d'animaux. Radicelles et racines. Passage très progressif.
- 100-200 cm Matériau bariolé, à taches assez larges 1 à 3 cm, à contours assez nets, roses (5 YR 6/6), brun-orangé (10 YR 5/6), rouge-violacé (7,5 R 4/8) auréolé d'orangé (10 YR 6/8) ; quelques mouchetures noires ; nombreux petits quartz et quelques gros quartz en filons ; quelques feldspaths blancs fortement altérés, très souvent farineux. Terre fine argilo-sableuse à argileuse. Structure massive, débit anguleux 1-3 cm, peu fragile (frais). Porosité moyenne, niches d'animaux. Quelques radicelles et racines.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	651	652	653	654	655
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	25-35	60-70	100-110	150-160
<u>REFUS 2 mm</u>	%	2,0	67,8	28,2	7,2	1,3
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	11,5	21,0	41,5	39,8	35,5
Limon fin	%	7,2	8,3	10,0	13,0	18,5
Limon grossier	%	7,9	6,8	4,7	5,7	5,3
Sable fin	%	33,6	27,1	13,5	13,6	15,1
Sable grossier	%	36,4	34,0	26,9	26,1	23,4
Humidité 105°	%	2,5	1,4	3,4		
Matière organique	%	1,3	1,0	0,7	3,2	3,0
LF/A		0,63	0,40	0,24	0,33	0,52
SG/SF		1,08	1,25	1,99	1,77	1,55
<u>pH</u>						
pH eau		6,7	6,2	5,8	5,8	5,6
pH KCl		5,9	5,3	5,1	5,2	5,2
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	0,65	0,60	1,45	1,15	0,95
pF 2,8	%	15,75	18,78	28,88	31,20	
pF 4,2	%	5,23	8,61	18,92	19,40	
Eau utile	%	10,52	10,17	9,96	11,80	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	%	24,81	9,95	6,79		
C organique	C %	14,39	5,77	3,94		
Azote total	N %	0,67	0,40	0,32		
C/N		21,48	14,43	12,31		
Mat. hum. totales	C %	2,58	1,20	0,76		
Acides humiques	C %	1,67	0,22	0,05		
Acides fulviques	C %	0,91	0,98	0,71		
AH/AF		1,84	0,22	0,07		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>						
	meq /100 g					
Ca		3,95	1,48	1,56	1,64	2,17
Mg		1,38	0,82	0,86	1,71	0,88
K		0,17	0,16	0,19	0,12	0,03
Na		0,07	tr	tr	tr	tr
Somme des bases		5,57	2,46	2,61	3,47	3,08
Capacité d'échange		5,69	4,36	7,70	8,66	6,66
Taux de saturation	%	98	56	34	40	46
T/L - LF	%	30,4	14,9	15,0	16,4	12,3
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,90	1,09	0,90	0,86	0,86
Phosphore assimilable	%	tr	tr	tr		
<u>FER</u>						
Fer total	%	3,14	4,80	9,10	9,02	9,82
Fer libre	%	2,51	4,08	8,02	7,92	8,66
Fer libre/Fer total	%	80	85	88	88	88
Fer total/Argile + LF	%	16,8	16,4	17,7	17,1	18,2

<u>ECHANTILLON</u>	N°	651	652	653	654	655
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux				33,58	32,58	27,80
Si O ₂ combinée				26,74	25,90	29,52
Al O ₂				20,31	20,61	22,26
Fe ₂ O ₃				9,76	9,76	11,20
Ti ₂ O ₃				1,18	1,11	1,29
Ca O ₂				tr	tr	tr
Mg O				0,41	0,35	0,33
Na O				0,07	0,06	0,06
K ₂ O				0,19	0,19	0,17
P ₂ O ₅				0,09	0,09	0,09
Mn ₂ O ₃				0,08	0,05	0,03
Perte au feu				9,11	9,06	9,86
Total				101,52	99,76	102,61
Si O ₂ / Al O ₂				2,23	2,13	2,25
Si O ₂ / R ₂ O ₃				1,70	1,63	1,70

Lorsque (rarement), la végétation a été modifiée, l'appauvrissement des horizons de surface s'intensifie ainsi que le concrétionnement. On aboutit à un véritable bowal : quelques centimètres de gravillons reposent sur le matériau induré au sommet. Le phénomène se produit également aux ruptures de pentes.

Sur pente forte l'appauvrissement se manifeste également mais pas l'induration.

Utilisation :

Hormis la présence des gravillons sur le premier mètre d'épaisseur du profil, ces sols sont intéressants par leurs propriétés tant physiques que chimiques.

Mais ces qualités sont dues en grande partie à la présence de la matière organique induite par la végétation naturelle.

L'utilisation de ces sols devra être accompagnée d'une conservation de stock **organique**. Les trop grands remaniements sont à éviter, les buttes et billons sont superflus.

B-2-g- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES CONCRETIONNES DANS ALTERATION KAOLINIQUE DES GRANITES ET EMBRECHITES PORPHYROIDES A BIOTITE ET AMPHIBOLE.

Cette famille de sols possède une faible extension géographique. Elle est liée à un type de roche particulière à gros grain, riche en feldspaths porphyroïdes et minéraux basiques. C'est le cas des embréchites autour de KPESSOU et WARI-MARO ainsi que du granite autour de TEBOU. Ces sols sont localisés au voisinage immédiat des principaux affleurements rocheux, dans des positions de bon drainage qui surplombent les sols ferrugineux typiques. Ils sont couverts par une savane arborée relativement claire et faiblement cultivés (sauf autour de TEBOU et KPESSOU).

Morphologie :

La couleur de fond de ces sols est peu accentuée, beige-brun en surface, plus claire en profondeur. Le matériau dans lequel se développent

ces sols est particulièrement riche en minéraux altérables (feldspaths et paillettes de micas). Les principaux horizons sont :

- Un horizon A₁, brun foncé peu épais (10-20 cm), sableux, faiblement gravillonnaire, à structure fine légèrement fondue.
- Un horizon A₂, beige à beige-brun plus ou moins épais (20-50cm), un peu plus argileux, gravillonnaire ; également bien structuré.
- Un horizon AB de transition beige devenant plus rose à la base, d'épaisseur variable (0-50 cm) comprenant de nombreux fragments d'horizon bariolé inférieur, plus ou moins indurés, et des concrétions. Cet horizon est discontinu et peut ne pas exister. La texture de la terre fine est sablo-argileuse à argilo-sableuse, la structure est assez fine, croulante. L'horizon est fréquemment caverneux. On passe de façon rapide à :
- Un horizon BC bariolé, de couleurs peu vives, assez épais (60-100 cm) également concrétionné. Sa texture est argilo-sableuse. Cet horizon peut être légèrement induré au sommet. La structure est peu apparente et grossière. Les minéraux altérables apparaissent progressivement lorsqu'on atteint
- Un horizon C bariolé de couleurs très peu vives sur fond gris-brun. Cet horizon est moyennement épais pour un matériau profond (3-5 mètres). Sa texture est argilo-sableuse. Sa structure est massive et dure lorsque l'horizon est sec.

La roche n'est pas atteinte avant 8 à 10 mètres de profondeur.

Propriétés physiques :

Le lessivage de l'argile se manifeste sur une profondeur moyenne (1 m). Il diminue progressivement en intensité avec la profondeur. Les fortes quantités de fer de l'horizon BC sont fréquemment responsables d'une mauvaise dispersion de l'argile à l'analyse granulométrique. Les fortes teneurs en limons et minéraux altérables indiquent un degré d'altération moyen de la roche.

Les concrétions sont issues essentiellement des noyaux de matériau C imprégnés de sesquioxydes et indurés.

La matière organique est moyennement abondante, à C/N élevé et équilibrée en acides humiques et fulviques en surface.

Le pH faiblement acide diminue avec la profondeur.

L'argile est kaolinitique ; les teneurs en illite augmentent avec la profondeur (Silice/Alumine voisin de 2,1 à 2,5).

Le domaine d'eau utile est médiocre (5 %). La perméabilité des horizons de surface est correcte. Dans le matériau bariolé, les couleurs moins prononcées indiquent un drainage médiocre.

Propriétés chimiques :

Elles sont médiocres dans l'ensemble. Le complexe adsorbant à faible capacité d'échange (3 à 7 még/100 g) est rarement saturé à plus de 60 %. Si les réserves minérales de sols sont élevées (nombreux minéraux altérables), elles ne sont pas sous forme échangeable fixées sur le complexe.

L'horizon de surface est le moins dépourvu en bases. Les horizons suivants sont pauvres en calcium et magnésium.

Les teneurs en phosphore sont supérieures à la moyenne et sous une forme nettement plus assimilable (0,06 % de phosphore assimilable en surface).

Exemple : JBA 48

Variations :

Elles portent principalement sur l'épaisseur des horizons éluviés en argile et sur la présence ou l'absence de l'horizon de transition AB.

Sur pente forte, ces horizons de surface sont de faible épaisseur. L'horizon de transition disparaît. On a une vingtaine de centimètres de sables et de concrétions reposant sur le matériau bariolé nettement induré à son sommet.

Le passage aux sols ferrugineux sur la même roche, situés en position inférieure, se fait par diminution de l'épaisseur du matériau bariolé et intensification du concrétionnement.

SOL FERRUGINEUX TROPICAL LESSIVE CONCRETIONNE

DANS ALTERATION KAOLINIQUE DES EMBRECHITES PORPHYROIDES

A BIOTITE ET AMPHIBOLE

JBA 48

16 AVRIL 1969

- Situation : A 19 km de BAKOU vers KPESSOU.
- Topographie : Plateau, en légère pente Ouest. Zone à petites buttes cuirassées.
- Végétation : Savane arborée claire à Isoberlinia, Butyrospermum.
- Description :
- 0- 15 cm Gris-brun (10 YR 5/2). Sableux. Structure continue, débit polyédrique assez fin 1 à 2 cm, peu dur (sec). Porosité bonne. Chevelu racinaire. Passage progressif.
- 15- 35 cm Beige (10 YR 6/4), quelques quartz de quelques mm à 2 cm, quelques % de concrétions arrondies 0,5-1 cm, à cassure violacée, brun, dures. Quelques noyaux bariolés violacés, jaunes, noirs 1 à 2 cm, indurés. Sable-argileux. Structure polyédrique 1-2 cm, peu dure (sec). Porosité bonne. Radicelles et racines sub-horizontales. Passage progressif.
- 35- 70 cm Horizon de transition discontinu. Terre fine beige-rose (7,5 YR 6/4), 5 à 10 % de concrétions et noyaux comme au-dessus, plus quelques gros blocs d'horizon bariolé sous-jacent indurés à cuirasse inférieure à 20 cm. Terre fine sable-argileuse à argilo-sableuse. Structure continue, débit particulaire légèrement croulant. Porosité bonne, horizon creux par endroits. Quelques radicelles et racines. Passage distinct et très ondulé.
- 70-145 cm Bariolé, à taches moyennes 1 à 3 cm, beige-jaune clair (2,5 Y 8/4), orangées (10 YR 6/8), roses (5 YR 7/6), rouge-violacé (10 R 4/8), mouchetures noires et quelques % de concrétions violacées (0,5-1 cm) arrondies, de moins en moins nombreuses vers la base. Petits quartz. Rares paillettes de mica. Terre fine argilo-sableuse. Structure continue, débit anguleux 1-3 cm, dur (sec). Horizon légèrement induré au sommet. Microporosité faible, nombreuses niches d'animaux. Quelques radicelles. Passage progressif par éclaircissement du bariolage et apparition de minéraux altérables.
- 145-200 cm Bariolé, de couleurs plus ternes, brun (10 YR 5/4), gris (5 Y 8/2), orangé (10 YR 6/8), rouge-rose (5 YR 5/4). Nombreuses mouchetures noires 1-2 cm, peu dures. Petits quartz, feldspaths blancs, peu fragiles. Argilo-sableux. Structure continue, débit anguleux 1 à 3 cm, peu dur à dur (sec). Microporosité faible, nombreuses niches d'animaux. Rares radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	481	482	483	484	485
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	50-60	100-110	170-180
<u>REFUS 2 mm</u>	%	6,2	27,0	63,0	35,6	4,9
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	8,8	10,5	17,5	19,0	32,5
Limon fin	%	5,5	5,8	6,5	8,8	13,5
Limon grossier	%	10,8	9,7	8,1	6,6	8,4
Sable fin	%	37,2	32,7	23,1	17,7	20,2
Sable grossier	%	36,5	40,9	44,5	46,0	23,1
Humidité 105°	%	0,8	0,8	1,7	3,0	2,3
Matière organique	%	1,7	1,0	0,6		
LF/A		0,63	0,55	0,37	0,46	0,42
SG/SF		0,98	1,25	1,93	2,60	1,14
<u>pH</u>						
pH eau		6,5	6,5	6,2	5,8	5,9
pH KCl		5,7	5,6	5,3	5,2	5,3
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	0,90	0,80	1,75	2,15	1,00
pF 2,8	%	8,88	8,29	12,50	18,60	
pF 4,2	%	3,82	3,99	8,34	13,30	
Eau utile	%	5,06	4,30	4,16	5,30	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	%	16,67	9,84	6,36		
C organique	C %	9,67	5,71	3,69		
Azote total	N %	0,53	0,36	0,31		
C/N		18,25	15,86	11,90		
Mat. hum. totales	C %	1,66	1,04	0,70		
Acides humiques	C %	0,89	0,44	0,07		
Acides fulviques	C %	0,77	0,60	0,63		
AH/AF		1,16	0,73	0,11		
Taux d'humification	%	17	18	19		
<u>COMPLEXE ADSORBANT meq/100 g</u>						
Ca		2,08	1,81	1,32	1,74	1,16
Mg		0,51	0,70	0,51	0,58	0,72
K		0,10	0,06	0,08	0,17	0,08
Na		0,02	0,01	0,01	tr	tr
Somme des bases		2,71	2,58	2,12	2,49	1,96
Capacité d'échange		6,66	4,95	4,42	4,97	3,16
Taux de saturation	%	41	52	48	50	62
T/A + LF	%	46,6	30,4	18,4	17,9	6,9
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	1,21	1,09	1,17	1,76	1,25
Phosphore assimilable	%	0,06	0,04	0,02		
<u>FER</u>						
Fer total	%	4,48	4,85	8,37	15,54	9,78
Fer libre	%	2,72	3,25	6,38	11,07	6,75
Fer libre/Fer total	%	61	67	76	71	69
Fer total/Argile + LF	%	31,3	29,8	34,9	55,9	21,3

ECHANTILLON

N° 481

482

483

484

485

ELEMENTS TOTAUX

%

Résidu quartzeux

31,78

43,15

Si O₂ combinée

24,11

23,78

Al₂O₃

18,87

17,30

Fe₂O₃

16,00

10,40

Ti₂O₃

1,61

1,46

MnO₂

0,26

0,11

Perte au feu

8,55

7,04

Si O₂/Al₂O₃

2,16

2,33

Si O₂/R₂O₃

1,40

1,68

Utilisation :

Ces sols sont peu recommandés pour la mise en culture : concrétionnement intense, sommet de l'horizon BC induré faisant obstacle à la pénétration des racines, drainage du matériau bariolé médiocre, faibles teneurs en bases.

Leur faible extension permet d'ailleurs de les écarter facilement, les sols ferrugineux voisins, s'ils n'ont pas de meilleures propriétés physiques sont plus riches chimiquement.

B-3- Sous-groupe des sols ferrugineux tropicaux fortement concrétionnés ou indurés.

Cet ensemble de sols est caractérisé par l'individualisation à l'intérieur du profil, d'un ou plusieurs horizons devenant plus durs. Les horizons touchés par l'induration contiennent généralement de fortes teneurs en sesquioxydes métalliques. Leur présence entraîne la formation d'un ciment qui, en séchant, soude les éléments structuraux (agrégats, concrétions, quartz etc..) entre eux en une cuirasse ou une carapace selon la dureté. Les surconcentrations en sesquioxydes métalliques sont le plus souvent le résultat d'une accumulation de sesquioxydes "libres" : lessivage vertical, lessivage oblique, individualisation et redistribution par des successions de phases de conditions réductrices et oxydantes à l'intérieur de l'horizon.

Cette induration peut se manifester dans tous les sols. Deux familles de sols seulement ont été regroupées ici, car elles présentent seules une majorité d'observations d'horizons indurés. Elles correspondent à des sols développés sur roches riches en minéraux ferro-magnésiens (biotite) à partir desquelles se développent des matériaux d'altération mal drainants qui favorisent l'accumulation métallique dans l'horizon qui les surmonte.

B-3-a- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES INDURES SUR GNEISS A BIOTITE

Cette famille de sols couvre une superficie importante dans la région des gneiss à biotite, de GANGAMOU jusqu'à BASSILÁ. Ils sont situés généralement sur la moitié inférieure de pentes moyennes (2-3 %), dans un paysage à vallonnement ample dont les parties hautes sont occupées par des sols beaucoup plus profonds. Ils sont moyennement cultivés selon les régions et portent

une savane arbustive dégradée. Au sud-ouest de la zone, ces sols portent en bas de pente de grandes forêts galeries.

Morphologie :

La couleur de fond de ces sols est jaunâtre. Ils présentent une succession de deux séries d'horizons à caractères nettement différents, bien séparées l'une de l'autre. On distingue :

- Un horizon A_1 , grisâtre, peu épais (10-20 cm), sableux, à structure fondue, peu friable, peu humifère.

- Un horizon A_2 , jaune, plus épais (20-50 cm) légèrement concrétionné à la base, sablo-argileux, à structure peu apparente et dure lorsque l'horizon est sec. On passe de façon brutale à :

- Un horizon B_1 , tacheté, fond jaune à taches orangées et rouges nettes, concrétionné et fortement induré, à carapace. Cet horizon assez épais (40 à 80 cm) possède une terre fine argilo-sableuse, sa structure est massive et se débite difficilement à la main en éclats anguleux. On passe de façon assez rapide à :

- Un horizon B_2 beige-jaune également tacheté, nettement moins induré mais encore concrétionné. La terre fine est argilo-sableuse ; l'épaisseur est variable (30-100 cm). La structure est moyenne mais peu apparente. On passe distinctement à :

- Un horizon C, matériau grisâtre assez épais (50-150 cm) très légèrement tacheté, argileux, contenant de nombreuses paillettes de mica peu altérées. La structure est grossière, plus ou moins apparente selon l'état de sécheresse de l'horizon.

La roche reconnaissable apparaît à une profondeur variable, rarement inférieure à 2 mètres.

Propriétés physiques :

Comme dans la majorité des "sols jaunes" l'intensité du lessivage de l'argile n'est élevée qu'en surface. Ici il agit cependant sur une épaisseur de sol importante (50-80 cm). Les teneurs en sables sont élevées

mais les horizons B sont plus argileux que ne le laisse supposer l'analyse granulométrique (dispersion difficile des agrégats indurés).

Les concrétions sont des éléments concentriques d'accumulation de sesquioxides. Dans l'horizon B₁, elles sont noyées dans la gangue indurée mais encore reconnaissables.

La matière organique est peu abondante, à C/N élevé, à dominance des acides fulviques.

Le pH est nettement acide en dehors de l'horizon A₁ (compris entre 5 et 6).

L'argile est un mélange kaolinite-illite héritée (Silice/Alumine compris entre 2,2 et 2,4).

Le domaine d'eau utile est faible et s'améliore peu avec la profondeur. La perméabilité est correcte sur sol remanié. Pour le profil en place, la carapace et l'horizon C sont des obstacles certains à la pénétration de l'eau.

Propriétés chimiques :

Hormis le matériau originel, le complexe adsorbant possède une capacité d'échange médiocre (5 à 7 még/100 g) et les taux de saturation sont faibles (30 à 60 %).

Le matériau C possède de bonnes réserves en calcium et magnésium, mais le lessivage en ces bases est prononcé dans les horizons supérieurs. La carence en potassium est nette. Les teneurs en phosphore sont médiocres.

Exemple : JSN 29

Variations :

Elles portent essentiellement sur l'intensité de l'induration de l'horizon tacheté.

SOL FERRUGINEUX TROPICAL LESSIVE INDURE

A CARAPACE SUR GNEISS A BIOTITE

JSM 29

15 MARS 1969

Situation : 12,7 km de PAPALAPANGA vers PARTAGO.

Topographie : Mi-pente 2% Sud-Est.

Végétation : Jachère à quelques Parkia, Afzelia, Combretum

Description :

- 0- 20 cm Gris légèrement jaune (2,5 Y 5/2), petits quartz et quelques paillettes de mica. Sableux, traces d'argile. Structure continue, débit polyédrique 1 à 3 cm, peu fragile. Porosité bonne, traces de billons. Chevelu racinaire.
Passage progressif.
- 20- 50 cm Beige-jaune (2,5 Y 7/4), à quelques petites taches (0,5 cm) diffuses, orangées (10 YR 6/8), quelques concrétions (0,5-1 cm) arrondies, à cassure rouille, rouge, noire, dures. Petits quartz. Sablo-argileux. Structure continue, débit polyédrique moyen (2 cm) peu dur (sec). Porosité moyenne. Radicelles et racines sub-horizontales à la base.
Passage net et ondulé.
- 50-110 cm Induré, tacheté, fond beige-jaune (2,5 Y 7/4), 60-70 % de taches 2-3 cm nettes, contournées, fortement indurées, orangées (10 YR 5/8), rouge-violacé (10 R 4/8). 15 à 20 % de concrétions à cassure rouille, rouge, noire, dures 1 à 2 cm, de moins en moins nombreuses vers la base. Petits quartz. Terre fine argilo-sableuse. Structure massive, débit en éclats anguleux 1-3 cm, très dur (sec). Porosité faible, rares radicelles.
Passage assez distinct par diminution du nombre des concrétions.
- 110-150 cm Tacheté, beige-jaune clair (2,5 Y 8/2), à 30-40 % de taches 1-2 cm, un peu moins nettes, brun-orangé (10 YR 5/6), et rouges (2,5 YR 4/8) ; 10 % de concrétions comme au-dessus, de moins en moins nombreuses vers la base. Terre fine argilo-sableuse à argileuse. Structure continue, débit polyédrique moyen 1-2 cm, peu dur (sec). Porosité faible. Rares radicelles.
Passage assez distinct par élargissement de la structure.
- 150-200 cm Matériau gris-jaune (2,5 Y 6/2), à quelques taches 1-3 cm peu nettes, brun-orangé et rouge comme au-dessus. Petits quartz, nombreuses paillettes de mica, mouchetures noires, 1 cm, peu dures. Argileux. Structure massive, débit polyédrique grossier 3 à 5 cm, peu fragile (frais). Porosité faible. Absence de racines.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	291	292	293	294	295
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	30-40	70-80	125-135	190-200
<u>REFUS 2 mm</u>	%	0,9	8,0	63,6	40,0	0,9
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	10,8	17,5	15,3	24,3	37,3
Limons fin	%	5,5	5,3	8,0	10,3	10,8
Limons grossier	%	5,7	4,7	4,7	5,9	3,7
Sable fin	%	32,3	26,5	20,1	18,7	19,5
Sable grossier	%	44,6	45,1	51,0	38,8	25,9
Humidité 105°	%	0,8	1,2	2,7	3,0	2,4
Matière organique	%	1,5	0,9			
LF/A		0,51	0,30	0,52	0,42	0,29
SG/SF		1,38	1,70	2,54	2,07	1,33
<u>pH</u>						
pH eau		6,3	5,4	5,6	5,6	5,9
pH KCl		5,5	4,6	5,5	4,8	4,9
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	1,60	2,80	4,10	2,80	1,15
pF 2,8	%	7,83	9,29		19,20	
pF 4,2	%	4,04	6,04		14,55	
Eau utile	%	3,79	3,25		4,65	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	%	14,93	8,60			
C organique	C %	8,66	4,99			
Azote total	N %	0,46	0,38			
C/N		18,83	13,13			
Mat. hum. totales	C %	1,34	1,43			
Acides humiques	C %	0,45	0,11			
Acides fulviques	C %	0,89	1,32			
AH/AF		0,51	0,08			
Taux d'humification	%	15	29			
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> meq /100 g						
Ca		2,83	1,39	1,91	2,28	3,49
Mg		0,46	tr	0,30	0,94	2,21
K		0,09	0,05	0,10	0,03	0,09
Na		tr	0,03	tr	0,01	0,03
Somme des bases		3,38	1,47	2,31	3,26	5,42
Capacité d'échange		5,10	5,20	7,06	5,63	9,10
Taux de saturation	%	66	28	33	58	60
T/A + LF	%	31,3	22,8	30,3	16,3	18,9
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,72	0,68	1,40	1,05	0,74
Phosphore assimilable	%	tr	tr			
<u>FER</u>						
Fer total	%	2,32	3,23		14,69	8,50
Fer libre	%	1,70	2,48	6,75	12,69	5,57
Fer libre/Fer total	%	73	77		86	66
Fer total/Argile + LF	%	14,2	14,2	72,7	42,5	17,7

<u>ECHANTILLON</u>	N°	291	292	293	294	295
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux					28,12	38,33
Si O ₂ combinée					26,74	25,55
Al ₂ O ₃					20,20	18,61
Fe ₂ O ₃					15,04	8,48
Ti ₂ O ₃					1,09	1,14
Perte au feu					8,88	7,28
Si O ₂ / Al ₂ O ₃					2,24	2,33
Si O ₂ / R ₂ O ₃					1,52	1,80

En bas de pente, tout l'horizon tacheté peut être pris en une cuirasse massive bien séparée des autres horizons par des niveaux cavernoux. L'accumulation des sesquioxydes lessivés obliquement et l'hydromorphie sont responsables de ce cuirassement intense.

Parfois, sur faible pente, la carapace peut ne pas se former, les taches de l'horizon B sont cependant plus dures que le matériau jaune.

La tendance générale de ces sols est en résumé à l'induration, d'où leur classement.

Utilisation :

Elle n'est pas recommandée si l'on peut s'en dispenser. La carapace est un obstacle impénétrable par les racines, de plus elle induit un engorgement des horizons de surface en saison des pluies par déficience du drainage interne.

Les sols ne peuvent donc être utilisés que pour des cultures ne nécessitant ni richesse chimique, ni grande profondeur et ne craignant pas un engorgement temporaire.

Enfin ces sols s'ils sont trop remués peuvent facilement être sujets à l'érosion qui aura pour conséquence, étant donné la présence de la carapace, de transformer l'espace défriché en un bowal en peu de temps.

B-3-b- SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES INDURES SUR EMBRECHITES A BIOTITE.

Cette famille de sols occupe encore une superficie importante dans le quart sud-est de la zone étudiée autour de WEWE. Ils sont proches des précédents par la succession de leurs horizons et la présence d'une induration plus ou moins développée mais quasi-générale. Ils sont nettement moins cultivés car situés en régions inhabitées. Ces sols sont plus étalés le long des versants : on les trouve en toute position topographique sur des pentes nettement supérieures à celles qu'occupent les sols dans le paysage précédent. Ils portent également une savane arborée plus dense.

Morphologie :

Les caractères des horizons de surface de ces sols sont différents de ceux des sols précédents : couleur beige plus foncé, texture plus sableuse. On distingue :

- Un horizon A₁ gris-brun, peu épais (10-20 cm), sableux à sables grossiers, à structure polyédrique moyenne, fondue, fragile.

- Un horizon A₂, beige-brun, plus épais (30-70 cm), sableux, légèrement argileux à la base, à structure peu nette et fragile. On passe ensuite de façon distincte à :

- Un horizon B₁, beige-brun un peu plus foncé, moyennement épais (30-50 cm), concrétionné, argilo-sableux, peu structuré qui fait place brutalement à :

- Un horizon B₂ plus ou moins induré, assez épais (30-70 cm) à taches orangées et rouges sur fond grisâtre. L'induration touche les taches à la base de l'horizon et gagne l'ensemble de l'horizon à son sommet. On y distingue encore des concrétions moins nombreuses. La terre fine est argilo-sableuse. La structure est massive et dure.

- L'horizon C est atteint graduellement. C'est un matériau assez épais (50-100 cm) grisâtre, argilo-sableux, légèrement tacheté au sommet, riche en paillettes de mica et petits quartz. La structure est massive, à débit grossier, dur lorsqu'il est sec.

La roche apparaît assez brutalement à une profondeur variable selon la position topographique (1,5 à 3 mètres de profondeur).

Propriétés physiques :

Les horizons A sont nettement moins argileux dans ces sols que dans la famille précédente. Les teneurs en sables, surtout grossiers sont élevées. Le lessivage intervient sur une profondeur plus grande (60 à 100 cm) dans un matériau à texture grossière.

Par opposition aux sols précédents, l'induration se manifeste ici à la base des horizons B, au contact du matériau C mal drainant. Au sommet, il y a un net concrétionnement qui parvient jusqu'aux horizons A.

La matière organique est peu abondante, à C/N moyen, riche en acides fulviques.

Le pH est acide et diminue avec la profondeur.

L'argile est un mélange kaolinite-illite, à capacité d'échange spécifique moyen (30 méq/100 g).

Le domaine d'eau utile est médiocre dans les horizons éluviés. Il devient correct ensuite mais peu utilisable par les racines car situé dans l'horizon carapacé et le matériau originel.

La perméabilité est moyenne, très faible dans l'horizon induré.

Propriétés chimiques :

Le complexe adsorbant est caractérisé par une capacité d'échange moyenne, nettement plus élevée dans l'horizon C (7 à 25 méq/100 g). Le lessivage des bases est intense dans tous les horizons jusqu'au matériau originel (S/T compris entre 20 et 60 %). Seul ce dernier est correctement saturé.

Les réserves en calcium et magnésium sont élevées dans ce matériau grisâtre. La carence en potassium est nette. Au-dessus, ces sols sont caractérisés par une pauvreté chimique nette.

Les teneurs en acide phosphorique sont également médiocres.

Exemple : JSO 83

Variations :

La tendance générale de ces sols est à l'induration d'un ou plusieurs horizons B. Les seules variations observées portent sur l'épaisseur des horizons A qui surmontent ces horizons indurés.

SOL FERRUGINEUX TROPICAL LESSIVE INDURE,
CONCRETIONNE, SUR EMBRECHITE A BIOTITE

JSO 83

15 MAI 1969

Situation : 7,5 km de DOGUE vers OUROUGOURA.

Topographie : Tiers supérieur de pente 2 à 3 % Sud-Est.

Végétation : Savane arborée dense, à Afzelia, Burkea, Monotès.

Description :

- 0- 15 cm Humide, gris-brun foncé (10 YR 4/2) ; nombreux petits quartz. Sableux. Structure continue, débit polyédrique 1 à 3 cm, fragile. Porosité bonne. Chevelu racinaire et racines sub-horizontales. Passage progressif.
- 15- 35 cm Transition, humide, brun (10 YR 4/3) ; petits quartz. Sableux. Structure continue, débit anguleux 2 à 3 cm fragile. Porosité bonne. Radicelles et racines sub-horizontales. Passage assez distinct, par l'intermédiaire d'un petit lit de concrétions discontinu.
- 35- 60 cm Humide, brun (7,5 YR 4/4) ; sablo-argileux. Structure continue, débit polyédrique 1-3 cm peu fragile. Porosité moyenne. Quelques radicelles et racines sub-horizontales à la base. Passage distinct et ondulé.
- 60-100 cm Beige à beige-brun (10 YR 6/4 à 5/4) ; 15 à 20 % de concrétions (0,5-1 cm) mamelonnées, à cassure rouge, noire, dures ; quelques quartz inférieurs à 3 cm ; nombreux petits quartz. Terre fine argilo-sableuse. Structure massive, débit polyédrique 1 à 3 cm peu fragile à peu dur (sec). Porosité moyenne. Quelques radicelles. Passage distinct et ondulé.
- 100-160 cm Induré à carapace, tacheté, fond gris-jaune (2,5 Y 6/2) ; à 30 à 40 % de taches nettes contournées, 1 à 2 cm, assez fortement indurées, orangées (7,5 YR 5/8) et rouges (2,5 YR 4/6) ; mouchetures noires ; quelques quartz inférieurs à 3 cm ; quelques paillettes de mica. Terre fine argilo-sableuse. Structure massive, débit en éclats anguleux 1 à 3 cm dur (sec). Porosité faible. Rares radicelles. Passage progressif par diminution du nombre de taches.
- 160-200 cm Matériau gris-jaune (2,5 Y 6/2) ; quelques % de taches diffuses 1-2 cm orangées (10 YR 5/8) et rouges (2,5 YR 4/8) ; très nombreuses paillettes de mica ; petits quartz ; quelques mouchetures noires. Argilo-sableux. Structure massive, débit polyédrique 2-3 cm, peu fragile (frais). Porosité faible. Très rares radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	831	832	833	834	835	836
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	40-50	75-85	120-130	170-180
<u>REFUS 2 mm</u>	%	1,7	2,8	18,0	63,7	56,0	6,0
<u>GRANULOMETRIE</u>							
Argile	%	5,5	8,8	14,3	18,3	14,8	29,3
Limon fin	%	3,0	4,0	4,3	6,3	8,3	11,3
Limon grossier	%	3,3	4,4	4,5	4,2	4,3	2,9
Sable fin	%	24,1	28,2	21,7	18,9	17,6	16,5
Sable grossier	%	61,6	52,1	53,7	51,1	51,9	36,5
Humidité 105°	%	1,7	2,8	1,0	1,9	4,4	2,5
Matière organique	%	1,2	0,9	0,6			
LF/A		0,55	0,45	0,30	0,34	0,56	0,39
SG/SF		2,56	1,85	2,47	2,70	2,95	2,21
<u>pH</u>							
pH eau		6,4	5,6	5,8	6,1	6,1	5,1
pH KCl		5,4	4,4	4,4	4,9	5,8	4,4
<u>CAR. HYDR.</u>							
K	cm/h	2,20	1,15	1,00	1,20	0,65	1,35
pF 2,8	%	5,43		8,45	11,28		24,39
pF 4,2	%	2,41		4,71	6,52		12,42
Eau utile	%	3,02		3,74	4,76		11,97
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>							
Mat. organ. totale	%	11,52	8,53	6,33			
C organique	C ‰	6,68	4,95	3,67			
Azote total	N ‰	0,43	0,33	0,27			
C/N		15,53	15,00	13,59			
Mat. hum. totales	C ‰	1,17	1,14	0,83			
Acides humiques	C ‰	0,51	0,33	0,10			
Acides fulviques	C ‰	0,66	0,81	0,73			
AH/AF		0,77	0,41	0,14			
Taux d'humification	%	18	23	23			
<u>COMPLEXE ADSORBANT meq/100 g</u>							
Ca		1,41	0,88	0,93	1,02	1,51	11,50
Mg		0,55	0,30	0,60	0,33	0,53	9,58
K		0,06	0,03	0,01	0,08	0,03	0,03
Na		tr	tr	tr	tr	tr	tr
Somme des bases		2,02	1,21	1,54	1,43	2,07	21,11
Capacité d'échange		3,05	5,27	6,28	8,03	5,50	24,83
Taux de saturation	%	66	23	25	18	38	85
T/A + LF	%	35,9	41,2	33,8	32,6	23,8	61,2
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>							
Phosphore total	‰	0,70	0,86	0,72	0,76	0,90	0,60
Phosphore assimilable	‰	tr	tr	tr			
<u>FER</u>							
Fer total	%	1,78	2,14	3,01	6,82	10,96	6,80
Fer libre	%	1,26	1,52	2,04	5,82	9,60	4,13
Fer libre/Fer total	%	71	71	68	85	88	61
Fer total/Argile + LF	%	20,9	16,7	16,2	27,7	47,4	16,7

ECHANTILLON

N° 831

832

833

834

835

836

ELEMENTS TOTAUX

%

Résidu quartzeux

67,37

45,58

Si O₂ combinée

13,52

20,04

Al₂O₃

8,77

17,60

Fe₂O₃

7,20

11,36

Ti₂O₃

0,66

0,81

Ca O₂

0,47

0,37

Mg O

0,42

0,49

Na₂O

0,07

0,07

K₂O

0,45

0,50

P₂O₅

0,08

0,09

MnO₅

0,29

0,41

Perte au feu

3,87

5,66

Total

103,17

102,98

Si O₂ / Al₂O₃

2,61

1,93

Si O₂ / R₂O₃

1,71

1,36

Sur pente forte, l'horizon B n'existe pas. Le lessivage de l'argile est maximum. Le profil se présente sous la forme d'une quarantaine de centimètres de sables surtout grossiers, rarement gravillonnaire : faiblement humifère en surface, reposant sur un horizon induré qui peut aller jusqu'à une cuirasse.

Utilisation :

L'horizon induré est fréquemment à profondeur relativement élevée, résultant de l'épaisseur des horizons touchés par l'éluviation.

Certaines cultures peuvent s'accommoder de cette épaisseur moyenne de sols sableux, pauvres chimiquement, médiocrement structurés.

La majorité des cultures préféreront cependant les sols plus profonds situés au-dessus et décrits plus haut dans cette étude : ils sont plus riches chimiquement, mieux structurés, non indurés.

CLASSE DES SOLS FERRALLITIQUES

SOUS-CLASSE DES SOLS FERRALLITIQUES MOYENNEMENT DESATURES EN (B)

A- Sols typiques.....	78
B- Sols rajeunis ou pénévolués.....	85

SOUS-CLASSE DES SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES EN (B)

- Sols typiques.....	89
----------------------	----

CLASSE DES SOLS FERRALLITIQUES

Définition :

Les sols regroupés dans cette classe sont définis par un ensemble de caractères morphologiques et physico-chimiques.

Le profil type ABC est très profond, bien coloré et comprend :

- Un horizon A où la matière organique est bien évoluée.
- Un horizon B épais, bien coloré, bien structuré, friable.
- Un horizon C, variable (fonction de la roche mère) mais souvent très épais, bariolé, moins bien structuré.

Ces sols sont également caractérisés par une altération très complète des minéraux primaires de la roche, une élimination de la majeure partie des bases et d'une grande partie de la silice, ce qui se traduit par une abondance de produits de synthèse : minéraux kaolinitiques, hydroxydes d'alumine (gibbsite), hydroxydes et oxydes de fer, et autres oxydes métalliques. Les minéraux hérités tels l'illite peuvent être plus ou moins présents.

Enfin ces sols sont caractérisés par une capacité d'échange faible, un taux de saturation faible, une faible quantité de bases échangeables ainsi qu'un pH acide.

A l'intérieur de cette classe, la division des sols en sous-classe est faite selon l'intensité de la désaturation.

SOUS-CLASSE DES SOLS FERRALLITIQUES MOYENNEMENT DESATURES EN B/

Cette sous-classe groupe des sols dont les propriétés physico-chimiques sont caractérisées par :

- Des teneurs en bases échangeables faibles: 1-3 meq/100 g de sol

- Un taux de saturation moyen : 20-50 %

- Un pH acide : pH 5-6.

A l'intérieur de cette sous-classe les sols sont répartis en groupes et sous-groupes, caractérisés essentiellement par un processus secondaire : remaniement superficiel, rajeunissement par érosion, dont on tiendra compte au niveau du groupe ou du sous-groupe selon l'intensité de ce processus.

A- GROUPE DES SOLS FERRALLITIQUES MOYENNEMENT DESATURES EN (B) TYPIQUES.

Ce groupe est caractérisé par le fait qu'il comprend des sols d'épaisseur considérable où l'horizon C est le plus souvent le plus épais, l'horizon B est vivement coloré (rouge) et a une consistance friable et une structure assez fine. Le passage à l'horizon A (peu épais) dans ces sols est généralement graduel ou peu tranché.

La subdivision de ce groupe en sous-groupe est fonction de la présence ou de l'absence d'un processus peu important de rajeunissement par érosion. On distingue ainsi des sols modaux et des sols faiblement rajeunis.

A-1- Sous-groupe des sols ferrallitiques moyennement désaturés en (B), typiques, modaux.

Cet ensemble de sols est défini par les caractères énoncés ci-dessus et ne présente pas de phénomène secondaire de rajeunissement. La transition entre les horizons est graduelle.

A-1-a- SOLS FERRALLITIQUES MOYENNEMENT DESATURES EN (B). TYPIQUES MODAUX, SUR GRANITES A DEUX MICAS.

Les sols de cette famille sont situés exclusivement en positions topographiques hautes, à drainage externe excellent, de la zone des granites à deux micas. La surface qu'ils couvrent par rapport à celle occupée par les autres types de sols sur la même roche est faible. Ces sols n'ont en général pas été cultivés. Ils sont situés dans des zones inhabitées : nord-est de BAKOU, voisinage de la TEROU, sud-est de KPERE et portent une forêt claire à Isoberlinia.

Morphologie :

Le profil de ces sols est remarquablement homogène ; la différenciation des horizons se fait de façon très graduelle par de faibles variations de couleurs à dominante rouge et de structure. On distingue :

- Un horizon A₁ peu épais (5 à 10 cm) gris, sableux, assez humifère, correctement structuré.

- Un horizon AB de transition plus brun, un peu plus épais (10-30 cm), sableux, de plus en plus argileux vers la base, moins bien structuré.

- Un horizon B₁ rouge plus épais (30-70 cm) argileux, riche en petits quartz, finement structuré, moyennement friable.

- Un horizon B₂ rouge, parfois plus clair, épais (70-130 cm), riche en quartz, argilo-sableux, moins bien structuré. Cet horizon présente parfois quelques noyaux résiduels de matériau bariolé.

- Un horizon BC de transition épais (70-100 cm) à fond rouge présentant de plus en plus de traces de bariolage vers la base. La texture est argilo-sableuse, la structure moyenne, assez friable. Cet horizon renferme des quarts en filons et quelques minéraux primaires fortement altérés (feldspaths).

- L'horizon C de matériau bariolé n'est pas atteint avant 2,5 à 3 mètres de profondeur. Il se poursuit ensuite sur une dizaine de mètres.

Propriétés physiques :

Le lessivage de l'argile est manifeste dans les deux premiers horizons nettement sableux. Son intensité décroît cependant très graduellement avec la profondeur jusqu'à l'horizon B, légèrement plus riche en argile. La migration des sesquioxides est plus profonde.

Les teneurs en limons sont faibles (intensité de l'altération). Les teneurs en sables (surtout grossiers) et quartz sont élevées (caractères pétrographiques).

La matière organique sous "végétation naturelle" est correctement présente, à C/N assez élevé mais équilibrée en acides humiques et acides fulviques.

le pH est nettement acide : inférieur à 6 en dehors de l'horizon A.

L'argile est kaolinique, à faible capacité d'échange spécifique.

Le domaine d'eau utile est correct : 6 à 7 %.

Si la perméabilité des horizons A remaniés est médiocre (ce qui n'est pas le cas pour le sol en place), celle des horizons profonds est très correcte.

Propriétés chimiques :

Comme pour tous les sols de cette classe, la capacité d'échange du complexe adsorbant est médiocre (3-7 még/100 g) et le taux de saturation très moyen (30 à 60 %).

Les bases échangeables, en faible quantité, (S compris entre 1 et 4 még/100 g) sont les plus abondantes en surface (rétention par la matière organique). En dessous les carences en tous les éléments sont nettes bien que leurs teneurs relatives restent équilibrées.

Les teneurs en acide phosphorique sont moyennes et peu caractéristiques.

Exemple : JSO 49

Variations :

On observe peu de variations par rapport au profil type. Elles portent essentiellement sur l'épaisseur relative des différents horizons : les horizons A et B₁ correctement développés en zone plane sont souvent moins épais sur pente : lessivage oblique et érosion des horizons de surface.

Le passage des sols ferrallitiques aux sols dans altération kaolinique se fait par disparition de l'horizon B bien structuré et par développement d'un profil "ferrugineux" : horizon A₂, B plus massif, concrétionné, dans le matériau bariolé. La transition entre les horizons A et B est alors beaucoup plus rapide.

Utilisation :

Ces sols à propriétés physiques remarquables sont à retenir pour toutes les cultures ne nécessitant pas une trop grande quantité d'eau.

SOL FERRALLITIQUE MOYENNEMENT DESATURE EN (B)

TYPIQUE, MODAL, SUR GRANITE A DEUX MICAS

JSO 49

1er Mai 1969

Situation : A 10,5 km de BAKOU vers TIMBA.

Topographie : Plateau légère pente Ouest.

Végétation : Savane arborée à forêt claire, à Isoberlinia, Uapaca, Burkea.

Description :

- 0- 10 cm Gris-brun (10 YR 5/2), petits quartz. Sableux, traces d'argile. Structure polyédrique 1-3 cm, peu fragile. Porosité bonne. Chevelu racinaire. Passage progressif.
- 10- 25 cm Transition, brun-orangé (7,5 YR 5/4), nombreux petits quartz. Sableux à sablo-argileux. Structure continue débit anguleux 1-3 cm peu dur (sec). Porosité bonne. Radicelles et racines sub-horizontales. Passage progressif.
- 25- 75 cm Rouge-orangé (5 YR 5/6), petits quartz. Argileux. Structure polyédrique (1-2 cm), peu dure, assez nette (sec). Porosité moyenne, niches d'animaux. Quelques radicelles et racines. Passage progressif par apparition de gros quartz.
- 75-160 cm Rose-orangé (5 YR 6/6), nombreux quartz (0,5 à 10 cm) disséminés dans tout l'horizon. Quelques noyaux 2-4 cm, rouge-violacé (10 R 4/6), piquetés de mica et de quartz. Rares feldspaths blanc-jaune, fortement altérés. Terre fine argilo-sableuse à argileuse. Structure continue, débit polyédrique (1-3 cm), peu dur (sec). Porosité moyenne, niche d'animaux. Quelques radicelles et racines. Passage progressif.
- 160-200 cm Rouge-orangé (5 YR 5/6), nombreux petits quartz, rares gros quartz. 5 à 10 % de taches peu nettes 1 à 3 cm, formant un léger bariolage, rouge-violacé (10 R 4/6), et jaune (10 YR 8/8). Terre fine argilo-sableuse à argileuse. Structure polyédrique assez fine 1-2 cm, peu fragile, (frais) légèrement fondue. Porosité moyenne. Rares radicelles et racines.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	491	492	493	494	495
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	15-25	45-55	100-110	180-190
<u>REFUS 2 mm</u>	%	0,7	5,4	1,8	1,7	1,6
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	11,0	13,0	40,3	32,3	36,3
Limon fin	%	4,5	3,3	4,0	6,0	16,3
Limon grossier	%	5,3	4,8	4,4	4,7	6,3
Sable fin	%	30,5	29,0	17,4	17,6	18,9
Sable grossier	%	46,1	47,5	31,6	37,8	27,0
Humidité 105°	%	0,9	0,6	1,8	1,7	1,6
Matière organique	%	2,2	0,8	0,5		
LF/A		0,41	0,25	0,10	0,19	0,28
SG/SF		1,51	1,64	1,82	2,15	1,43
<u>pH</u>						
pH eau		6,4	5,9	5,5	5,9	6,1
pH KCl		5,7	5,0	4,9	5,6	5,9
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	0,65	0,60	1,80	2,50	1,35
pF 2,8	%	10,45		20,05	17,44	19,56
pF 4,2	%	4,65		13,64	11,83	13,26
Eau utile	%	5,80		6,41	5,61	6,30
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	%	21,67	8,33	5,33		
C organique	C %	12,57	4,83	3,09		
Azote total	N %	0,72	0,37	0,31		
C/N		17,46	13,05	9,97		
Mat. hum. totales	C %	2,17	1,10	0,94		
Acides humiques	C %	1,10	0,37	0,07		
Acides fulviques	C %	1,07	0,73	0,87		
AH/AF		1,03	0,51	0,08		
Taux d'humification	%	17	23	18		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>						
	meq/100 g					
Ca		3,07	0,84	1,53	1,71	1,47
Mg		0,86	0,50	0,34	0,14	0,39
K		0,15	0,11	0,16	0,10	0,08
Na		tr	tr	tr	tr	tr
Somme des bases		4,08	1,45	2,03	1,95	1,94
Capacité d'échange		7,69	2,55	4,11	3,33	7,05
Taux de saturation	%	53	57	49	59	28
T/A + LF	%	49,6	15,6	9,3	8,7	15,1
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	1,03	0,84	1,07	1,05	0,96
Phosphore assimilable	%	tr	0,03	tr		
<u>FER</u>						
Fer total	%	2,22	2,46	5,50	6,37	6,46
Fer libre	%	1,86	2,21	4,00	5,82	5,34
Fer libre/Fer total	%	84	90	73	91	83
Fer total/Argile + LF	%	14,3	15,1	12,4	16,6	13,9

<u>ECHANTILLON</u>	N°	491	492	493	494	495
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux				51,06	48,00	47,77
Si O ₂ combinée				18,56	21,11	19,92
Al ₂ O ₃				16,00	16,68	16,96
Fe ₂ O ₃				5,44	7,52	7,36
Ti ₂ O ₃				0,68	0,73	0,83
MnO ₂				0,07	0,09	0,09
Perte au feu				6,00	6,17	6,21
Si O ₂ / Al ₂ O ₃				1,97	2,14	1,99
Si O ₂ / R ₂ O ₃				1,61	1,66	1,56

La faible fertilité chimique pourra être rehaussée en augmentant la saturation du complexe adsorbant par un mélange d'engrais équilibré.

Parallèlement, il faudra maintenir le taux de matière organique : elle est responsable de la fertilité des horizons de surface : structuration, rétention des bases échangeables et de l'argile.

Ces sols riches en sables grossiers ont une tendance nette au lessivage de l'argile et à l'érosion. On évitera donc la mise en culture de trop fortes pentes (supérieures à 3 %).

Signalons enfin que la présence de quartz plus ou moins hauts dans le profil peut être un obstacle pour les cultures à système racinaire fragile.

A-2- Sous-groupe des sols ferrallitiques moyennement désaturés en (B) typiques faiblement rajeunis ou pénévlués.

Par opposition au sous-groupe modal, les sols rangés dans ce sous-groupe présentent une évolution perturbée par une cause non physico-chimique qui a pour effet de déphaser le sol par rapport à l'évolution normale. La cause de perturbation est ici l'érosion qui en tronquant les profils a ramené l'horizon C bariolé plus près de la surface et a introduit une discontinuité entre des horizons A remaniés et les horizons B, BC et C.

La faible intensité de ce phénomène secondaire fait qu'il n'est considéré ici qu'au sous-groupe où une seule famille est représentée.

A-2-a- SOLS FERRALLITIQUES MOYENNEMENT DESATURES EN (B) TYPIQUES FAIBLEMENT RAJEUNIS OU PEU EVOLUES SUR ROCHE BASIQUE.

Ces sols se rencontrent dans les parties hautes et vallonnées des zones dont le substratum géologique est constitué de roches très riches en minéraux basiques : pyroxène et amphibole. C'est le cas des gabbros à l'est de AFFON, des amphibolites autour de BAYAKOU, des gneiss à amphibole le long de l'OUEME. Tous sont situés dans des régions inhabitées sauf l'flot de sols voisins de BAYAKOU. Ils portent en général une forêt à Anogeissus haute mais claire, à tapis herbacé dense.

Morphologie :

L'épaisseur de ces sols est inférieure à celle des sols ferrallitiques sur roche non basique. La couleur de fond est toujours rouge. Le passage entre les horizons est moins graduel par suite du rajeunissement. On distingue :

- Un horizon A_1 , peu épais (10-20 cm) gris foncé, sableux, parfois gravillonnaire, peu structuré, moyennement humifère. On passe sans transition à :

- Un horizon B_1 rouge plus épais (40-80 cm) parfois gravillonnaire, argileux, moyennement structuré qui fait place de façon plus ou moins tranchée à :

- Un horizon B_2 ou BC rouge plus clair où apparaissent des traces de bariolage et souvent un fort concrétionnement. La texture est argileuse. C'est dans cet horizon que se trouve le maximum de quartz lorsque le sol en contient. La structure est fine et bien marquée. On passe très graduellement à :

- Un matériau bariolé de couleurs vives C épais (plusieurs mètres) plus ou moins pourvu en minéraux incomplètement altérés (feldspaths et micas), argilo-sableux à argileux, à structure peu apparente mais friable.

Propriétés physiques :

L'épaisseur des horizons éluviés en argile est faible. Il s'agit en général d'un appauvrissement : il y a rarement d'horizon d'accumulation absolue et on passe très rapidement des horizons sableux aux horizons argileux.

La migration des sesquioxydes est plus profonde et l'accumulation sous forme de concrétions est nette au sommet du C.

Les teneurs en limons sont généralement faibles : haut degré d'altération. Les teneurs en sables sont fonction de la roche.

Les teneurs en matière organique sont variables selon l'intensité de mise en culture. En général moyennement abondantes, à C/N élevé, à teneurs en acides humiques et fulviques équivalentes.

Le pH inférieur à 6 en profondeur peut remonter au voisinage de la neutralité en surface.

Le domaine d'eau utile est moyen, la perméabilité et les conditions d'oxydation sont correctes.

L'argile est essentiellement kaolinitique (Silice/Alumine voisin de 2).

Propriétés chimiques

Ces sols à capacité d'échange faible (4 à 7 méq/100 g) sont, bien qu'issus de roches riches en éléments basiques, pauvres en bases et désaturés (30-50 %). En surface la saturation s'améliore (70 à 100 %).

La pauvreté en éléments échangeables n'est pas particulière. La répartition est cependant correcte mais la somme des bases est rarement supérieure à 2 méq/100 g en dehors des horizons de surface.

Ces sols sont également pauvres en phosphore.

Exemple : JBA 5

Variations :

Elles sont peu marquées et portent essentiellement sur l'intensité du concrétionnement et de l'appauvrissement des horizons de surface.

Cet appauvrissement et la discontinuité entre les horizons A et B sont plus marqués dans les sols cultivés.

Sous végétation naturelle, la tendance au concrétionnement est moins accentuée. C'est sur pente assez forte que l'appauvrissement se manifeste le plus. Le sommet des horizons argileux peut alors s'indurer.

Utilisation :

Ces sols à bonnes propriétés physiques et fertilité chimique médiocres présentent les mêmes critères d'utilisation que les sols de la famille précédente.

SOL FERRALLITIQUE MOYENNEMENT DESATURE EN (B)

TYPIQUE, FAIBLEMENT RAJEUNI SUR AMPHIBOLITE

JBA 5

29 MARS 1969

Situation : 20,3 km de PELEBINA vers BAYAKOU.

Topographie : Haut de pente 1 % Sud.

Végétation : Savane arborée lâche à Parkia, Afzelia, Uapaca.

Description :

- 0- 20 cm Gris-brun (10 YR 5/2), petits quartz et quelques petites billes violacées. Sableux à sable grossier, traces d'argile à la base. Structure continue, débit polyédrique 2-3 cm, peu fragile, friable. Porosité bonne. Chevelu racinaire et quelques racines sub-horizontales. Passage assez distinct et ondulé.
- 20- 90 cm Rouge-orangé (5 YR 5/6), petits quartz et billes violacées, quelques concrétions 0,5-1 cm à cassure violacée, noire, dures, de plus en plus nombreuses vers la base. Argileux. Structure polyédrique moyenne 1-2 cm, peu fragile, assez friable. Microporosité moyenne, quelques fentes de retrait verticales, niches d'animaux. Quelques radicelles et racines. Passage progressif par augmentation du nombre de concrétions.
- 90-150 cm Rose (5 YR 6/6), quelques petites taches nettes, 1 cm jaunes (10 YR 8/8) et rouges (2,5 YR 5/8). 15 à 20 % de concrétions (0,5-1 cm) à cassure violacée, noire, dures. Quelques quartz inférieurs à 10 cm. Argileux. Structure polyédrique fine 1 cm, peu dure (sec). Porosité moyenne. Rares radicelles. Passage progressif par disparition des concrétions.
- 150-200 cm Bariolé, rouge (2,5 YR 5/8), à taches 2-3 cm, nettes, violacées (10 R 4/6), légèrement piquetées de mica et jaune-verdâtre (2,5 Y 6/4). Nombreux petits quartz, quelques feldspaths blancs farineux. Argileux. Structure continue, débit anguleux 2-3 cm, peu fragile, (frais). Porosité moyenne à faible. Très rares radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	51	52	53	54
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	50-60	110-120	190-200
<u>REFUS 2 mm</u>	%	2,0	1,7	71,0	11,4
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	8,3	41,0	38,8	36,8
Limon fin	%	5,0	6,5	9,3	9,8
Limon grossier	%	4,3	3,7	4,5	4,6
Sable fin	%	26,1	14,4	15,0	12,8
Sable grossier	%	55,7	33,2	32,0	35,1
Humidité 105°	%	0,6	2,0	2,1	2,0
Matière organique	%	1,8	0,8		
LF/A		0,60	0,16	0,24	0,27
SG/SF		21,3	2,31	14,4	10,4
<u>pH</u>					
pH eau		6,9	5,5	5,8	5,4
pH KCl		6,4	4,7	5,5	5,2
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
K	cm/h	1,25	2,50	2,80	1,50
pF 2,8	%	7,25	18,82	18,15	20,49
pF 4,2	%	3,50	13,80	14,34	13,72
Eau utile	%	3,75	5,02	3,81	6,77
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. organ. totale	%	17,86	7,60		
C organique	C %	10,36	4,41		
Azote total	N %	0,49	0,40		
C/N		21,14	11,03		
Mat. hum. totales	C %	1,43	1,05		
Acides humiques	C %	0,73	0,05		
Acides fulviques	C %	0,70	1,00		
AH/AF		1,04	0,05		
Taux d'humification	%	14	24		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>					
	meq/100 g				
Ca		2,91	1,40	1,54	1,72
Mg		0,48	tr	0,70	0,24
K		0,16	0,11	0,05	0,04
Na		0,02	0,01	0,02	0,03
Somme des bases		3,57	1,52	2,31	2,03
Capacité d'échange		4,15	4,26	6,95	4,86
Taux de saturation	%	86	36	33	42
T/A + LF	%	31,2	9,0	14,4	10,4
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
Phosphore total	%	0,59	0,70	0,70	0,59
Phosphore assimilable	%	0,01	tr		
<u>FER</u>					
Fer total	%	3,01	6,21	7,84	8,82
Fer libre	%	1,97	4,94	6,26	7,18
Fer libre/Fer total	%	65	80	80	81
Fer total/Argile + LF	%	22,6	13,1	16,3	18,9

<u>ECHANTILLON</u>	N°	51	52	53	54
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%				
Résidu quartzeux			50,10	46,82	45,41
Si O ₂ combinée			22,24	19,90	20,90
Al ₂ O ₃			16,09	17,14	17,27
Fe ₂ O ₃			6,72	8,48	9,28
Ti ₂ O ₃			0,86	0,84	0,84
Pertes au feu			6,66	7,04	6,62
Si O ₂ / Al ₂ O ₃			2,34	1,97	2,05
Si O ₂ / R ₂ O ₃			1,85	1,49	1,32

Le concrétionnement et surtout le passage assez brutal des horizons sableux à des horizons contenant parfois plus de 40 % d'argile peuvent être un obstacle à la pénétration des racines de certaines cultures.

De toutes façons on évitera un trop grand remaniement des horizons de surface et on maintiendra un taux de matière organique suffisant pour diminuer les risques d'érosion et corrélativement d'induration du sommet des horizons B.

La présence de ces sols en position haute et des sols ferrugineux peu lessivés riches en bases mais hydromorphes en position basse voisine permettra, dans un faible rayon, de pratiquer toutes les cultures selon leurs exigences écologiques.

B- GROUPE DES SOLS FERRALLITIQUES MOYENNEMENT DESATURES EN (B) RAJEUNIS OU PENE-
VOLUES.

Les sols rassemblés dans ce groupe subissent des processus de rajeunissement très intenses, contrairement au sous-groupe précédent où ce phénomène n'était que secondaire. Ici l'horizon C est ramené très proche de la surface par le rajeunissement.

La classification utilisée divise ce groupe en sous-groupes selon la cause du rajeunissement : (recouvrement, hydromorphie, érosion, remaniement).

Sous-groupe des sols ferrallitiques moyennement désaturés en (B) rajeunis
ou pénévoulés avec érosion et remaniement.

C'est le seul sous-groupe reconnu dans le périmètre étudié. Il n'intéresse d'ailleurs que la famille des sols sur gneiss à deux micas situés dans une unité géomorphologique où l'érosion est très active.

SOLS FERRALLITIQUES MOYENNEMENT DESATURES EN (B), RAJEUNIS OU PENEVOLUES
AVEC EROSION ET REMANIEMENT SUR GNEISS A DEUX MICAS.

Cette famille de sols est fréquente dans la zone des gneiss à deux micas au nord et à l'est de DJOUGOU. Ils occupent les parties hautes de buttes et plateaux surplombant le paysage de quelques dizaines de mètres. Ils ont été fortement cultivés, et en jachère ne portent plus qu'une savane arborée très lâche. La surface occupée est moyenne, mais en unités de faible étendue.

Morphologie :

La couleur d'ensemble de ces sols est peu vive en général. On observe deux séries d'horizons nettement différents : des horizons peu colorés, sableux, concrétionnés, partie rajeunie et pénévoulée du sol, surmontant un horizon C bariolé, matériau originel du sol ferrallitique. On distingue alors :

- Un horizon A₁ gris clair, peu épais (10-15 cm) gravillonnaire, sableux à structure peu apparente, fondue, fragile.

- Un horizon A₂ gris-beige, d'épaisseur variable (20-50 cm) plus concrétionné, sableux, mieux structuré, encore friable, souvent riche en quartz. On passe rapidement à :

- Un horizon B ou BC plus brun, épais (1 mètre et plus) encore concrétionné, présentant des taches résiduelles de bariolage du matériau C. La texture est argilo-sableuse, la structure moyenne, peu apparente, moins fragile.

- Le matériau C épais (plusieurs mètres) apparaît ensuite. Il est sablo-argileux à larges taches blanches onctueuses et noyaux violacés riches en micas peu altérés où le litage de la roche est nettement reconnaissable. La présence de quartz et de feldspaths plus ou moins altérés est fréquente. Il ne contient pas de concrétions ; sa structure est massive mais friable.

Propriétés physiques :

Ces sols sont appauvris en argile sur une profondeur variable (30-70 cm). Il n'y a pas en effet d'horizon d'accumulation réellement marqué : l'horizon B ou BC argileux résulte de la transformation de l'horizon C bariolé ferrallitique par remaniement de la partie supérieure du profil : présence de taches résiduelles de bariolage et de concrétions du type noyaux indurés. La transition entre les horizons sableux et les horizons argileux est nette.

Les teneurs en limons élevées dans le matériau bariolé et la présence de minéraux encore altérables montrent le degré moyen d'altération de ce matériau qui correspondrait à une profondeur plus importante si le profil n'était pas rajeuni.

La matière organique est peu abondante, à C/N élevé et pauvre en acides humiques (sols très cultivés).

Le pH est nettement acide (compris entre 5 et 6).

Le domaine d'eau utile est correct (5 à 10 %). La circulation de l'eau se fait bien dans tous les horizons (K voisin de 2 cm/heure).

L'argile est kaolinitique. La présence de nombreux minéraux primaires peu altérés (mica surtout) fait que le rapport Silice /Alumine est

voisin de 2,2, et que la capacité d'échange spécifique est relativement élevée (20 à 30 még/100 g).

Propriétés chimiques :

Le complexe adsorbant possède une capacité d'échange moyenne (4 à 6 még/100 g). Mais le taux de saturation faible (20 à 40 %) fait que les teneurs en bases échangeables sont très faibles, légèrement moins en surface (S compris entre 1 et 3 még/100 g).

Les sols sont pauvres en calcium ; très carencés en magnésium et potassium.

L'acide phosphorique est en faible quantité, mais sous une forme relativement assimilable.

Exemple : JTN 66

Variations :

En bordure de plateau ou sur haut de pente l'érosion est plus active et le rajeunissement par appauvrissement est plus intense. Les horizons A et B peuvent disparaître, mettant à nu le matériau kaolinique qui s'indure alors fortement en une cuirasse massive.

Toutefois, lorsque le plateau est de dimensions élevées et que ses bordures ont été protégées de l'érosion par ce phénomène de cuirassement à la rupture de pente, ce rajeunissement est beaucoup moins intense, il n'intéresse plus que le sommet du B et les horizons A. Il se développe alors un fort gravillonnement qui peut aller jusqu'à la bowaliation.

Ces sols sont alors moins lessivés en argile et en bases, plus colorés, car on les trouve fréquemment dans un paysage de petites buttes cuirassées dont ils récupèrent les éléments colluvionnés (JPO 79 en annexe).

Utilisation :

Les sols peu colorés fortement rajeunis et appauvris sont déconseillés pour la mise en culture. Leur richesse en éléments grossiers en

SOL FERRALLITIQUE MOYENNEMENT DESATURE EN (B)
RAJEUNI OU PENEVOLUE AVEC EROSION ET REMANIEMENT
SUR GNEISS A DEUX MICAS

JTN 66

7 DECEMBRE 1968

Situation : A 4 km de PABEGOU vers NIAFOURHOUM.

Topographie : Zone plane, haute, légère pente Est.

Végétation : Savane arborée basse à Afzelia, Burkea, Parinari.

Description :

- 0- 10 cm Gris-beige (10 YR 6/2), quelques petits quartz inférieurs à 2 cm, 5 % de concrétions 0,5-1 cm, à cassure brun-orangé, violacée, piquetées de mica, dures. Sableux. Structure continue, débit polyédrique 2 à 3 cm, peu fragile. Porosité assez bonne. Chevelu racinaire. Passage progressif.
- 10- 35 cm Beige (10 YR 6/4), 10 % de concrétions comme au-dessus, plus quelques blocs de cuirasse inférieurs à 20 cm et quelques gros quartz inférieurs à 30 cm, marquant la limite avec l'horizon inférieur. Sableux, légèrement argileux à la base. Structure polyédrique 1 cm, friable, légèrement croulante par endroits. Porosité moyenne à bonne. Radicelles et racines sub-horizontales. Passage assez distinct et ondulé avec interpénétration des horizons.
- 35-160 cm Brun-orangé (7,5 YR 5/8), quelques plages jaune-verdâtre (2,5 Y 5/4), quelques taches rouges (2,5 YR 4/8) contournées 1 à 3 cm, légèrement feuilletées, de plus en plus nombreuses et larges vers la base, 5 à 10 % de petites concrétions comme au-dessus au sommet de l'horizon. Quelques feldspaths jaunes relativement peu altérés. Quelques noyaux feuilletés, violacés plus résistants. Argilo-sableux. Structure polyédrique 1 à 2 cm, peu fragile, assez fondue. Porosité moyenne. Quelques radicelles. Passage très progressif.
- 160-200 cm Bariolé à larges taches 5 cm, blanc, toucher sériciteux, orangées (10 YR 6/8), rouges (2,5 YR 4/8), violacées, feuilletées (10 R 3/6). Quelques petits quartz et feldspaths peu altérés, parfois en filons. Sablo-argileux à argilo-sableux, légèrement limoneux. Structure massive débit anguleux, 3 à 5 cm, feuilleté, friable. Litage de la roche apparent. Porosité faible. Rares radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	661	662	663	664	665
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	50-60	130-140	210-220
<u>REFUS 2 mm</u>	%	26,2	66,1	17,1	5,3	8,9
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	6,8	9,5	30,8	30,0	26,8
Limon fin	%	2,8	3,0	5,5	7,5	12,3
Limon grossier	%	4,7	3,9	5,4	5,9	5,5
Sable fin	%	42,5	34,4	23,1	20,7	26,6
Sable grossier	%	41,9	47,9	31,0	32,8	31,5
Humidité 105°	%	0,7	0,8	2,3	3,1	1,9
Matière organique		1,4	1,1	0,8		
LF/A		0,41	0,32	0,18		
SG/SF		0,99	1,39	1,34		
<u>pH</u>						
pH eau		6,0	5,5	5,3	5,8	5,5
pH KCl		5,5	4,9	4,5	4,9	4,5
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	1,60	1,55	1,55	2,10	1,40
pF 2,8	%	8,57	10,06	25,67		24,06
pF 4,2	%	3,03	5,00	17,28		17,59
Eau utile		5,54	5,06	8,39		6,47
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	%	14,43	10,69	7,60		
C organique	C %	8,37	6,20	4,41		
Azote total	N %	0,41	0,32	0,28		
C/N		20,41	19,37	15,75		
Mat. hum. totales	C %	1,41	1,39	1,36		
Acides humiques	C %	0,61	0,33	0,14		
Acides fulviques	C %	0,80	1,06	1,22		
AH/AF		0,76	0,31	0,11		
Taux d'humification	%	17	22	31		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>						
	meq/100 g					
Ca		2,29	1,00	1,06	1,48	1,26
Mg		0,24	0,29	tr	0,01	tr
K		0,05	0,04	0,06	0,03	0,02
Na		0,01	tr	tr	0,01	tr
Somme des bases		2,59	1,33	1,12	1,53	1,28
Capacité d'échange		4,11	5,20	6,98	6,22	3,89
Taux de saturation	%	63	25	16	24	32
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,62	0,80	0,94	0,80	0,62
Phosphore assimilable	%	0,02	0,02	0,02		
<u>FER</u>						
Fer total	%	3,12	4,27	9,60	7,87	5,42
Fer libre	%	2,46	3,60	7,89	6,54	4,48
Fer libre/Fer total	%	79	84	82	83	83
Fer total/Argile + LF	%	32,5	34,2	26,4	21,0	13,7

<u>ECHANTILLON</u>	N°	661	662	663	664	665
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux				32,22	32,69	36,93
Si O ₂ combinée				26,86	27,48	28,08
Al ₂ O ₃				20,82	20,82	21,29
Fe ₂ O ₃				10,40	8,64	5,92
Ti ₂ O ₃				0,96	0,90	0,69
Perte au feu				8,57	7,77	7,31
Si O ₂ / Al ₂ O ₃				2,19	2,24	2,23
Si O ₂ / R ₂ O ₃				1,65	1,74	1,90

surface, leur pauvreté chimique et le fait qu'ils ont été déjà fortement utilisés les ont rendus très érodibles.

On préférera les sols protégés de l'érosion, plus colorés, moins rajeunis des régions de buttes cuirassées. Beaucoup moins fréquents et en flots de faible étendue, ces sols pourront être utilisés pour des cultures ne craignant pas le fort gravillonnement de surface qui les caractérise.

SOUS-CLASSE DES SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES EN (B)

Les sols regroupés ici sont caractérisés par une très grande profondeur du profil, une individualisation des horizons très graduelle et par des propriétés chimiques particulières :

- Teneurs en bases échangeables très faibles : voisines de 1 méq/100 g.
- Taux de saturation très faible : inférieur ou voisin de 20 %.
- pH très acide : voisin de 5.

Les groupes et sous-groupes de cette sous-classe sont les mêmes que ceux de la sous-classes des sols moyennement désaturés.

Les sols cartographiés placés dans cette sous-classe appartiennent à un seul sous-groupe.

GROUPE DES SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES EN (B), TYPIQUES.

A l'intérieur duquel un seul sous-groupe est représenté.

Sous-groupe des sols ferrallitiques fortement désaturés en (B) typiques, faiblement rajeunis ou pénévoués.

Une seule famille de sols appartenant à ce sous-groupe a été reconnue dans le périmètre étudié.

SOLS FERRALLITIQUES FORTEMENT DESATURES EN (B) TYPIQUES, FAIBLEMENT RAJEUNIS OU PENEVOUES SUR GNEISS A BIOTITE.

Les sols de cette famille forment une unité de superficie moyenne disposée en une bande allongée de ALEDJO à BASSILA sur les parties hautes du paysage. La largeur de cette bande excède rarement 4 km et l'altitude de ces sols est voisine de la cote 400 mètres. Ils sont peu cultivés, la région étant faiblement peuplée. Ils sont couverts par une savane arborée plus ou moins dense, faisant place à la forêt à Anogeissus par endroit.

Morphologie :

Ces sols sont caractérisés par une couleur rouge dominante dans tous les horizons du profil. On passe des uns autres de façon très graduelle :

- Un horizon A peu épais (10-20 cm), marron, souvent gravillonnaire, humifère, sable-argileux à structure assez fine bien développée.

- Un horizon AB de transition très graduelle plus épais (20-50cm) plus rouge, encore souvent concrétionné : de texture argilo-sableuse à argileuse, à structure moyenne mais encore très apparente.

- Un horizon B rouge épais (un mètre et plus) où apparaissent les premières concrétions. Cet horizon contient parfois quelques noyaux plus rouges ou bariolés résiduels de l'horizon C. Sa texture est argileuse. Sa structure est polyédrique moins apparente mais friable.

- Un horizon BC également rouge, parfois présentant un début de bariolage. Cet horizon épais (plus d'un mètre) contient plus de quartz et quelquefois des minéraux primaires fortement altérés. Sa texture est argileuse. La structure est plus massive mais encore très friable.

- Le matériau C bariolé est rarement atteint à 2 mètres de profondeur. Il se poursuit ensuite sur plus de 10 mètres d'épaisseur.

Propriétés physiques :

L'argile kaolinitique (Silice/Alumine inférieur à 2) est à capacité d'échange spécifique faible (10 à 15 méq/100 g). Elle subit un lessivage peu intense dans l'horizon A. Un niveau de concentration en argile est généralement présent à l'intérieur de l'horizon B plus riche en argile que le matériau originel. Les teneurs en bases sont faibles.

Les concrétions formées sont des noyaux de matériau bariolé; imprégnés de sesquioxides et indurés.

La matière organique sous "végétation naturelle" est remarquablement abondante (3 %), à C/N élevé, équilibrée en acides humiques et fulviques.

Le pH est très acide, (voisin de 5,5) en dehors des horizons A.

Le domaine d'eau utile est très correct en général (5 à 10 %) et la circulation de l'eau excellente (K compris entre 2 et 5 cm:heure).

Propriétés chimiques :

Le complexe adsorbant est caractérisé par des capacités d'échange relativement élevées dues aux teneurs en argile et aux fortes teneurs en matière organique en surface (6 à 12 még/100 g).

En dehors des horizons humifères il est fortement désaturé (10 à 30 %), les teneurs en bases sont très faibles (souvent moins de 1 még/100 g).

Les horizons de surface présentent par contre une richesse chimique correcte qui peut atteindre une somme des bases de 5 à 7 még/100g .

Les teneurs en acide phosphorique sont variables, en général faibles.

Exemple : JSM 91

Variations :

Bien que la tendance générale soit au gravillonnement sur le premier mètre d'épaisseur du profil, conséquence du rajeunissement par éluviation des horizons superficiels et érosion, on rencontre parfois des sols qui ont peu ou pas subi ce processus parce que protégés par une cuirasse de bordure de plateau le plus souvent.

Le profil est alors encore plus homogène ; sans concrétions, peu éluvié en surface, rapidement très argileux, un peu moins appauvri en bases en profondeur (JBS 8 en annexe).

En bordure de plateau, au haut de pentes fortes, le rajeunissement peut être plus actif, et mettre à nu les horizons argileux qui s'indurent alors au sommet.

SOL FERRALLITIQUE FORTEMENT DESATURE EN (B) TYPIQUE,

FAIBLEMENT RAJEUNI OU PENEVOULE SUR GNEISS A BIOTITE

JSM 91

28 MARS 1969

Situation : 1,5 km de BODI vers BOUGOU.

Topographie : Plateau, légère pente Nord-Est.

Végétation : Savane arborée à Isoberlinia, Burkea, Parkia.

Description :

- 0- 15 cm Marron (7,5 YR 4/2), 15 à 20 % de concrétions arrondies (0,5-2 cm) à cassure violacée, jaune, noire, dures. Quelques petits blocs de cuirasse inférieurs à 10 cm. Sablo-argileux, humifère. Structure polyédrique fine à grumeleuse, 1 cm, fragile. Porosité très bonne. Chevelu racinaire abondant.
Passage progressif.
- 15- 40 cm Rouge-orangé (5 YR 5/6), 10 à 15 % de concrétions comme au-dessus, de moins en moins nombreuses vers la base, quelques blocs de cuirasse, quelques pseudo-concrétions 1 à 3 cm, violacées, piquetées de mica et feldspaths. Argilo-sableux à argileux. Structure polyédrique moyenne 1-2 cm, peu fragile, légèrement croulante. Porosité bonne. Radicelles et racines sub-horizontales.
Passage progressif par disparition des concrétions.
- 40-120 cm Rouge (2,5 YR 5/8), quelques rares concrétions comme au-dessus au sommet. Quelques noyaux violacés 2-3 cm, (7,5 R 4/4), piquetés légèrement indurés. Argileux. Structure continue, débit polyédrique 1-3 cm, peu fragile. Porosité moyenne. Radicelles et racines.
Passage très progressif par apparition de minéraux altérables.
- 120-200 cm Rouge plus foncé (2,5 YR 4/6), petits quartz, noyaux violacés comme au-dessus moins durs, quelques petites billes violacées, feldspaths blancs le plus souvent farineux. Argileux. Structure massive, débit anguleux 2-3 cm, peu fragile, (frais). Porosité faible. Rares radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	911	912	913	914
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	75-85	180-190
<u>REFUS 2 mm</u>	%	69,0	73,7	47,4	16,0
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	19,0	42,5	47,5	37,5
Limon fin	%	5,8	6,0	7,3	13,3
Limon grossier	%	4,6	4,4	3,6	4,9
Sable fin	%	36,0	24,5	14,5	18,8
Sable grossier	%	31,2	20,3	24,2	24,4
Humidité 105°	%	1,7	2,5	2,9	2,0
Matière organique	%	3,2	1,6	0,7	
LF/A		0,31	0,14	0,15	0,35
SG/SF		0,87	0,83	1,67	1,30
<u>pH</u>					
pH eau		6,4	5,8	5,5	5,5
pH KCl		5,7	5,2	4,9	4,7
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
K	cm/h	4,40	2,40	2,10	1,80
pF 2,8	%	14,64	21,34	26,62	28,76
pF 4,2		8,94	8,94	21,09	18,85
Eau utile		5,70	12,40	5,53	9,91
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. organique totale	%	31,86	15,91	7,19	
C organique	C %	18,48	9,23	4,17	
Azote total	N %	1,07	0,69	0,39	
C/N		17,27	13,38	10,69	
Mat. hum. totales	C %	3,28	2,79	1,26	
Acides humiques	C %	1,48	0,21	0,10	
Acides fulviques	C %	1,80	2,58	1,16	
AF/AF		0,82	0,08	0,09	
Taux d'humification	%	18	30	30	
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>					
	meq/100 g				
Ca		5,41	1,72	0,83	0,58
Mg		0,95	0,84	0,06	tr
K		0,20	0,14	0,06	0,01
Na		0,01	0,01	tr	tr
Somme des bases		6,57	2,71	0,95	0,59
Capacité d'échange		12,14	9,68	8,65	5,77
Taux de saturation	%	54	28	11	10
TA/LF	%	49,0	20,0	15,8	11,4
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
Phosphore total	%	0,15	0,17	0,13	0,12
Phosphore assimilable	%	0,02	0,01	tr	
<u>FER</u>					
Fer total	%	8,42	11,54	14,10	15,55
Fer libre	%	4,98	9,07	10,94	12,29
Fer libre/Fer total	%	59	79	78	79
Fer total/ Argile + LF	%	34,0	23,8	25,7	30,6

<u>ECHANTILLON</u>	N°	911	912	913	914
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%				
Résidu quartzeux			38,06	19,90	19,63
Si O combinée			22,74	28,27	27,68
Al ₂ O ₃			18,98	23,59	26,00
Fe ₂ O ₃			11,84	14,56	16,16
Ti ₂ O ₃			1,58	1,65	1,84
Perte au feu			8,75	10,90	9,99
Si O ₂ / Al ₂ O ₃			2,03	2,03	1,80
Si O ₂ / R ₂ O ₃			1,45	1,45	1,29

Utilisation :

Si l'on remédie à leurs déficiences chimiques par des apports d'engrais appropriés, ces sols à propriétés physiques excellentes peuvent être utilisés par de nombreuses cultures.

On choisira de préférence pour les plantes à système racinaire fragile, les sols peu ou pas gravillonneux en surface.

Les autres cultures peuvent parfaitement être entreprises sur les sols concrétionnés.

La fertilité de ces sols réside dans leurs excellentes propriétés physiques de surface, leur grande profondeur, la faible épaisseur des horizons éluviés ou argile (peu éluviés d'ailleurs) et surtout leur matière organique abondante et jouant un grand rôle dans la fertilité chimique et la structure de surface. On aura donc tout intérêt à maintenir ce taux de matière organique, et à éviter les positions topographiques où l'érosion et le lessivage oblique sont le plus à craindre (pentes trop fortes, bordures de plateau).

- C O N C L U S I O N -

La carte pédologique de reconnaissance au 1/200 000 du Dahomey permet de reconnaître et de situer les principaux types de sols rencontrés dans ce pays.

La feuille DJOUGOU a donné lieu à l'étude de plusieurs grands ensembles de sols.

- Des sols ferrugineux "jaunes" peu lessivés occupent une grande partie du quart Nord-Ouest de la feuille : 18 % de la surface étudiée, principalement dans la zone des gneiss. Ces sols relativement argileux jusqu'en surface sont peu riches chimiquement et doivent être utilisés en tenant compte de leurs propriétés physiques médiocres de surface.

- Des sols ferrugineux plus riches chimiquement, développés sur roches basiques occupent 7 % de la surface. Ils sont disséminés dans l'ensemble de la zone et seront utilisés pour des cultures ne craignant pas l'hydromorphie temporaire qui les affecte.

- Des sols ferrugineux lessivés en colloïdes argileux, développés sur roches plus granitoïdes occupent 22 % de la surface. Si leurs propriétés physiques de surface sont correctes, leur fertilité chimique est liée en grande partie à une teneur correcte en matière organique. Ces sols situés dans la moitié Est de la feuille sont peu cultivés à l'heure actuelle et leur utilisation nécessite des mesures antiérosives sérieuses. On préférera les sols les moins concrétionnés, sur granite acide et embéchite en particulier .

- Des sols ferrugineux développés sur matériaux kaoliniques profonds ont été rencontrés dans toute la zone et sur roches variées. En règle générale, ces sols qui couvrent 30 % de la surface sont les plus intéressants : bonne profondeur, lessivage des colloïdes moyen, bonnes propriétés physiques même si les qualités chimiques ne sont pas exceptionnelles.

- Les sols ferrallitiques ont une faible extension : 6 % de la surface au Sud-Ouest de la zone : sur gneiss à biotite, et au centre : sur granite à deux micas. Ces sols très profonds ont de très bonnes propriétés physiques, sont assez peu concrétionnés en général, mais sont particulièrement pauvres chimiquement. Leur utilisation nécessitera des apports d'engrais importants mais leurs faibles risques d'érosion pourront permettre des cultures relativement intensives.

- Les sols ferrugineux indurés développés essentiellement sur gneiss et embéchite à biotite dans la moitié Sud-Est de la feuille occupent

15 % de la surface. La présence d'une carapace ou cuirasse à faible profondeur est un obstacle réel à la pénétration des racines et souvent de l'eau, ce qui induit une hydromorphie temporaire. On les écartera donc d'autant plus que les risques d'érosion qui accompagne leur mise en culture sont élevés et peuvent mener à la bowaliation.

- SUPERFICIES OCCUPEES PAR LES DIFFERENTS TYPES DE SOLS -SOLS PEU EVOLUES

Sur roche affleurante ou subaffleurante	146 km ²
---	---------------------

SOLS FERRUGINEUX TROPICAUXSols peu lessivés en argileSols non hydromorphes
.....

Sur gneiss à deux micas	1 144 km ²
-------------------------	-----------------------

Sur granitogneiss à biotite	593 km ²
-----------------------------	---------------------

Dans altération kaolinique de gneiss à deux micas	220 km ²
---	---------------------

Dans altération kaolinique de gneiss à biotite	825 km ²
--	---------------------

Dans latération kaolinique de granitogneiss à biotite	416 km ²
---	---------------------

Sols hydromorphes
.....

Sur roches basiques	199 km ²
---------------------	---------------------

Sur gneiss à biotite et amphibole	656 km ²
-----------------------------------	---------------------

Sols lessivés en argileSols non concrétionnés
.....

Sur granite acide	720 km ²
-------------------	---------------------

Sur anatéxite	36 km ²
---------------	--------------------

Sols concrétionnés
.....

Sur granitogneiss à deux micas	845 km ²
--------------------------------	---------------------

Sur micaschistes	351 km ²
------------------	---------------------

Sur embréchites porphyroïdes à biotite et amphibole	358 km ²
---	---------------------

Dans altération kaolinique des granitogneiss à deux micas	1 178 km ²
---	-----------------------

Dans altération kaolinique des micaschistes	54 km ²
---	--------------------

Dans altération kaolinique des embréchites à biotite	426 km ²
--	---------------------

Dans altération kaolinique des granites et embréchites porphyroïdes à biotite et amphibole	75 km ²
--	--------------------

Sols indurés
.....

Sur gneiss à biotite	1 016 km ²
----------------------	-----------------------

Sur embréchite à biotite	662 km ²
--------------------------	---------------------

SOLS FERRALLITIQUESSols moyennement désaturés

Sur granite à deux micas	183 km ²
--------------------------	---------------------

Sur roche basiques	95 km ²
--------------------	--------------------

Sur gneiss à deux micas	270 km ²
-------------------------	---------------------

Sols fortement désaturés

Sur gneiss à biotite	218 km ²
----------------------	---------------------

- BIBLIOGRAPHIE -

- AUBERT G. 1950 - Observations sur la dégradation des sols et la formation de la cuirasse latéritique dans le Nord du Dahomey (Congrès des sols d'AMSTERDAM). C.R. Inter C. of Soil Sc. AMSTERDAM- Vol. III, pp. 127-128.
- AUBERT G. 1965 - Classification des sols. Cahier ORSTOM Pédologie- III-n° 3, pp.269-288.
- AUBERT G., SEGALEN P. 1966 - Projet de classification des sols ferrallitiques, cahier ORSTOM Pédologie-IV- n° 4, pp 97-112.
- A.S.E.C.N.A. - Bulletin météorologique du Dahomey.
- AUREVILLE 1950 - Flore forestière soudano-guinéenne. Société d'Éditions géographiques maritimes et coloniales, 17, Rue JACOB (VI^e) PARIS.
- AICARD P., POUGET R. 1959 - Carte géologique de reconnaissance au 1/500 000 de l'A.O.F. Direction Fédérale des Mines et Géologie DAKAR.
Feuilles : NC 31-SO-E-21
NC-31-SO-O-20
- DABIN B. 1955 - Prospection pédologique dans les cercles de DJOUGOU et de NATITINGOU. ORSTOM COTONOU.
- FAUCK R. 1962 - Étude des sols de la région des DONGAS Nord-Dahomey (Rapport préliminaire). ORSTOM COTONOU.
- I.N.R.A. 1964 - L'eau et la Production Végétale. C.N.R.A. VERSAILLES.
- LENEUF B. 1953 - Observations pédologiques dans les cercles de KANDI et DJOUGOU en vue de l'extension de la culture cotonnière. ORSTOM COTONOU.
- VOLKOFF B. 1964 - Étude des sols de la région des DONGAS (Nord-Dahomey). ORSTOM COTONOU.
- VOLKOFF B., WILLAIME P. 1963 - Carte des sols du Dahomey au 1/1 000 000. Notice explicative. ORSTOM COTONOU.

- A N N E X E S -

SOL FERRUGINEUX TROPICAL PEU LESSIVE EN ARGILE
LESSIVE EN SESQUIOXYDES SUR GNEISS A DEUX MICAS
(Faciès induré)

JDG 16

14 DECEMBRE 1968

Situation : 4,2 km de ASSODE-KANDIA vers WEKEDE.

Topographie : Mi-pente 2 % Sud, replat.

Végétation : Savane arborée à Parkia Afzelia.

Description :

- 0- 35 cm Gris-beige clair (10 YR 7/2), quelques petits quartz. Sableux. Structure polyédrique 1 à 2 cm, fragile, fondue. Traces de billons. Porosité moyenne, chevelu racinaire et racines sub-horizontales. Passage assez distinct.
- 35- 90 cm Orangé (10 YR 6/6), quelques petits quartz. Sablo-argileux à argilo-sableux. Structure continue, débit polyédrique 2-3 cm, peu dure à dure. Porosité moyenne, quelques fentes de retrait verticales. Quelques radicales et racines. Passage brutal et ondulé.
- 90-165 cm Tacheté, induré, gris-jaune (2,5 Y 6/2), à 50-60 % de taches nettes 1 à 3 cm, brun-orangé (10 YR 5/8), rouge-orangé (5 YR 4/8), violacées (10 R 4/4), contournées, indurées au sommet de l'horizon ; 10 % de concrétions à cassure violacée-rouille, dures, 1 à 2 cm sur les 40 premiers cm. Quelques paillettes de mica. Terre fine sablo-argileuse à argilo-sableuse. Structure massive, débit anguleux 2 à 4 cm, dure. Porosité faible, très rares radicales. Passage progressif, par diminution des taches.
- 165-200 cm Matériau gris (10 YR 6/2), à quelques taches orangées et rouges comme au-dessus, nombreux quartz inférieurs à 5 cm et paillettes de mica. Argilo-sableux. Structure massive, débit polyédrique grossier 3 à 5 cm. Porosité faible, absence de racines.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	161	162	163	164
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	60-70	120-130	180-190
<u>REFUS 2 mm</u>	%	3,9	3,0	39,7	15,5
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	3,3	29,3	18,8	30,3
Limon fin	%	4,3	6,5	9,8	14,5
Limon grossier	%	6,8	5,3	6,6	6,3
Sable fin	%	41,9	23,7	21,1	19,2
Sable grossier	%	43,5	33,8	39,6	26,2
Humidité 105°	%	0,2	2,1	2,9	2,6
Matière organique	%	0,6	0,4		
LF/A		1,30	0,22		
SG/SF		1,04	1,43		
<u>pH</u>					
pH eau		5,6	5,2	5,5	5,2
pH KCl		5,1	4,3	5,0	4,5
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
K	cm/h	1,25	1,90	0,60	0,70
pF 2,8	%	4,38	15,98	17,58	
pF 4,2	%	1,27	9,02	10,40	
Eau utile	%	3,11	6,96	7,18	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. organ. totale	%	6,36	4,40		
C organique	C %	3,69	2,55		
Azote total	N %	0,24	0,29		
C/N		15,37	8,79		
Mat. hum. totales	C %	0,68	0,80		
Acides humiques	C %	0,26	0,09		
Acides fulviques	C %	0,42	0,71		
AH/AF		0,62	0,13		
Taux d'humification	%	18	31		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>					
	meq/100 g				
Ca		0,97	1,49	2,08	2,08
Mg		0,19	2,01	0,68	2,20
K		0,04	0,06	0,07	0,08
Na		0,03	0,01	0,04	0,03
Somme des bases		1,23	3,57	2,87	4,39
Capacité d'échange		2,70	6,26	7,37	6,40
Taux de saturation	%	45	57	38	68
T/A + LF	%	35,5	17,5	25,8	14,3
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
Phosphore total	%	0,55	0,51	1,05	0,53
Phosphore assimilable	%	0,01	0,01		
<u>FER</u>					
Fer total	%	1,04	2,70	12,21	5,28
Fer libre	%	0,91	2,18	11,07	4,22
Fer libre/Fer total	%	88	81	91	80
Fer total/Argile + LF	%	13,7	7,5	42,7	11,8

<u>ECHANTILLON</u>	N°	161	162	163	164
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%				
Résidu quartzeux			65,72	41,10	46,08
Si O combinée			16,20	22,84	23,96
Al ₂ O ₃			10,47	16,69	17,03
Fe ₂ O ₃			3,20	13,12	6,24
Ti ₂ O ₃			0,30	0,60	0,64
Perte au feu			4,15	6,80	5,88
Si O ₂ /Al O ₃			2,62	2,32	2,38
Si O ₂ /R ₂ O ₃			2,19	1,54	1,93

SOL FERRUGINEUX TROPICAL PEU LESSIVE EN ARGILE
LESSIVE EN SESQUIOXYDES SUR GNEISS A DEUX MICAS
(Faciès hydromorphe de bas de pente)

JDG 96/

15 JANVIER 1969

- Situation : 6,4 km de BELFOUNGOU vers DJOUGOU.
- Topographie : Tiers inférieur de pente 2 % Sud-Est.
- Végétation : Savane arbustive dense à Daniellia, Parinari, Afrormosia.
- Description :
- 0- 25 cm Gris-beige (10 YR 6/2). Sableux. Structure polyédrique 1-3 cm, fragile. Porosité bonne. Chevelu racinaire. Passage très progressif.
- 25- 70 cm Beige (10 YR 6/3), quelques concrétions 0,5-1 cm à cassure violacée, dures, de plus en plus nombreuses vers la base. Sableux, traces d'argile. Structure continue, débit anguleux 1 à 3 cm, peu fragile. Porosité moyenne, radicelles et racines sub-horizontales. Passage distinct et ondulé.
- 70-150 cm Tacheté, fond beige (10 YR 7/4), à 30-40 % de taches 1 à 3 cm, contour-nées, nettes, brun-orangé (10 YR 6/6) et rouilles (7,5 YR 5/6), quel-ques petites taches rouges (2,5 YR 5/8), 20 % de concrétions 1 à 2 cm mamelonnées à cassure rouille, noire, dures. Terre fine argilo-sableuse Structure continue à massive, débit en éclats anguleux 1 à 3 cm dur: horizon induré en carapace discontinue au sommet. Porosité faible. Ra-res radicelles. Passage assez distinct.
- 150-170 cm Matériau gris-verdâtre (2,5 Y 7/2), à quelques taches diffuses 2-3 cm, brun-orangé (10 YR 6/6) et rouges (2,5 YR 5/6). Quelques petits quartz inférieurs à 1 cm. Nombreuses paillettes de mica et feldspaths blancs peu altérés. Argilo-sableux. Structure continue, débit polyédrique 2-4 cm, dur (sec). Porosité faible, très rares radicelles.
- 170-200 cm Roche très altérée, grisâtre (5 Y 7/1), litée, grain moyen. Quelques taches orangées (10 YR 7/8), diffuses 2 à 3 cm. Nombreux petits quartz paillettes de mica et quelques feldspaths blancs peu altérés. Traces nettes d'argilification dans les strates de la roche. Toucher finement sablo-limoneux. Structure massive, débit polyédrique grossier (5-10cm) devenant cubique par endroits. Quelques fentes de retrait. Absence de racines.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	961	962	963	964	965
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	45-55	100-110	155-165	190-200
<u>REFUS 2 mm</u>	%	3,3	5,8	60,0	22,7	4,0
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	3,3	12,0	25,0	26,3	20,8
Limon fin	%	3,5	6,0	11,3	15,3	14,5
Limon grossier	%	4,8	6,2	6,0	5,4	4,5
Sable fin	%	36,2	32,0	20,8	19,2	22,5
Sable grossier	%	50,5	43,3	34,8	32,5	35,7
Humidité 105°	%	0,3	0,7	2,1	1,8	1,6
Matière organique	%	0,9	0,5			
LF/A		1,06	0,50			
SG/SF		1,40	1,35			
<u>pH</u>						
pH eau		6,0	5,4	5,6	5,7	5,7
pH KCl		5,2	4,4	4,8	4,6	4,1
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	2,15	0,80	0,75	0,65	0,55
pF 2,8	%	5,26	10,54	22,40	24,64	23,11
pF 4,2	%	2,08	4,52	12,72	12,22	10,44
Eau utile	%	3,18	6,02	9,68	12,42	12,67
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	%	9,50	4,77			
C organique	C %	5,51	2,77			
Azote total	N %	0,36	0,22			
C/N		15,30	12,59			
Mat. hum. totales	C %	0,94	0,66			
Acides humiques	C %	0,42	0,04			
Acides fulviques	C %	0,52	0,62			
AH/AF		0,81	0,06			
Taux d'humification	%	17	24			
<u>COMPLEXE ADSORBANT meq /100 g</u>						
Ca		1,46	1,27	2,30	2,14	2,84
Mg		0,28	0,14	0,64	0,84	1,97
K		0,08	0,10	0,13	0,13	0,88
Na		0,02	0,01	0,05	0,05	0,19
Somme des bases		1,84	1,52	3,12	3,16	5,88
Capacité d'échange		3,25	2,65	3,46	4,49	7,97
Taux de saturation	%	54	57	90	70	73
T/A + LF	%	49,3	14,7	9,5	10,8	22,6
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,60	0,56	0,82	0,49	0,47
Phosphore assimilable	%	0,18	tr			
<u>FER</u>						
Fer total	%	1,81	2,72	10,69	6,70	6,62
Fer libre	%	1,34	1,89	8,83	5,26	4,86
Fer libre/Fer total	%	74	69	83	79	73
Fer total/Argile + LF	%	26,6	15,1	29,4	16,1	18,8

<u>ECHANTILLON</u>	N°	961	962	963	964	965
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux					44,99	47,48
Si O combinée					21,81	20,89
Al ₂ O ₃					16,79	15,92
Fe ₂ O ₃					7,68	7,36
Ti ₂ O ₃					0,58	0,45
Si O ₂ /Al ₂ O ₃					2,20	2,22
Si O ₂ /R ₂ O ₃					1,70	1,71

SOL FERRUGINEUX TROPICAL PEU LESSIVE EN ARGILE, LESSIVE
EN SESQUIOXYDES DANS ALTERATION KAOLINIQUE DE GRNISS A BIOTITE

(Faciès érodé concrétionné)

JBS 9

19 MAI 1969

Situation : 6,4 km de KODOWARI vers BASSILA.

Topographie : Mi-pente 1 % Ouest

Végétation : Savane arborée basse à Parinari, Afzelia, Pterocarpus.

Description :

- 0- 15 cm Frais, marron (7, Y 5 4/2) ; quelques concrétions arrondies 0,5 cm à cassure violacée, jaune, noire, peu dures. Sableux. Structure polyédrique moyenne 2 cm, peu fragile. Porosité bonne. Chevelu racinaire. Passage progressif.
- 15- 45 cm Humide, brun-orangé (7,5 YR 5/4) ; 15 à 20 % de concrétions 0,5-1 cm arrondies comme au-dessus ; nombreux petits quartz, quelques gros quartz inférieurs à 3 cm ; quelques blocs d'horizon sous-jacent, indurés à cuirasse, inférieurs à 20 cm. Terre fine sablo-argileuse. Structure continue, débit polyédrique fin à particulaire croulant. Porosité bonne. Radicelles et racines. Passage distinct.
- 45-100 cm Bariolé, à petites taches 1 cm nettes, rouge-orangé (5 YR 5/6), brun-orangé (10 YR 5/6), rouges (10 R 4/6), quelques petites taches quelques mm jaunes (10 YR 8/8) ; quelques mouchetures noires ; 15 à 20 % de concrétions arrondies comme au-dessus ; quelques quartz inférieurs à 3 cm, nombreux petits quartz. Terre fine argilo-sableuse. Structure polyédrique fine (1 cm) peu fragile légèrement fondue. Porosité bonne. Quelques radicelles et racines. Passage très progressif.
- 100-155 cm Bariolé à taches un peu plus grandes et moins nettes (1 à 2 cm), fond beige-jaune légèrement verdâtre (2,5 Y 7/4 à 6/4), à taches rouges (10 R 4/8) ; quelques traînées rose-orangé (5 YR 6/6) ; quelques mouchetures noires ; 10 à 15 % de concrétions comme au-dessus, de moins en moins nombreuses vers la base ; quelques quartz inférieurs à 3 cm. Argilo-sableux à argileux. Structure continue, débit polyédrique fin 1 cm peu fragile à peu dur (sec). Porosité moyenne, quelques niches d'animaux. Quelques radicelles et racines. Passage très progressif.
- 155-200 cm Jaune-verdâtre (2,5 Y 6/4) ; quelques petites taches rouges (1 cm) peu nettes (2,5 YR 4/8) et nombreuses taches allongées roses (5 YR 6/6) ; petits quartz ; rares concrétions (0,5-1 cm) à cassure rouge-violacé, noire, peu dures. Argileux. Structure continue, débit polyédrique moyen (1-2 cm), peu fragile (frais). Porosité moyenne, quelques niches d'animaux. Rares radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	91	92	93	94	95
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	25-35	65-75	125-130	170-180
<u>REFUS 2 mm</u>	%	15,8	69,4	46,0	36,3	31,0
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	7,2	12,3	20,8	32,8	41,3
Limon fin	%	7,0	7,0	5,3	10,0	10,0
Limon grossier	%	4,9	4,7	2,6	3,8	4,4
Sable fin	%	34,4	23,8	11,3	12,9	13,2
Sable grossier	%	45,3	52,0	56,5	37,5	27,4
Humidité 105°	%	0,7	2,1	4,2	3,6	3,4
Matière organique	%	1,2	0,7	0,7		
LF/A		0,97	0,57	0,25	0,30	0,24
SG/SF		1,32	2,18	5,00	2,91	2,08
<u>pH</u>						
pH eau		6,4	6,0	6,0	5,9	5,9
pH KCl		5,5	5,0	5,5	5,0	5,3
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	0,90	0,80	1,50	1,65	1,15
pF 2,8	%	7,77	9,83	20,01	22,78	
pF 4,2	%	3,61	5,36	15,72	17,86	
Eau utile	%	4,16	4,47	4,29	4,92	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	%	12,09	7,24	6,86		
C organique	C %	7,01	4,20	3,93		
Azote total	N %	0,41	0,31	0,30		
C/N		17,10	13,55	13,27		
Mat. hum. totales	C %	1,26	0,93	0,82		
Acides humiques	C %	0,55	0,14	0,03		
Acides fulviques	C %	0,71	0,79	0,79		
AH/AF		0,77	0,18	0,04		
Taux d'humification	%	18	22	21		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>						
	meq/ 100 g					
Ca		2,23	0,92	1,73	1,76	2,14
Mg		tr	0,20	0,48	0,45	0,95
K		0,08	0,05	0,08	0,08	0,03
Na		tr	0,07	0,08	0,01	0,02
Somme des bases		2,31	1,24	2,37	2,30	3,14
Capacité d'échange		6,24	2,86	3,75	5,34	6,18
Taux de saturation	%	37	43	63	43	51
T/A + LF	%	43,9	14,8	14,4	12,5	12,0
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,64	0,66	0,11	0,84	0,72
Phosphore assimilable	%	0,05	0,02	0,01		
<u>FER</u>						
Fer total	%	3,44	5,12	16,32	11,98	10,88
Fer libre	%	2,83	4,29	14,37	10,11	9,23
Fer libre/Fer total	%	82	84	88	85	85
Fer total/Argile + LF	%	24,2	26,5	62,5	28,0	21,2

ECHANTILLON

N°

91

92

93

94

95

ELEMENTS TOTAUX

%

Résidu quartzeux			20,57	29,49	30,18
Si O ₂ combinée			25,05	24,28	27,11
Al O ₂			24,13	23,00	22,05
Fe ₂ O ₃			17,12	12,80	11,52
Ti ₂ O ₃			1,22	1,31	1,48
Ca O ₂			tr	0,37	tr
Mg O			0,54	0,26	0,52
Na ₂ O			0,05	0,05	0,05
K ₂ O			0,08	0,08	0,08
P ₂ O ₅			0,11	0,08	0,07
MnO			0,07	0,06	0,09
Perte au feu			10,93	9,33	9,31
Total			99,87	101,11	102,46
Si O ₂ / Al O ₂			1,76	1,79	2,08
Si O ₂ / R ₂ O ₃			1,21	1,32	1,56

SOL FERRUGINEUX TROPICAL PEU LESSIVE EN ARGILE, LEESIVE
EN SESQUIOXYDES DANS ALTERATION KAOLINIQUE DE GNEISS A BIOTITE
(faciès érodé)

JBS 27

20 MAI 1969

Situation : 12,1 km de PENESSOULOU vers NGMELLANG.

Topographie : Haut de pente 2 % Sud-Est.

Végétation : Savane arborée dense à Uapaca, Burkea, Afzelia.

Description :

- 0- 15 cm Humide, gris-brun foncé (10 YR 3/2) ; nombreux petits quartz. Sableux. Structure polyédrique 1 à 3 cm, peu fragile, légèrement fondue. Porosité bonne. Chevelu racinaire. Passage progressif.
- 15- 35 cm Frais, brun-rouge à rouge (5 YR 4/4 à 4/6) ; quelques concrétions (0,5 cm) arrondies à cassure violacée noire, dures. Sable-argileux. Structure continue, débit polyédrique moyen 2 cm, peu fragile. Porosité moyenne à bonne. Radicelles et racines sub-horizontales nombreuses. Passage assez distinct et ondulé.
- 35-120 cm Rouge (2,5 YR 4/6) ; 15 à 20 % de concrétions comme au-dessus, plus grosses (0,5-2 cm), de moins en moins nombreuses vers la base. Terre fine argileuse. Structure polyédrique moyenne 1-2 cm peu fragile, fondue. Porosité moyenne. Quelques radicelles et racines. Passage très progressif par apparition de bariolage.
- 120-200 cm Bariolé à taches moyennes 1-2 cm, nettes, beige-jaune (2,5 Y 7/4), roses (5 YR 6/6), brun-orangé (10 YR 5/6), violacées (10 R 4/6), piquetées de mica ; quelques mouchetures noires peu fragiles ; quelques petits quartz. Argilo-sableux à argileux. Structure continue, débit polyédrique moyen 1-3 cm, devenant anguleux à la base, peu fragile (frais). Microporosité moyenne, nombreuses niches d'animaux. Rares radicelles et racines.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	271	272	273	274	275
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	50-60	90-100	170-180
<u>REFUS 2 mm</u>	%	7,7	16,0	52,2	22,2	6,5
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	7,3	11,0	34,5	30,3	29,3
Limon fin	%	8,5	6,8	9,3	9,5	14,5
Limon grossier	%	5,1	4,8	4,4	4,6	5,9
Sable fin	%	25,2	23,6	15,1	14,8	17,0
Sable grossier	%	51,9	51,1	34,8	39,9	31,0
Humidité 105°	%	1,0	1,0	2,4	2,7	2,6
Matière organique	%	1,7	0,8	0,8		
LF/A		1,16	0,62	0,27	0,31	0,49
SG/SF		2,06	2,17	2,30	2,70	1,82
<u>pH</u>						
pH eau		6,2	6,1	5,5	5,7	5,8
pH KCl		5,4	5,1	4,6	5,1	5,5
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	1,80	0,95	1,95	1,15	0,85
pF 2,8	%	8,87	9,41		18,25	
pF 4,2	%	3,89	4,73		14,20	
Eau utile	%	4,98	4,68		4,05	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	%	17,34	8,43	7,81		
C organique	C %	10,06	4,89	4,53		
Azote total	N %	0,59	0,31	0,37		
C/N		17,05	15,77	12,24		
Mat. hum. totales	C %	1,82	0,95	1,05		
Acides humiques	C %	0,95	0,22	0,09		
Acides fulviques	C %	0,87	0,73	0,96		
AH/AF		1,09	0,30	0,09		
Taux d'humification	%	18	19	23		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>						
	meq/100 g					
Ca		2,14	1,03	1,45	1,66	1,90
Mg		0,62	0,36	0,02	0,62	0,94
K		0,15	0,06	0,03	0,02	0,04
Na		0,04	0,01	tr	0,03	0,01
Somme des bases		2,95	1,46	1,50	2,33	2,89
Capacité d'échange		5,50	2,01	5,70	6,23	7,10
Taux de saturation	%	54	73	26	37	41
T/A + LF	%	34,8	11,3	13,3	15,7	16,2
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,64	0,98	0,70	0,76	0,68
Phosphore assimilable	%	0,01	0,01	0,01		
<u>FER</u>						
Fer total	%	3,18	4,30	8,62	13,47	13,18
Fer libre	%	2,42	3,39	7,26	11,98	11,82
Fer libre/Fer total	%	76	79	84	89	90
Fer total/Argile + LF	%	20,1	24,2	19,7	33,8	30,1

ECHANTILLON

N°

271

272

273

274

275

ELEMENTS TOTAUX

%

Résidu quartzeux

Si O₂ combinéeAl₂O₃Fe₂O₃Ti₂O₃Ca O₂

Mg O

Na₂OK₂OP₂O₅

MnO

Perte au feu

Total

Si O₂/Al₂O₃Si O₂/R₂O₃

46,98	33,55	32,54
18,47	22,39	25,78
17,17	19,59	18,23
8,96	13,76	13,44
1,31	1,31	1,16
tr	tr	tr
0,55	0,53	0,49
0,04	0,05	0,06
0,17	0,15	0,18
0,07	0,08	0,07
0,12	0,06	0,08
6,88	8,85	8,48
100,72	100,32	100,51
1,82	1,93	2,40
1,36	1,33	1,03

SOL FERRUGINEUX TROPICAL PEU LESSIVE HYDROMORPHE SUR GABRO

(Faciès verticale)

JPO 7

14 FEVRIER 1969

Situation : 30 km de GANGAMOU vers AFFON.

Topographie : Mi-pente 1-2 % Sud-Est.

Végétation : Savane arbustive basse à Terminalia macroptera.

Description :

- 0- 20 cm Gris-noir (10 YR 3/2), finement sablo-limono-argileux, humifère. Structure grumeleuse à nuciforme (0,5-1 cm) peu dure (sec). Porosité bonne. Chevelu racinaire et racines sub-horizontales abondants. Passage distinct.
- 20- 80 cm Gris-olive (5 Y 5/2), quelques petites taches quelques mm, nettes, orangées (10 YR 7/8). Quelques petites billes violacées quelques mm dures. Argileux. Structure prismatique (20/50) à sous-structure polyédrique à cubique (5 à 10 cm) très dure (sec). Microporosité faible, nombreuses fentes de retrait, quelques radicelles et racines. Passage progressif.
- 80-160 cm Gris-olive plus foncé (5 Y 4/2), quelques % de nodules blanchâtres (0,5 à 1 cm) assez durs. Rares petites billes violacées comme au-dessus. Quelques petites taches (0,5-1 cm) très diffuses, jaunes (2,5 Y 7/8). Rares petits quartz et paillettes de mica. Argileux. Structure prismatique (20/30) à sous-structure cubique (10/10) très dure (sec). Microporosité très faible. Nombreuses fentes de retrait. Rares radicelles et racines, dans les fentes de retrait. Passage progressif par disparition de la structure prismatique.
- 160-200 cm Roche altérée gris-verdâtre (5 Y 6/2), grain fin. Pas de litage apparent. Quelques taches jaunes diffuses comme au-dessus (1 à 3 cm). Quelques mouchetures noires, fragiles 1 cm. Quelques paillettes de mica. Quelques nodules comme au-dessus. Par endroits, traînées vert pistache 2 à 3 cm.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	71	72	73	74
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	45-55	110-120	180-190
<u>REFUS 2 mm</u>	%	1,0	1,2	10,5	1,4
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	18,8	40,5	47,5	48,3
Limon fin	%	12,0	9,0	10,3	12,8
Limon grossier	%	15,3	8,6	5,6	7,4
Sable fin	%	38,3	23,7	17,4	17,7
Sable grossier	%	12,4	13,9	17,1	10,2
Humidité 105°	%	2,9	5,6	1,8	7,8
Matière organique	%	3,6	0,7		
LF/A		0,64	0,22	0,22	0,27
SG/SF		0,32	0,59	0,98	0,58
<u>pH</u>					
pH eau		6,0	6,7	8,3	8,0
pH KCl		5,3	5,2	7,0	6,6
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
K	cm/h	1,50	0,25	0,30	0,30
pF 2,8	%	20,18	30,22	36,27	
pF 4,2	%	10,84	18,35	27,61	
Eau utile	%	9,34	11,87	8,66	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. organ. totale	%	36,12	6,96		
C organique	C %	20,95	4,04		
Azote total	N %	1,13	0,30		
C/N		18,54	13,45		
Mat. hum. totales	C %	4,86	0,75		
Acides humiques	C %	3,08	0,36		
Acides fulviques	C %	1,78	0,39		
AH/AF		1,73	0,92		
Taux d'humification	%	23	19		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>					
	meq/ 100 g				
Ca		11,54	15,92	14,16	22,87
Mg		4,30	9,10	13,72	14,33
K		0,14	0,27	0,17	0,19
Na		0,07	0,20	0,39	0,41
Somme des bases		16,05	25,49	28,44	37,80
Capacité d'échange		18,82	28,60	34,20	33,32
Taux de saturation	%	85	88	83	-
T/A + LF	%	61,1	57,8	59,2	54,5
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
Phosphore total	%	1,01	1,17	1,54	
Phosphore assimilable	%	0,18	0,18		
<u>FER</u>					
Fer total	%	4,48	7,65	8,45	10,69
Fer libre	%	2,56	4,37	4,37	5,82
Fer libre/Fer total	%	57	57	51	54
Fer total/Argile + LF	%	14,5	15,5	14,6	17,5

ECHANTILLON

N°

71

72

73

74

ELEMENTS TOTAUX

%

Résidu quartzeux

45,68 32,63

Si O₂ combinée

25,23 30,40

Al O₂

11,10 13,54

Fe₂O₃

7,84 8,96

Ti₂O₃

1,54 1,40

Perte au feu

7,86 10,19

Si O₂ / Al O₃

3,85 3,80

Si O₂ / R₂O₃

2,65 2,67

SOL FERRUGINEUX TROPICAL LESSIVE SUR GRANITE ACIDE

(Faciès concrétionné de bas de pente)

JBA 79

23 AVRIL 1969

Situation : A 12 km de TIMBA vers l'OUEME.

Topographie : Tiers inférieur de pente 1-2 % Est.

Végétation : Savane arbustive dense à Pterocarpus, Prosopis, Burkea.

Description :

- 0- 25 cm Frais, marron (10 YR 4/2), très nombreux petits quartz. Sableux à sable grossier. Structure polyédrique 1-3 cm, fragile, friable peu apparente. Porosité bonne. Chevelu racinaire. Passage progressif.
- 25- 70 cm Frais, brun-orangé (7,5 YR 5/4 à 5/6), nombreux petits quartz. Sableux. Structure continue, débit anguleux 1-3 cm, peu fragile, friable. Porosité moyenne. Quelques radicelles et racines sub-horizontales à la base. Passage distinct et ondulé.
- 70-150 cm Rose (7,5 YR 6/6), quelques taches diffuses 2-4 cm, plus foncées (5 YR 5/4). Petits quartz et nombreux gros quartz inférieurs à 10 cm ; 15 à 20 % de grosses concrétions 3 à 5 cm, à cassure rouge, rouille, noire, dures. Terre fine sablo-argileuse. Structure continue, débit particulaire croulant. Macroporosité bonne, horizon creux par endroits. Quelques radicelles et racines. Passage progressif par disparition des concrétions.
- 150-200 cm Brun (10 YR 5/3 à 5/4), quelques taches 1-3 cm, très diffuses jaune-verdâtre (2,5 Y 6/4), et rouges (2,5 YR 4/8). Très nombreux petits quartz, nombreuses paillettes de mica. Quelques gros quartz inférieurs à 10 cm. Sablo-argileux à argilo-sableux. Structure massive, débit anguleux 1-3 cm, peu fragile, assez friable. Porosité moyenne, nombreuses cavernes. Rares radicelles et racines.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	791	792	793	794
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	35-45	100-110	180-190
<u>REFUS 2 mm</u>	%	1,5	5,7	40,4	18,7
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	3,8	5,3	11,3	21,5
Lim. fin	%	2,5	3,8	4,0	6,0
Lim. grossier	%	2,4	3,8	2,7	3,2
Sable fin	%	13,8	20,1	8,7	11,5
Sable grossier	%	76,1	66,1	73,5	58,5
Humidité 105°	%	0,4	0,3		
Matière organique	%	1,4	0,5	0,6	1,1
LF/A		0,66	0,72	0,35	0,28
SG/SF		5,51	3,29	8,45	5,09
<u>pH</u>					
pH eau		6,3	6,4	6,0	6,2
pH KCl		5,5	5,3	4,8	4,8
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
K	cm/h	4,95	1,35	1,80	1,15
pF 2,8	%	4,93		8,23	13,48
pF 4,2	%	2,35		3,73	7,33
Eau utile	%	2,58		4,50	6,15
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. organ. totale	%	13,84	5,02		
C organique	C %	8,03	2,91		
Azote total	N %	0,39	0,20		
C/N		20,59	14,55		
Mat. hum. totales	C %	1,36	0,42		
Acides humiques	C %	0,77	0,11		
Acides fulviques	C %	0,59	0,31		
AH/AF		1,31	0,35		
Taux d'humification		17	14		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>					
	meq/100 g				
Ca		2,00	1,02	0,90	1,39
Mg		0,58	0,22	0,21	0,74
K		0,02	tr	0,07	0,07
Na		0,03	tr	0,01	0,07
Somme des bases		2,63	1,24	1,19	2,27
Capacité d'échange		3,65	2,77	2,63	3,42
Taux de saturation	%	72	45	45	66
T/A + LF	%	57,9	30,4	17,2	12,4
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
Phosphore total	%	1,23	0,55	0,57	0,62
Phosphore assimilable	%	0,14	0,02		
<u>FER</u>					
Fer total	%	1,62	1,74	2,59	4,48
Fer libre	%	1,26	1,36	2,06	3,12
Fer libre/Fer total	%	78	78	80	70
Fer total/ Argile + LF	%	25,7	19,1	16,9	16,3

ECHANTILLON

N°

791

792

793

794

ELEMENTS TOTAUX

%

Résidu quartzeux

68,88

Si O₂ combinée

17,95

Al O₂

12,11

Fe₂O₃

4,16

Ti₂O₃

0,41

Na₂O

0,04

K₂O

0,88

Mn O

0,05

Perte au feu

3,69

Si O₂ / Al O₃

2,51

Si O₂ / R₂ O₃

2,06

SOL FERRUGINEUX TROPICAL LESSIVE NON CONCRETIONNE SUR ANATEXITES

(Faciès à drainage interne médiocre)

JSM 94

28 MARS 1969

Situation : 1,3 km de PELEBINA vers BAYAKOU.

Topographie : Mi-pente 1 % Sud-Est.

Végétation : Savane arborée claire à Parkia, Burkea, Combretum.

Description :

- 0- 15 cm Gris-beige (10 YR 6/2), nombreux petits quartz. Sableux. Structure continue, débit polyédrique 2-3 cm, peu fragile, friable. Porosité bonne. Chevelu racinaire. Passage progressif.
- 15- 40 cm Beige (10 YR 6/4), nombreux petits quartz. Sableux à sable grossier. Structure fondue, anguleuse 2-3 cm, peu dure (sec). Porosité bonne. Radicelles et racines sub-horizontales. Passage distinct et ondulé.
- 40-170 cm Tacheté, fond jaune-verdâtre (2,5 Y 6/4), 50 % de taches 2 à 4 cm peu nettes, rouges (2,5 YR 5/6). Nombreux petits quartz. Argilo-sableux à argileux. Structure massive, débit anguleux 2-3 cm, peu dur (sec). Porosité moyenne. Quelques radicelles et racines. Passage distinct et ondulé.
- 170-200 cm Bariolé de couleurs ternes, gris (10 YR 7/1), à taches (1-3 cm) peu nettes, imbriquées, indurées, rouges (2,5 YR 5/6), orangées (10 YR 6/6). Nombreux petits quartz. Argilo-sableux à argileux. Structure massive, débit anguleux 2-3 cm, dur (sec). Horizon légèrement induré. Porosité faible. Très rares radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	941	942	943	944	945
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	60-70	130-140	190-200
<u>REFUS 2 mm</u>	%	1,7	1,1	0,2	0,9	19,0
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	7,3	6,3	38,3	41,5	31,5
Limons fin	%	6,0	6,3	7,5	8,0	10,3
Limons grossier	%	5,7	4,6	5,4	5,8	7,3
Sable fin	%	33,4	31,2	19,0	16,7	18,4
Sable grossier	%	46,9	51,4	28,3	26,4	31,5
Humidité 105°	%	0,5	0,4	2,1	2,2	
Matière organique	%	1,5	0,7	0,5		2,1
LF/A		0,82	1,00	0,20	0,19	0,33
SG/SF		1,40	1,65	1,49	1,58	1,71
<u>pH</u>						
pH eau		6,5	6,2	5,4	5,3	5,5
pH KCl		5,7	5,4	4,5	4,6	4,7
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	1,40	1,15	1,50	2,30	1,40
pF 2,8	%	6,55		17,47	18,70	
pF 4,2	%	2,95		13,48	14,12	
Eau utile	%	3,60		3,99	4,58	
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	%	14,93	7,41	5,28		
C organique	C %	8,66	4,30	3,06		
Azote total	N %	0,45	0,21	0,33		
C/N		19,24	20,48	9,28		
Mat. hum. totales	C %	1,32	0,76	0,91		
Acides humiques	C %	0,64	0,24	0,06		
Acides fulviques	C %	0,68	0,52	0,85		
AH/AF		0,94	0,46	0,07		
Taux d'humification	%	15	18	30		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> meq/100 g						
Ca		2,35	1,16	1,60	1,89	1,98
Mg		0,54	0,11	0,16	0,29	0,24
K		0,09	0,05	0,09	0,09	0,07
Na		0,04	0,09	0,02	0,02	0,02
Somme des bases		3,02	0,04	1,87	2,29	2,21
Capacité d'échange		4,40	3,02	7,09	10,28	6,51
Taux de saturation	%	69	79	26	78	34
T/A + LF	%	33,1	16,3	15,5	20,8	15,6
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,74	0,51	0,68	0,60	0,57
Phosphore assimilable	%	0,03	tr	0,02		
<u>FER</u>						
Fer total	%	2,22	2,06	5,31	6,54	6,72
Fer libre	%	1,38	1,41	4,13	4,22	5,57
Fer libre/Fer total	%	62	68	78	65	83
Fer total/Argile + LF	%	16,7	16,3	11,6	13,2	16,1

ECHANTILLON

N° 941

942

943

944

945

ELEMENTS TOTAUX

%

Résidu quartzeux

53,22

50,05

49,63

Si O₂ combinée

18,90

19,03

19,94

Al₂O₃

15,57

17,00

15,80

Fe₂O₃

5,76

5,76

7,20

Ti₂O₃

1,03

1,18

1,20

Perté au feu

6,31

6,54

6,36

Si O₂ / Al₂O₃

2,06

1,90

2,14

Si O₂ / R₂O₃

1,66

1,56

1,65

SOL FERRUGINEUX TROPICAL LESSIVE CONCRETIONNE

DANS ALTERATION KAOLINIQUE DE GRANITE A DEUX MICAS

(faciès appauvri, induré sur pente)

JBA 31

15 AVRIL 1969

- Situation : A 1,2 km de DARINGA vers BAKOU.
- Topographie : Tiers supérieur de pente 2 % Nord-Est.
- Végétation : Champ d'anacardium, ancienne savane arborée à Parkia et Butyrospermum.
- Description :
- 0- 15 cm Gris-beige (10 YR 6/2), nombreux petits quartz. Sableux à sable grossier. Structure continue, débit anguleux 1 à 2 cm, fragile, friable. Porosité bonne. Radicelles et racines sub-horizontales. Passage progressif.
- 15- 40 cm Transition : beige (10 YR 6/4), nombreux petits quartz, sableux à sablo-argileux. Structure massive, débit anguleux 2-3 cm, dur, friable (sec). Porosité bonne. Radicelles et racines. Passage progressif.
- 40- 90 cm Orangé, (7,5 YR 6/6), nombreux petits quartz, quelques petites concrétions 0,5 cm, à cassure violacée, brune, dures. Quelques traînées de terre beige analogue à l'horizon précédent. Terre fine orangée, argilo-sableuse à argileuse. Structure continue, débit polyédrique 2-3 cm, peu dur, assez friable. Porosité moyenne à bonne. Quelques radicelles et racines. Passage assez net et ondulé.
- 90-160 cm Induré, bariolé de couleurs peu vives, taches assez larges 3 à 5 cm, nettes, gris-blanc (10 YR 8/1), orangées (7,5 YR 5/6), rouges (10 R 4/8). Quelques billes violacées. Nombreuses cavernes remplies de terre fine beige argilo-sableuse, analogue à l'horizon supérieur. Argilo-sableux. Structure continue, débit polyédrique moyen 1-2 cm peu dur (sec). Porosité moyenne, quelques niches d'animaux. Quelques radicelles. Passage net et ondulé.
- 160-200 cm Frais, bariolé de mêmes couleurs, ici seules les taches rouges (10 R 4/8) sont fortement indurées. Terre fine argilo-sableuse. Structure massive, débit anguleux 2 à 4 cm selon ces taches. Porosité moyenne à faible. Rares radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	371	372	373	374	375
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	20-30	60-70	100-115	150-170
<u>REFUS 2 mm</u>	%	3,0	9,1	3,2	8,8	38,8
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	7,5	11,8	35,5	23,0	15,0
Limons fin	%	5,3	4,5	4,8	6,3	6,8
Limons grossier	%	6,1	5,8	4,6	4,8	5,9
Sable fin	%	25,7	25,0	12,6	17,1	17,5
Sable grossier	%	52,0	50,2	40,5	46,2	53,0
Humidité 105°	%	0,6	0,6	1,7	2,2	2,0
Matière organique	%	1,5	0,6	0,5		
LF/A		0,71	0,33	0,14	0,27	0,45
SG/SF		2,02	2,01	3,21	2,70	3,03
<u>pH</u>						
pH eau		6,2	5,9	5,7	5,8	6,1
pH KCl		5,7	4,9	4,6	5,4	5,7
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	2,00	2,25	6,80	7,70	2,10
pF 2,8		7,19		13,88		13,06
pF 4,2		3,09		10,24		8,87
Eau utile		4,10		3,64		4,19
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale		15,41	5,98	5,10		
C organique		8,94	3,47	2,96		
Azote total		0,84	0,29	0,34		
C/N		10,64	11,97	8,71		
Mat. hum. totale		1,70	0,98	0,90		
Acides humiques		1,02	0,32	0,07		
Acides fulviques		0,68	0,66	0,83		
AH/AF		1,50	0,48	0,08		
Taux d'humification		19	28	30		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>						
	meq/100 g					
Ca		2,44	1,20	2,32	2,46	1,82
Mg		0,30	0,23	0,19	0,46	0,74
K		0,08	0,06	0,17	0,11	0,12
Na		0,04	tr	tr	tr	tr
Somme des bases		2,86	1,49	2,68	3,03	2,68
Capacité d'échange		4,90	4,01	6,57	6,64	5,86
Taux de saturation	%	58	37	41	46	46
T/A + LF	%	38,2	24,6	16,3	22,7	26,9
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	0,84	0,86	0,90	1,03	0,98
Phosphore assimilable	%	0,01	tr	0,03		
<u>FER</u>						
Fer total	%	1,87	2,24	3,90	8,62	10,40
Fer libre	%	1,42	1,62	2,78	7,76	9,22
Fer libre/Fer total	%	76	72	71	90	89
Fer total/Argile + LF	%	14,6	13,7	9,7	29,4	47,7

ECHANTILLON

N° 371 372 373 374 375

ELEMENTS TOTAUX

%

Résidu quartzeux				47,00	48,73
Si O ₂ combinée				17,62	17,47
Al O ₂				16,43	14,77
Fe ₂ O ₃				9,76	10,88
Ti ₂ O ₃				0,86	0,75
MnO ₂				0,08	0,06
Perte au feu				6,51	6,14
Si O ₂ / Al O ₃				1,82	2,00
Si O ₂ / R ₂ O ₃				1,31	1,36

SOL FERRALLITIQUE MOYENNEMENT DESATURE EN (B) TYPIQUE,
FAIBLEMENT RAJEUNI OU PENEVOLUE SUR GNEISS A DEUX MICAS

JPO 79

25 FEVRIER 1969

Situation : 9,5 km de BOUGOU vers YERATIO.

Topographie : Haut de pente 1 % Nord-Est. Paysage de buttes cuirassées.

Végétation : Savane arborée lâche à Parkia, Diospyros.

Description :

- 0- 20 cm Marron (7,5 YR 5/2), 5 à 10 % de concrétions arrondies (0,5-2cm) à cassure violacée, dures. Sablo-argileux. Structure polyédrique moyenne, fragile. Traces de billons. Porosité bonne. Chevelu racinaire. Passage progressif.
- 20- 60 cm Brun-rouge (5 YR 4/4), 20 à 30 % de concrétions comme au-dessus. Quelques quartz inférieurs à 3 cm. Argilo-sableux. Structure polyédrique fine 1 cm, légèrement croulante. Porosité moyenne à bonne. Quelques niches d'animaux. Radicelles et racines sub-horizontales. Passage progressif.
- 60-130 cm Rouge (2,5 YR 4/6), 15 à 20 % de concrétions (0,5 -1 cm) à cassure jaune-rouge, noire, dures, plus quelques concrétions à cassure violacée comme au-dessus. Argileux. Structure continue, débit polyédrique fin, peu dur (sec). Porosité moyenne. Quelques radicelles et racines. Passage progressif par diminution du nombre de concrétions et apparition de bariolage.
- 130-200 cm Bariolé, fond rouge-violacé (10 R 4/6), à petites taches nettes (0,5-1cm) jaune-verdâtre (2,5 Y 6/4) et rouge-rose (5 YR 5/6). Quelques % de concrétions arrondies (0,5 cm) à cassure violacée, dures. Petits quartz Argilo-sableux. Structure continue, débit polyédrique moyen (1-2 cm), peu fragile à peu dur. Porosité faible. Rares radicelles.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	791	792	793	794
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-10	35-45	80-90	160-170
<u>REFUS 2 mm</u>	%	31,4	53,3	60,3	39,2
<u>GRANULOMETRIE</u>					
Argile	%	15,8	22,5	40,0	20,0
Limon fin	%	7,3	8,3	5,5	9,0
Limon grossier	%	5,7	4,9	4,3	6,2
Sable fin	%	39,1	32,5	16,1	24,0
Sable grossier	%	30,3	31,3	32,7	38,2
Humidité 105°	%	1,7	2,1	3,4	3,3
Matière organique	%	2,6	1,5		
LF/A		0,46	0,37	0,14	
SG/SF		0,77	0,96	2,03	
<u>pH</u>					
pH eau		6,3	6,1	6,1	6,3
pH KCl		5,6	5,3	5,3	6,0
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>					
K	cm/h	1,80	1,05	1,20	2,05
pF 2,8	%	13,48	14,45	22,47	21,85
pF 4,2	%	7,75	10,12	17,61	17,14
Eau utile	%	5,73	4,33	4,86	4,71
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>					
Mat. organ. totale	%	26,38	15,09		
C organique	C %	15,30	8,75		
Azote total	N %	0,83	0,48		
C/N		18,43	18,23		
Mat. hum. totales	C %	4,04	2,11		
Acides humiques	C %	2,51	0,99		
Acides fulviques	C %	1,50	1,12		
AH/AF		1,67	0,88		
Taux d'humification	%	26	24		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> meq/100 g					
Ca		7,38	5,00	4,18	3,30
Mg		0,78	0,46	0,28	0,46
K		0,20	0,10	0,09	0,11
Na		0,03	0,02	0,02	0,03
Somme des bases		8,39	5,58	4,57	3,90
Capacité d'échange		12,42	9,93	10,78	7,34
Taux de saturation	%	68	56	42	53
T/A + LF	%	53,8	32,2	23,7	25,3
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>					
Phosphore total	%	2,79	2,46	1,62	1,19
Phosphore assimilable	%	0,14	0,05		
<u>FER</u>					
Fer total	%	9,90	13,10	16,93	17,38
Fer libre	%	8,48	11,20	14,38	15,12
Fer libre/Fer total	%	86	86	85	87
Fer total/Argile + LF	%	46,9	42,5	37,2	59,9

<u>ECHANTILLON</u>	N°	791	792	793	794
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%				
Résidu quartzeux				20,45	18,38
Si O ₂ combinée				24,40	28,03
Al ₂ O ₃				24,15	23,76
Fe ₂ O ₃				17,60	17,76
Ti ₂ O ₃				1,71	1,71
Perte au feu				11,09	11,98
Si O ₂ / Al ₂ O ₃				1,71	2,00
Si O ₂ / R ₂ O ₃				1,17	1,35

SOL FERRALLITIQUE FORTEMENT DESATURE EN (B) TYPIQUE,
FAIBLEMENT RAJEUNI OU PENEVOULE SUR GNEISS A BIOTITE
(Faciès non concrétionné)

JBS 8

19 MAI 1969

- Situation : 4,8 km de KODOWARI vers BASSILA.
- Topographie : Plateau, légère pente Ouest.
- Végétation : Savane arborée basse à Parinari, Afzelia, Pterocarpus.
- Description :
- 0- 20 cm Humide, gris-brun à brun (10 YR 4/2 à 4/3) ; quelques petits quartz. Sablo-argileux. Structure polyédrique 1 à 3 cm bien développée. Porosité bonne. Chevelu racinaire et racines sub-horizontales. Passage progressif.
- 20- 45 cm Frais, brun-rouge (5 YR 4/4 à 4/6) ; quelques petits quartz. Argilo-sableux. Structure polyédrique 1 à 3 cm légèrement fondue. Porosité bonne. Radicelles et racines. Passage très progressif.
- 45-150 cm Rouge-orangé (5 YR 5/6 à 5/8). Argileux. Structure continue, débit polyédrique 2-3 cm peu fragile (frais). Porosité moyenne à bonne. Radicelles et racines. Passage très progressif par apparition de quelques taches.
- 150-200 cm Rose-orangé (5 YR 6/6 à 6/8) ; quelques taches diffuses 1 à 3 cm beige-jaune (2,5 Y 7/4) et quelques taches nettes (1 cm) assez dures rouges (10 R 4/6) ; quelques petites billes violacées. Argileux. Structure continue, débit polyédrique 2-3 cm peu fragile (frais). Porosité moyenne. Rares radicelles et racines.

<u>ECHANTILLON</u>	N°	81	82	83	84	85
<u>PROFONDEUR</u>	cm	0-5	25-35	60-70	100-110	160-170
<u>REFUS 2 mm</u>	%	1,5	1,3	0,4	0,3	1,3
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Argile	%	19,8	32,3	54,5	51,5	47,3
Limons fin	%	8,5	5,8	6,3	9,5	10,5
Limons grossier	%	4,2	3,6	3,0	3,8	3,9
Sable fin	%	20,3	19,3	11,7	11,4	12,5
Sable grossier	%	42,7	35,6	22,1	21,6	22,5
Humidité 105°	%	2,5	2,4	3,9		
Matière organique	%	3,4	1,1	1,0	3,9	3,7
LF/A		0,43	0,18	0,12	0,18	0,22
SG/SF		2,10	1,84	1,89	1,89	1,80
<u>pH</u>						
pH eau		6,3	5,4	5,5	5,5	5,6
pH KCl		5,4	4,4	4,5	4,5	4,5
<u>CARACTERES HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	3,70	4,15	5,50	5,10	2,45
pF 2,8	%	11,99	14,16		21,37	21,22
pF 4,2	%	8,82	10,44		17,00	16,20
Eau utile	%	3,17	3,72		4,37	5,02
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
Mat. organ. totale	%	34,29	10,71	9,59		
C organique	C %	19,89	6,21	5,56		
Azote total	N %	1,10	0,40	0,49		
C/N		18,08	15,53	11,35		
Mat. hum. totales		2,93	1,61	1,42		
Acides humiques		1,62	0,22	0,10		
Acides fulviques		1,31	1,39	1,32		
AH/AF		1,24	0,16	0,08		
Taux d'humification	%	15	26	26		
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u> meq/100g						
Ca		4,44	1,38	1,12	1,14	1,47
Mg		1,42	tr	tr	tr	tr
K		0,31	0,06	0,06	0,05	0,02
Na		0,04	tr	0,03	0,04	0,01
Somme des bases		6,21	1,44	1,21	1,23	1,50
Capacité d'échange		9,05	6,51	8,30	7,54	5,58
Taux de saturation	%	69	22	15	16	27
T/A + LF	%	32,0	17,1	13,7	12,4	9,7
<u>ACIDE PHOSPHORIQUE</u>						
Phosphore total	%	1,11	1,21	0,74	0,66	0,60
Phosphore assimilable	%	0,05	0,02	0,01		
<u>FER</u>						
Fer total	%	3,79	4,06	5,18	4,93	5,44
Fer total/Argile + LF	%	13,4	10,7	8,5	8,1	9,4
Fer libre	%	2,80	3,26	3,82	3,68	4,16
Fer libre/Fer total	%	74	80	74	75	77

<u>ECHANTILLON</u>	N°	81	82	83	84	85
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	%					
Résidu quartzeux				41,88	41,28	41,15
Si O combinée				21,28	23,41	25,18
Al ₂ O ₃				21,14	20,33	19,86
Fe ₂ O ₃				5,60	5,44	6,08
Ti ₂ O ₃				1,43	1,48	1,58
Ca O ₂				0,45	tr	tr
Mg O				0,31	0,57	0,43
Na ₂ O				0,04	0,05	0,05
K ₂ O				0,14	0,15	0,15
P ₂ O ₅				0,07	0,07	0,06
H ₂ O				0,04	0,06	0,02
Perte au feu				8,47	8,12	5,41
Total				100,85	100,96	99,97
Si O ₂ / Al ₂ O ₃				1,70	1,95	2,15
Si O ₂ / R ₂ O ₃				1,46	1,66	1,79

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

Direction générale :

24, rue Bayard, PARIS-8^e

Service Central de Documentation :

70-74, route d'Aulnay, BONDY 93

Centre O.R.S.T.O.M. de Cotonou :

B. P. 390 - COTONOU (Dahomey)
