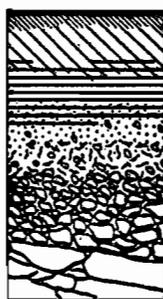


REPUBLIQUE DU DAHOMEY

N° de Convention O.R.S.T.O.M. ; 6500-481
Origine du financement : Budget nat. dahoméen
Exercice budgétaire concerné : 1969
Date de parution du rapport : 1971

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

FEUILLE BANTE



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

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



- OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER -

CENTRE DE COTONOU

CARTE PEDOLOGIQUE DE RECONNAISSANCE
AU 1/200 000è DU DAHOMEY

Feuille BANTE

D. DUBROEUCQ
1971
HP 390. COTONOU

R E S U M E

La carte de reconnaissance pédologique de BANTE au 1/200 000è concerne le socle granito-gneissique sur une zone comprise entre les parallèles 8° et 9° qui coïncide avec l'apparition du climat soudano-guinéen à une seule saison des pluies et 4 mois secs. Les précipitations annuelles sont relativement élevées et varient de 1 200 à 1 300 mm, le maximum se situant vers PREKETE, le minimum se situant vers AKLAMPA.

Le socle cristallin est constitué de roches litées de type embréchite, souvent riches en ferro-magnésiens. Les zones granitiques sont peu étendues.

Cette région est importante car elle présente sur plus de 2/3 de sa surface un épais manteau d'altération, argilo-sableux, de faciès assez constant, issu d'une roche essentiellement embréchitique. Il se diversifie sur ce matériau ancien toute une gamme de sols ferrugineux qui nous montrent assez complètement l'éventail des évolutions pédologiques possibles sur un tel matériau originel sous le climat actuel.

S O M M A I R E

- Introduction.....	1
- Climat.....	2
- Géologie	4
- Modelé	5
- Végétation	7
- Occupation humaine	8
- Différenciation des horizons	9
- Classification	11
- Tableau de sols	12
- Sol ferrallitique moyennement désaturé, typique nodal.....	13
- Sol ferrallitique moyennement désaturé, typique, faiblement rajeuni.....	16
- Sol ferrallitique moyennement désaturé, appauvri, induré	19
- Sol ferrallitique peu désaturé, rajeuni ou pénévolué, avec érosion.....	21
- Sol ferrugineux lessivé concrétionné dans mat. ferrallitique sur enbréchite.....	24
- Sol ferrugineux lessivé concrétionné dans mat. kaolinique sur enbréchite.....	28
- Sol ferrugineux lessivé concrétionné dans mat. intermédiaire sur granite.....	32
- Sol ferrugineux lessivé très concrétionné dans mat. kaolinique sur enbréchite basique..	36
- Sol ferrugineux lessivé très concrétionné dans mat. intermédiaire sur enbréchite.....	40
- Sol ferrugineux lessivé induré dans mat. kaolinique sur enbréchite	44
- Sol ferrugineux lessivé induré dans mat. intermédiaire sur enbréchite.....	48
- Sol ferrugineux lessivé induré dans mat. kaolinique sur roche indifférenciée.....	51
- Sol ferrugineux lessivé non concrétionné dans mat. kaolinique sur granite.....	54
- Sol ferrugineux lessivé non concrétionné dans mat. kaolinique sur enbréchite acide.....	57
- Sol ferrugineux non concrétionné dans mat. intermédiaire sur granite.....	61
- Sol ferrugineux appauvri peu concrétionné dans mat. kaolinique sur roche acide.....	64
- Sol ferrugineux appauvri peu concrétionné dans mat. intermédiaire sur granite.....	67
- Sol ferrugineux appauvri peu concrétionné dans matériau vertique sur roche acide.....	71
- Sol ferrugineux appauvri concrétionné dans mat. vertique sur gneiss et enbréchite.....	74
- Sol ferrugineux appauvri peu ferruginisé dans mat. vertique sur enbréchite basique.....	77
- Sol brun eutrophe tropical ferruginisé dans roche basique.....	81
- Sol hydromorphe minéral à gley lessivé dans mat. vertique sur enbréchite basique.....	84
- Conclusion.....	87
- Planches hors texte.....	
- Annexe avec profils et analyses complémentaires.....	88

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

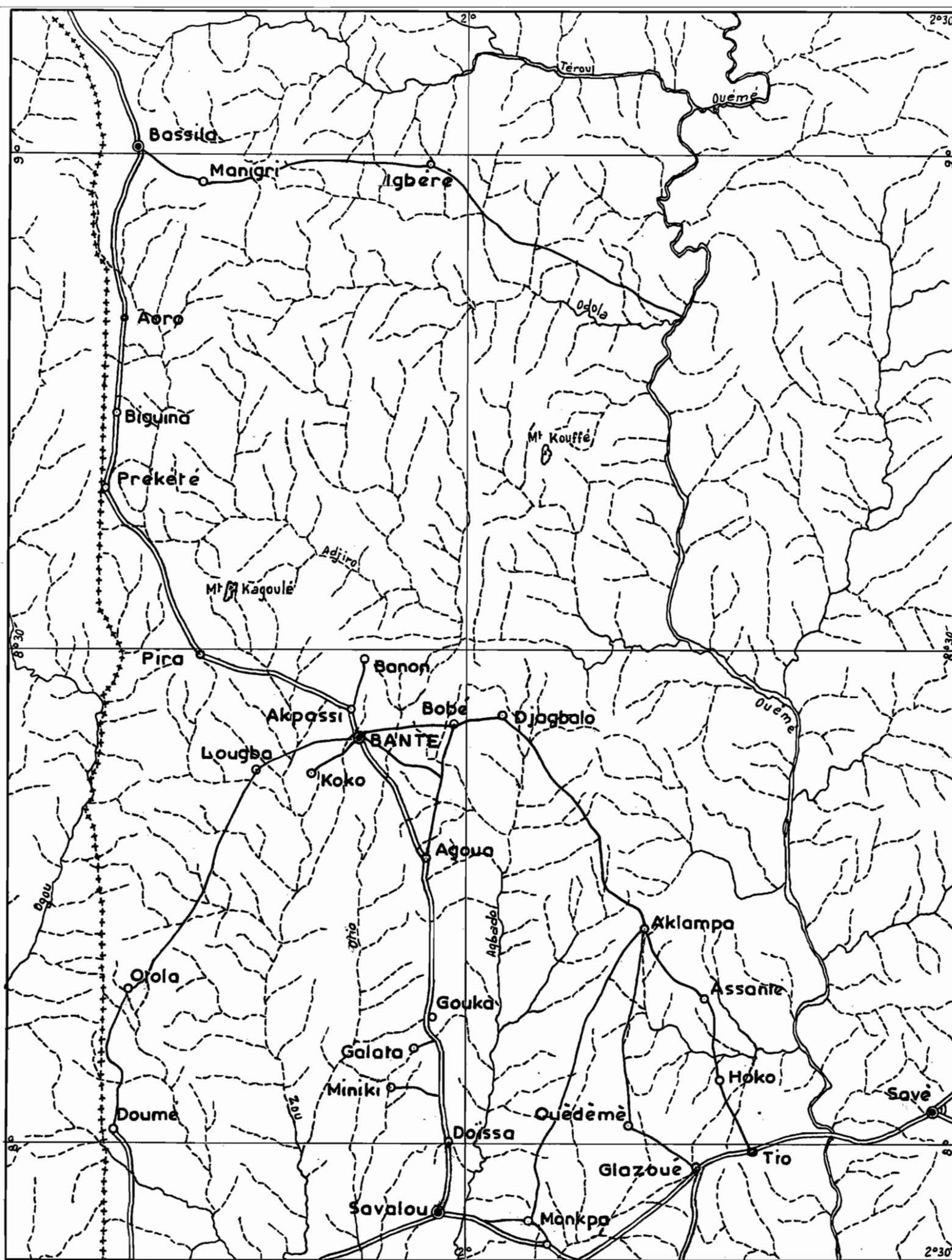
Cette étude pédologique de la région de BANTE est une des feuilles de la carte pédologique au 1/200 000^e du DAHOMEY.

Le fond topographique utilisé est la carte I.G.N. de l'Afrique de l'Ouest au 1/200 000^e (feuille SOKODE et SAVE).

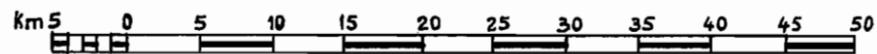
La zone prospectée couvre environ 7 500 km². Elle est limitée au Nord par le parallèle 9°, au Sud par le parallèle 8°, à l'Ouest par la frontière du TOGO et du DAHOMEY, et à l'Est par le cours de l'OUEME.

La carte a été dressée à l'aide des données de terrain comportant le relevé de 400 fosses environ, avec 1 100 km d'itinéraires relevés, et une couverture photo-aérienne au 1/65 000^e (missions I.G.N. AO. NC 31 II et NC 31 III).

Les travaux de terrain se sont déroulés de mi-novembre 1969 à mi-mai 1970. Les analyses ont été effectuées par les laboratoires de l'ORSTOM à COTONOU et à LOME.



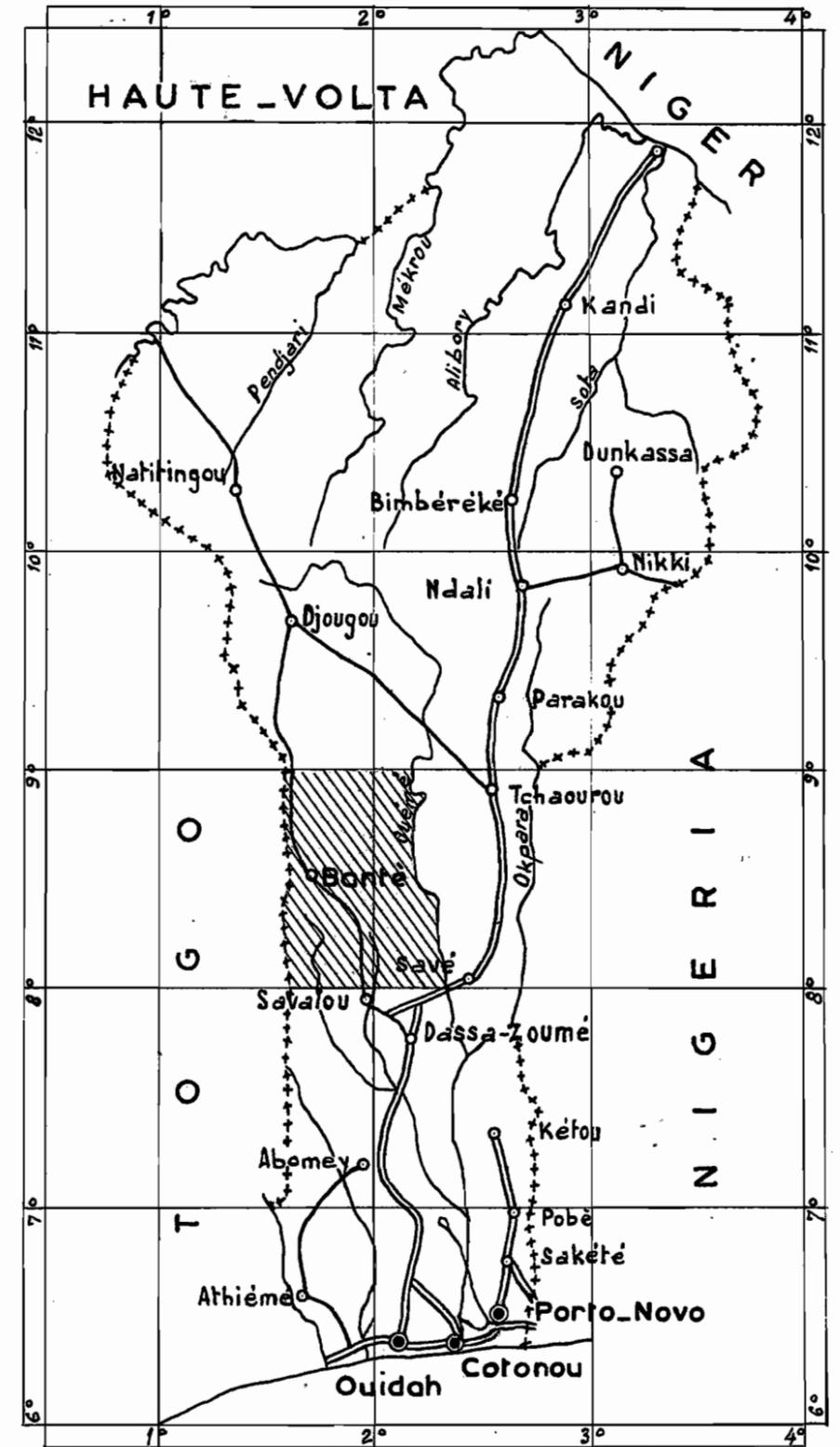
Echelle : 1 / 500.000



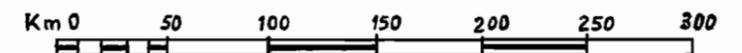
CARTES DE SITUATION



zône prospectée



Echelle : 1 / 3.500.000



C L I M A T

Trois postes nous ont fourni des renseignements climatiques :

SAVALOU au Sud (altitude : 150 m)
 BANTE au Centre (altitude : 260 m)
 BASSILA au Nord-Ouest (altitude : 380 m)

Le climat de cette région est de type soudano-guinéen à une saison sèche et une saison pluvieuse de durée sensiblement égales. La bordure sud de la zone subit une légère influence maritime, ce qui se traduit par une recrudescence des précipitations en septembre, après une légère diminution en août.

Les précipitations oscillent autour de 1 200 mm avec quelques variations locales. Elles augmentent de l'Est vers l'Ouest, le minimum se situant vers SAVE (1 100 mm), et le maximum se situant vers PREKETE (1 300 mm).

La répartition annuelle des précipitations est assez régulière avec 4 mois secs (p inf. à 50 mm) et 8 mois arrosés avec le maximum en juillet, au milieu de la période humide.

Les températures varient peu au cours de l'année. En moyenne on passe de 30° en mars à 25° en août.

Température de l'air sous abri en °C en 1969

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D		
26,4	29,7	29,8	28,5	28,0	26,7	25,3	25,2	25,6	26,6	26,0	26,9	BANTE	1969
28,2	30,8	30,4	29,0	28,5	26,9	25,7	25,2	25,5	26,2	27,2	28,8	SAVALOU	1969

L'influence des masses d'air continental en hiver se fait sentir pendant deux mois vers janvier et février avec une baisse de l'humidité relative et de fortes variations journalières de température. Cette influence continentale d'hiver s'atténue fortement lorsqu'on va vers le sud et vers l'est de la zone.

Indices climatiques :

Ils permettent de dresser sous forme chiffrée des mesures comparatives entre les différentes zones climatiques.

- Indice d'érosion de FOURNIER $\frac{p^2}{P} = \frac{214^2}{1230} = 37 \text{ tonnes/km}^2/\text{an}$ $\left\{ \begin{array}{l} P = \text{moy. mois+arrosé mm} \\ P = \text{moy. annuelle mm} \end{array} \right.$

- Coefficient de LANG $\frac{P}{T} = \frac{123}{27} = 45,5$ $\left\{ \begin{array}{l} P = \text{pluviométrie moy.} \\ T = \text{température moy.} \end{array} \right.$

- Indice d'aridité de MARTONNE $\frac{10 + 7}{P} = \frac{37}{1,23} = 30$

- Drainage calculé de AUBERT et HENIN D mètres $\frac{cP^3}{I + cP^2}$ avec $c = a \frac{I}{0,15 T - 0,12}$

a = 0,5 pour argile = 1,0 pour limon = 2,0 pour sable

D = 0, 19 m (argile)
D = 0,313 m (limon)
D = 0,535 m (sable)

REPARTITION ANNUELLE DES PLUVIOMETRIES DE 1951 à 1969

BANTE

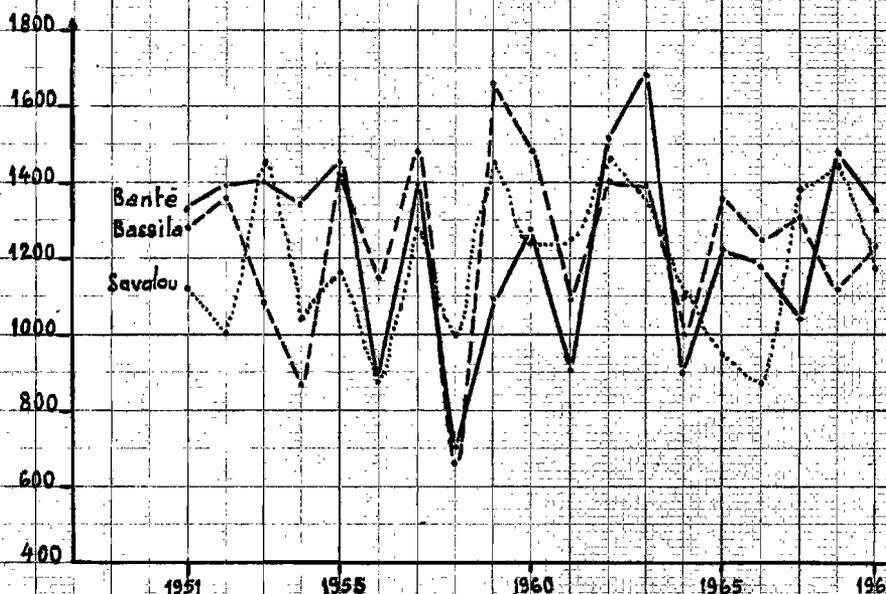
1331.5 1384.4 1412.6 1334.7 1455.0 890.5 1406.7 666.0 1096.7 1276.8 898.6 1517.3 1685.1 917.5 1227.7 1176.4 1022.9 1483.7 1325.2

BASSILA

1282.9 1371.2 1085.2 871.9 1421.3 1152.9 1481.0 655.8 1666.3 1482.7 1096.5 1403.8 1398.8 996.2 1370.4 1245.7 1314.7 1117.5 1238.5

SAVALOU

1123.0 1001.4 1449.1 1041.6 1177.9 884.3 1287.6 984.8 1448.1 1288.1 1254.8 1460.7 1277.1 1103.4 953.1 875.7 1378.6 1443.7 1172.3



MOYENNES MENSUELLES-PLUVIOMETRIES de 1951 à 1969

SAVALOU

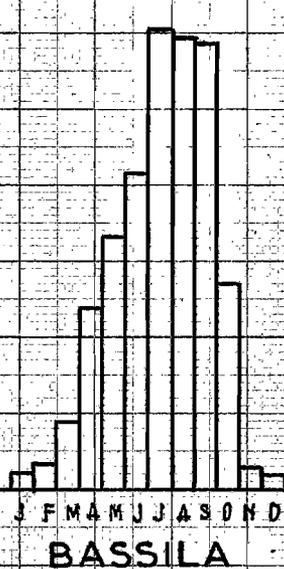
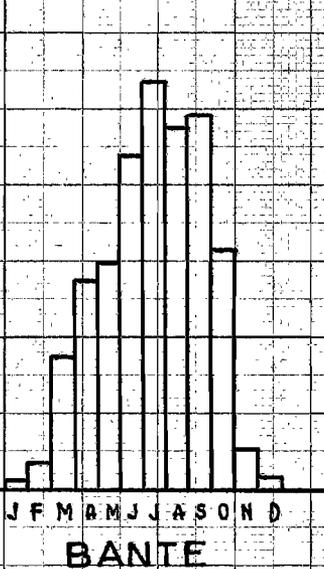
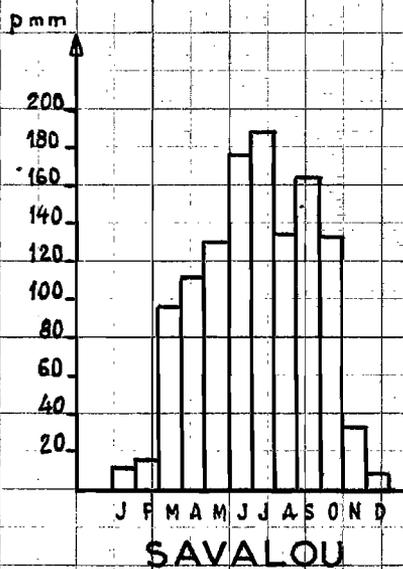
Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total annuel
Moyenne mm.	12.4	17.8	98.4	111.3	130.5	177.3	188.6	135.6	163.9	35.7	35.9	10.2	1217.7 mm
Moyenne jours.	0.7	1.4	5.4	6.6	9.7	11.8	11.4	9.4	11.4	10.3	2.6	0.8	82 jours

BANTE

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total annuel
Moyenne mm.	5.4	17.2	71.8	110.0	119.5	175.8	214.2	171.3	198.5	24.4	21.1	7.5	1237.2 mm
Moyenne jours.	0.4	1.0	4.6	7.2	8.0	11.1	11.0	11.2	11.5	9.0	1.5	0.7	78 Jours

BASSILA

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total annuel
Moyenne mm.	8.4	12.4	38.8	97.0	137.1	163.6	221.8	219.9	217.8	108.8	11.2	7.5	1244.3 mm
Moyenne jours.	0.4	0.9	3.5	7.0	8.1	10.1	13.4	13.5	13.7	7.7	1.1	0.7	80 Jours



G E O L O G I E

La zone cartographiée repose en totalité sur un vieux socle cristallin plus ou moins métamorphisé du précambrien ancien, qui n'a pas été touché par les plissements atacoriens. Ces formations ont dû être intensément plissées, les pendages presque verticaux étant la règle. Les rides affectent des directions parallèles Nord-Sud, très légèrement inclinées Nord-Est Sud-Ouest et sont soulignées par des alignements de dômes cristallins émergeant du paysage à des altitudes absolues voisines de 400 m.

Le socle est constitué de plusieurs types de roche à métamorphisme plus ou moins poussé.

Les gneiss :

Ce sont des roches à litage apparent, riches en biotite et en quartz, parfois à amphibole. Elles sont très rarement affleurantes sauf dans les zones basses et le lit des marigots. On trouve les gneiss à l'est et à l'ouest de la zone :

- Gneiss à biotite au Nord-Ouest entre BASSILA et PREKETE,
- Gneiss à biotite et amphibole, très basique, occupant la vallée de l'OUEME au sud du parallèle 8°30,
- Gneiss à biotite et muscovite, plus acide, occupant à l'ouest de la zone la vallée de l'OUEME au Nord et se prolongeant jusqu'au Sud le long d'une ligne passant par AKLAMPA,
- Enfin les gneiss leptynitiques à grains très fins, très riches en quartz, qui forment les chaînons montagneux du nord de SAVALOU.

Les embréchites :

Ce sont des roches faiblement litées, à faciès rubanné avec de gros cristaux feldspathiques ocellés. Elles couvrent la quasi totalité de la zone, formant un large panneau central s'étendant du Nord au Sud. Les affleurements sont nombreux, en larges ados ou en dômes très apparents dans le paysage (monts KOUFFE, monts IARE, monts KAGOLE, collines de BANEE).

Leur composition est variable allant des embréchites à biotite et muscovite, les plus acides, aux embréchites à biotite et amphibole, les plus basiques. La proportion de ferro-magnésiens est importante et ces roches donnent des sols très colorés bruns ou rouges, souvent très concrétionnés.

Les granites syntectoniques :

Ils se présentent en larges batholites de forme ellipsoïdale apparaissant au sein des gneiss ou des embréchites sous forme de larges ados à peine affleurants. Ils donnent un relief mou, ondulé, où le cuirassement et le concrétionnement des sols est peu important.

Ils sont fréquents au sud-est de la zone le long d'une large bande Nord-Sud passant à l'est de AKLAMPA, depuis l'OUEME jusqu'à la route GLAZOUE-WEDEME. Ce sont des granites calco-alcalins à biotite.

On trouve des granites calco-alcalins à biotite et muscovite au nord-ouest de la feuille dans une région située à l'est de MANIGRI semblant se prolonger du Nord vers le Sud jusqu'au marigot ADJIRO.

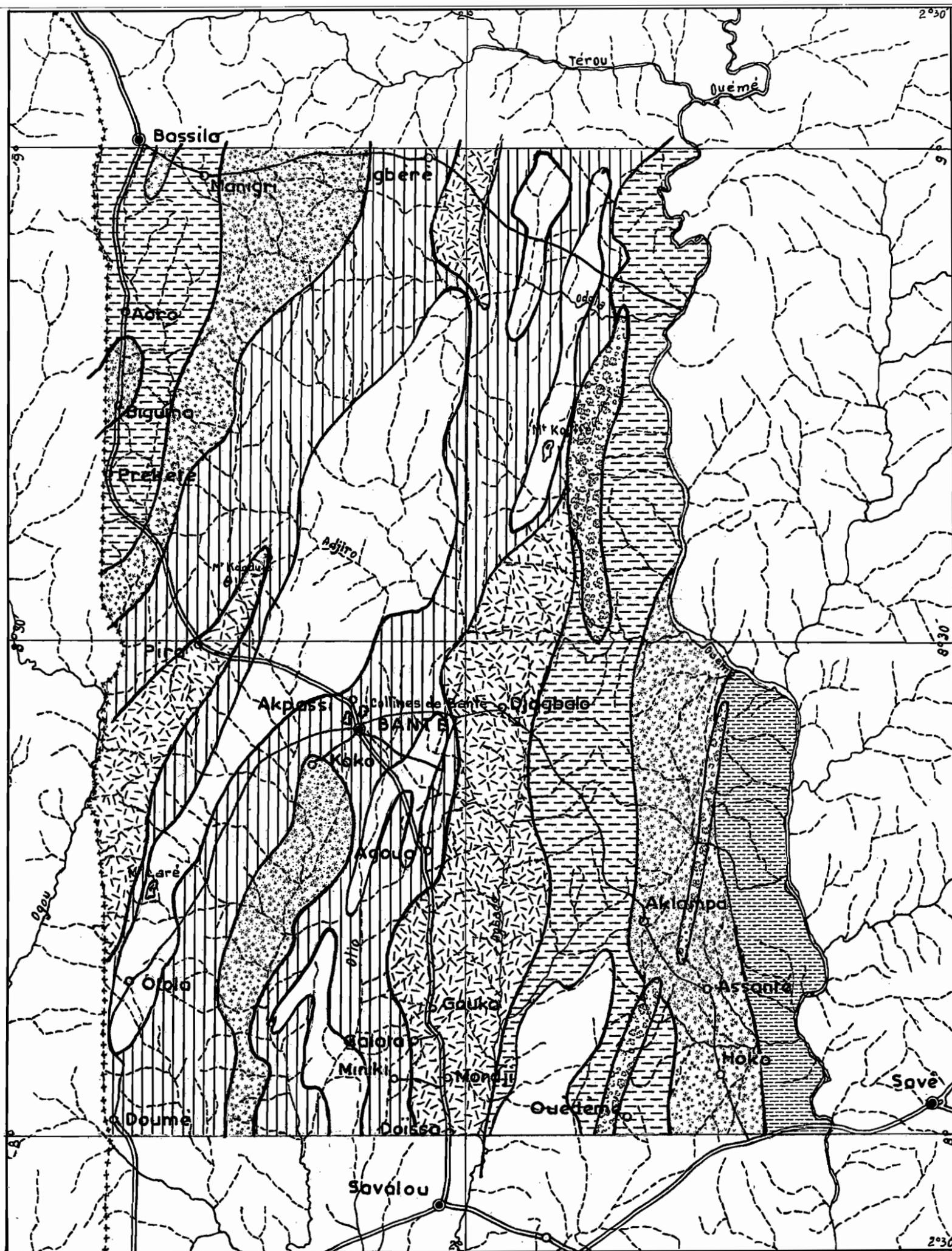
Ces granites donnent en général des sols très lessivés, riches en quartz et à nombreux grains feldspathiques régulièrement répartis dans le profil.

Les granites post-tectoniques :

Ils sont intrusifs dans les séries précédentes du précambrien ancien. Ils forment de petits massifs bien circonscrits de granites à feldspaths alcalins, à structure microgrenue et à cassure conchoïdale. Ils sont alignés du Nord au Sud en une chaîne étroite allant depuis l'est de AKIAMPA jusqu'à WEDEME.

Ces roches passent en bordure du massif à un faciès finement lité. Ce faciès est seul existant dans les ensellements entre deux chaînons du massif, ou bien dans les zones où le massif est subaffleurant (alignement Nord-Sud à l'est des monts KOUFFE).

La forte proportion de feldspaths alcalins dans ces granites confère aux sols qui en dérivent des caractères particuliers et une grande fertilité.



ESQUISSE GEOLOGIQUE

-  Gneiss à biotite et muscovite
-  Gneiss à biotite à passées d'amphibolites
-  Embréchite à biotite
-  Embréchite à biotite et amphibole pouvant inclure des gabros en bancs concordants
-  Migmatite à faciès granitique, ou granite d'anatexie, à feldspaths roses, biotite et muscovite
-  Granite syntectonique à biotite et muscovite, parfois à biotite seule, calco-alcalin (microcline)
-  Granite alcalin post-tectonique à albite ou oligoclase, à structure microgranue, prenant un faciès plus ou moins lité sur les bordures des massifs et dans les bancs subaffleurants.

Tracé obtenu à partir de la carte géologique de reconnaissance au 1/500 000 de Pognet et Aicard (feuille Parakou-E) précisée à l'aide des relevés pédologiques.

LE MODELE

Le paysage forme une pénéplaine plus ou moins ondulée s'abaissant nettement vers le Sud-Est. Cette pénéplaine comporte deux zones distinctes allongées du Nord au Sud, ayant chacune un modelé particulier.

1°) Pénéplaine basse :

Il s'agit d'une région limitée à l'Est par le cours de l'OUEME et à l'Ouest par une ligne Nord-Sud partant des monts KOUFFE et passant par le cours de l'AGBADO.

2°) Pénéplaine haute :

Limitée à l'Est par cette ligne monts KOUFFE-AGBADO et à l'Ouest par le cours du marigot OGOU au TOGO. Cette pénéplaine s'arrête au Sud selon une ligne très festonnée allant de TCHETTI à SAVALOU.

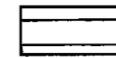
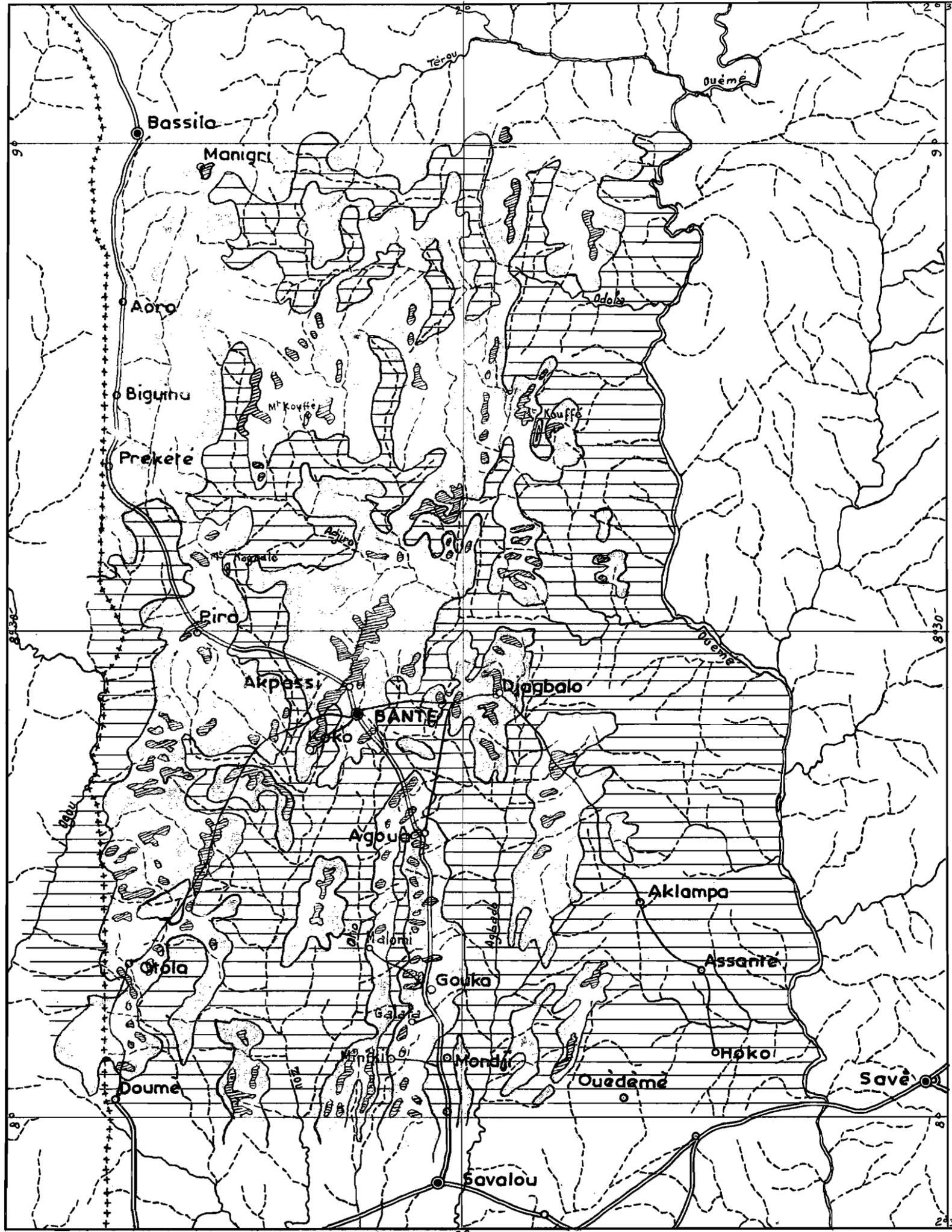
La pénéplaine basse est à une altitude moyenne de 180m. Elle comporte un réseau hydrographique serré, dendritique, composé de petits marigots temporaires dont le cours est marqué seulement par une entaille de recréusement étroite. Les versants sont concaves, à pente faible 1 ‰. Les interfluves sont courts 1 à 1,5 km, avec des affleurements de roche nombreux, alignés Nord-Sud le plus souvent. Ce sont des granites calco-alcalins en ados à peine affleurants (région ouest de AKLAMPA), des granites et microgranites hyper-alcalins en collines d'éboulis (région nord de ASSANTE et WEDEME), des enbréchites à biotite en inselbergs (monts KOUFFE, monts KAGOULE).

La pénéplaine haute se subdivise grossièrement en deux moitiés séparées au niveau d'une ligne allant de BANTE à PIRA.

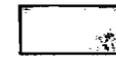
A - La moitié Nord la plus élevée, d'altitude moyenne 320 m, est faiblement inclinée vers le Sud-Est. Les altitudes de commandement vont de 400 m au Nord-Ouest (BASSILA), à 320 m au Sud-Est (région de BANON). Cette pénéplaine est très vallonnée, le relief étant composé de multiples bombements à sommet arrondi et à pentes convexes, de dénivelée voisine de 40 m et d'amplitude (interfluve mineur) voisine de 3 km. Les cours d'eau sont peu nombreux avec des axes de drainage orthogonaux. Cette pénéplaine n'est entaillée que par deux marigots, ODCLA et ADJIRO, dont les cours majeurs sont Est-Ouest avec de l'eau presque toute l'année.

B - La moitié Sud se présente comme une pénéplaine très fortement déséquilibrée. Les lambeaux forment de larges dorsales orientées Nord-Sud, d'altitude moyenne 240 m, composées de succession de bombements d'amplitude 3 km environ, coiffés par des îlots de forêt couvrant des reliefs bien circonscrits dont les bordures sont plus ou moins cuirassées. Ces dorsales sont séparées par de larges zones basses d'altitude 180 m environ, comportant des pentes très faibles, où coulent les cours d'eau principaux. Le réseau hydrographique est bien hiérarchisé, en "arête de poisson", les axes principaux coulant Nord-Sud (ZOU, OTIO, OGOU) avec de l'eau toute l'année.

ESQUISSE GEOMORPHOLOGIQUE



Surface très faiblement ondulée
d'altitude basse, avec roche altérée
à faible profondeur



Surface à relief nettement ondulé,
d'altitude élevée, à manteau d'altération
épais



Buttes arrondies, en positions sommitales,
à bordures parfois cuirassées, couvertes
d'îlots de forêt semi-décidue

Tracé obtenu à partir des relevés pédologiques
et de la mosaïque photo-aérienne au 1/65 000

VEGETATION

DANIE

La zone cartographiée fait partie du domaine de la savane soudano-guinéenne. Quelques associations végétales ont pu être déterminées dans les régions non cultivées. Les plus caractéristiques sont les flots de forêt dense semi-décidue.

Ces flots de forêt sont rarement très étendus, sauf entre AKPASSI et BANON. On en trouve au nord de LOUGBA, au sud de PIRA, au pied des monts KOUFFE, dans la région nord du marigot ADJIRO, dans la région de OTOLA, etc... Ils correspondent à des sols très profonds, argileux, de couleur rouge ou brun-rouge, pouvant s'indurer. Ces forêts se situent au sommet des interfluves d'altitude locale élevée. Elles peuvent parfois occuper tout un versant. On y trouve :

- *Cola cordifolia*
- *Ceiba pentandra*
- *Antiaris africana*
- *Albizzia zygia*
- *Anogeissus leiocarpus*
- *Chlorophora excelsa*

Dominée par ces flots de forêt, on rencontre dans les zones hautes, sur des sols profonds argilo-sableux de couleur brun-rouge, nettement concrétionnés, une savane arborée dense à :

- *Isoberlinia doka*
- *Uapaca togoensis*
- *Parinari polyandra*

Dans les sols profonds issus d'une roche granitique plutôt acide, où la proportion de sables grossiers est élevée, en des positions topographiques de sommet jusqu'à mi-pente, on trouve une savane arborée plus claire à :

- *Lophira alata*
- *Burkea africana*
- *Azelia africana*

Dans les zones basses, au Sud et au Sud-Est, on rencontre une savane herbeuse avec des arbres caractéristiques des sols comportant une argile compacte plus ou moins vertique qui sont :

- *Terminalia laxiflora*
- *Pseudocedrela Kotschyi*

Dans la partie Est et Sud-Est de la zone cartographiée, on rencontre, dans les régions d'altitude faible à pentes peu marquées, des sols graveleux sablo-argileux dans la majorité du profil, occupés par une savane basse à :

- *Burkea africana*
- *Pterocarpus erinaceus*
- *Isoberlinia doka*
- *Adansonia digitata*

Dans le Nord-Ouest de la zone, on rencontre dans les bas-fonds des ~~forêt-galerias~~ avec de grands arbres exploitables :

- Khaya senegalensis*
- *Antiaris africana*
- *Cola cordifolia*
- *Elaeis guinéensis*.

O C C U P A T I O N H U M A I N E

Cette région est très peu peuplée. Les villages les plus anciens se trouvent au Sud : DOUME, OTOLA, WEDEME, GOUKA, AKIAMPA, SABALAGBAN, dépendant tous plus ou moins de SAVALOU et de GLAZOUE.

Une autre région, comprenant les villages de AGOUA, BANTE, PIRA, BANON, PREKETE, AORO, est d'installation plus récente. Ces villages sont d'anciennes fermes ou villages de culture ou campements de chasse installés par les gens du TOGO, pour la plupart de KAMBOLE.

Enfin il faut signaler une installation toute récente dans la Nord-Ouest d'émigrés Dompago et Somba. Ils occupent de petits villages le long de la route BASSILA jusqu'à PREKETE : ASSIKITI, BIGUINA.

Quelques villages isolés ne peuvent être rattachés à aucun des groupes précédents : MANIGRI, IGBERE, WANOU, habités par des Fons Ifé.

Les cultures traditionnelles sont le manioc et l'igname dans le Sud, le sorgho et l'igname dans le Centre et le Nord. Le coton est actuellement en grande extension dans cette région, il constitue la principale culture d'appoint, l'arachide lui succédant de loin en ce qui concerne les surfaces plantées.

L'élevage des bovins est inexistant dans cette région.

D I F F E R E N C I A T I O N D E S H O R I Z O N S

De la profondeur vers la surface on distingue des couches de matériau offrant toujours la même succession :

- 1 - Roche saine,
- 2 - Roche désagrégée où l'on voit les éléments de la roche disjoints et friables, mais les minéraux sont encore parfaitement reconnaissables,
- 3 - Matériau d'altération ou altérite : des transformations chimiques se sont opérées pour former des minéraux nouveaux argileux à partir de la roche altérée,
- 4 - Horizon pédologique B remarquable par une structure, couleur et composition différentes de celles de l'altérite et des horizons supérieurs,
- 5 - Horizons pédologiques A caractérisés par la présence de matière organique conférant une couleur sombre, et par la pauvreté relative en éléments colloïdaux.

Le sol est le résultat de l'action de phénomènes de surface dépendant du pédoclimat et de l'environnement sur un certain type d'altérite dont la nature dépend de la roche et l'intensité de son altération.

Les différenciations pédologiques observées dans cette région se ramènent à quatre modes principaux : lessivage, concrétionnement, induration, appauvrissement.

- A) Lessivage : On entend au sens large que le lessivage est une teneur des horizons A nettement plus faible en argile que celle des horizons B sous-jacents. Quand il y a lessivage, on observe dans la majorité des cas de cette région un horizon A éluvié (ou horizon A2) jusqu'à 30 cm de profondeur au moins, sus-jacent à un horizon B enrichi en argile.
- B) Concrétionnement : C'est l'individualisation des oxydes et hydroxydes de fer en éléments figurés plus ou moins durs qui sont des nodules quand leur structure est homogène, ou des concrétions quand leur structure est hétérogène et concentrique. Les sols concrétionnés présentent ces éléments figurés, les sols non concrétionnés présentent une couleur rouge ou brune due aux hydroxydes de fer dispersés avec les colloïdes argileux.
- C) Induration : Consiste en l'apparition d'oxydes de fer au sein du matériau en zones durcies qui cimentent les éléments du sol entre eux : concrétions, agrégats argileux, fragments de minéraux altérés. Il est souvent possible de reconnaître les éléments ainsi fossilisés. Cette induration se manifeste dans les horizons B ainsi que dans l'horizon C d'altération.
- D) Appauvrissement : On entend par là une perte intense en éléments fins dans les horizons de surface qui aboutit à la concentration des éléments grossiers en un horizon A appauvri. Lorsque cet appauvrissement est prononcé, il finit par faire disparaître l'horizon B du sol, en partie remplacé par un matériau à texture grossière. Il se forme alors un sol incomplet où l'horizon B est tronqué par appauvrissement. Ce phénomène semble répandu et on le rencontre dans presque tous les types de sols.

Les horizons C ou matériau d'altération sont très variables en épaisseur et en nature minéralogique. Nous avons pu distinguer quatre grands types de matériau d'altération :

Type I :

Matériau bariolé ferrallitique, de couleurs vives rouge à brun, argileux à argilo-sableux, à minéraux altérés parfois visibles (feldspaths blancs farineux). Nette friabilité en éléments polyédriques 2 cm enboîtés, cohérents. Le rapport moléculaire SiO_2/Al_2O_3 du sommet de ce matériau est inférieur ou très voisin de 2. Son épaisseur est d'environ 15 m avant la roche désagrégée.

Type II :

Matériau tacheté kaolinique de couleur générale brun-jaune à taches nettes marron ou brun-rouge. Argilo-sableux, à minéraux altérés nombreux (feldspaths friables mais plutôt cassants en fragments sableux). Structure apparente, polyédrique, à friabilité médiocre. Le rapport moléculaire SiO_2/Al_2O_3 varie de 2,2 à 2,4 selon la quantité de minéraux altérés, pris au sommet de l'horizon d'altération. Son épaisseur est d'environ 5 m avant la roche désagrégée.

Type III :

Matériau intermédiaire à taches d'hydromorphie analogues en couleur et en répartition à un pseudo-gley. Argilo-sableux à structure peu apparente polyédrique 3 à 4 cm. Epaisseur du matériau variant de 1 m à 2 m avant la roche désagrégée. Nombreux minéraux altérables visibles.

Type IV :

Matériau d'altération de couleur grise ou verdâtre, pouvant être sableux à argileux, massif à structure large et fentes de retrait fréquentes. L'argile a des caractères vertiques, l'épaisseur de ce matériau est voisine de 1 m.

Ces différents matériaux d'altération ont été nommés respectivement : altération bariolée ferrallitique, altération tachetée kaolinique, altération hydromorphe intermédiaire et altération verticale.

Ces différents matériaux d'altération varient selon le type de roche-mère et sa composition minéralogique. Les granites présentent une forte proportion de sables grossiers de quartz et des feldspaths altérés régulièrement répartis dans tout l'horizon C. Leurs altérations verticales sont peu épaisses, souvent arénacées, sablo-argiluses, gris verdâtre avec des fentes de retrait.

Les gneiss très souvent finement grenus, donnent des matériaux argileux à taches plus ou moins vives où la trame de la roche n'est pas reconnaissable dans les altérites épaisses. On remarque souvent de fines mouchettes pailletées violacées qui sont des micas incomplètement altérés (muscovite).

Les enbréchites donnent des altérations argiluses où la trame de la roche est reconnaissable, même dans les altérites épaisses : les quartz et les feldspaths altérés se rencontrent en filons, les micas altérés donnent des teintes vives à taches nettes et larges, jointives. Dans les altérations verticales les feldspaths blancs, cassants, sont visibles en lits successifs.

C L A S S I F I C A T I O N

La classification utilisée est la classification française (G. AUBERT 1965) modifiée en 1966 pour ce qui concerne les sols ferrallitiques (G. AUBERT et P. SEGALLEN) réexprimée en 1967 à la faveur des travaux du C.P.C.S. (cartographie des sols de France).

Les unités de classification sont les suivantes :

- Classe : définit un caractère fondamental d'évolution,
- Sous-classe : définit les variations de cette évolution dues au pédoclimat,
- Groupe : définit des variations dans la morphologie du profil dues à des variations dans l'intensité du processus d'évolution,
- Sous-groupe : définit un processus pédologique secondaire qui se manifeste par des éléments nouveaux dans le profil,
- Famille : définit le matériau pétrographique dans lequel se différencie le sol.

Donc, classe et sous-classe définissent le processus et le sens d'évolution du sol, groupe et sous-groupe désignent les particularités morphologiques du sol. Cette classification est dite morphogénétique.

La famille désigne le matériau originel dans lequel se différencie le sol et le nom pétrographique de la roche sur laquelle se situe ce matériau. Nous aurons un sol dans un matériau donné, sur une roche donnée.

Classe (C)
Sous-classe (SC)
Groupe (G)
Sous-groupe (SG)
Famille (F)

A cette échelle la grande diversité des situations topographiques serait mieux apparue en cartographiant des associations de sols. Mais le but de cette carte étant de faire ressortir les particularités des différentes zones pédologiques, nous avons utilisé la famille comme unité de base. Elle nous donne le type le plus fréquent dans une zone donnée, ses variations selon la topographie n'en modifiant pas les caractères fondamentaux.

TABLEAU DES SOLS

Unité

SOLS FERRALLITIQUES (C)

	moymnement désaturé (SC) typique (G) MODAL (SG)	
dans matériau ferrallitique sur gneiss et embréchite (F).....	FAIBLEMENT RAJEUNI (SG)	1
dans matériau ferrallitique sur gneiss et embréchite (F).....		2
	moymnement désaturé (SC) appauvri (G) INDURE (SG)	
dans matériau ferrallitique sur embréchite basique (F).....		3
	peu désaturé (SC) rajeuni ou pénévoulé (G) AVEC EROSION (SG)	
dans matériau ferrallitique sur roche indifférenciée (F).....		4

SOLS A SESQUIOXYDES (C)

	ferrugineux tropicaux (SC) lessivés (G) CONCRETIONNE (SG)	
dans matériau ferrallitique sur embréchite (F).....		5
dans matériau kaolinique sur embréchite (F).....		6
dans matériau hydromorphe intermédiaire sur granite (F).....	FORTEMENT CONCRETIONNE (SG)	7
dans matériau kaolinique sur embréchite basique (F).....		8
dans matériau hydromorphe intermédiaire sur embréchite (F).....	INDURE (SG)	9
dans matériau kaolinique sur embréchite (F).....		10
dans matériau hydromorphe intermédiaire sur embréchite (F).....		11
dans matériau kaolinique sur roche indifférenciée (F).....	NON CONCRETIONNE (SG)	12
dans matériau kaolinique sur granite (F).....		13
dans matériau kaolinique sur embréchite acide (F).....		14
dans matériau hydromorphe intermédiaire sur granite (F).....		15
	ferrugineux tropicaux (Sc) appauvris (G) PEU OU PAS CONCRETIONNE (SG)	
dans matériau kaolinique sur roche acide (F).....		16
dans matériau hydromorphe intermédiaire sur granite (F).....		17
dans matériau vertique sur roche acide (F).....	CONCRETIONNE (SG)	18
dans matériau vertique sur gneiss et embréchite (F).....	PEU FERRUGINISE (SG)	19
dans matériau vertique sur embréchite basique (F).....		20

SOLS A MULL (C)

	des pays tropicaux (SC) bruns eutrophes (G) FERRUGINISES (SG)	
dans roche basique (F).....		21

SOLS HYDROMORPHES (C)

	sols hydromorphes minéraux (SC) à gley (G) LESSIVES (SG)	
dans matériau vertique sur embréchite basique (F).....		22

SOLS FERRALLITIQUES

Moyennement désaturé, typique, modal.....	UNITE	I page	13
Moyennement désaturé, typique, faiblement rajeuni...;	UNITE	II page	16
Moyennement désaturé, appauvri, induré	UNITE	III page	19
Peu désaturé, rajeuni ou pénévolué, avec érosion....	UNITE	IV page	21

<u>ECHANTILLON</u>		VDX	311	312	313	314	315
	Profondeur	cm	0-20	20-40	50-70	100-120	180-200
	Refus 2 mm	%	6,9	44,2	58,2	8,7	4,6
	Argile	%	10,0	24,5	43,5	41,5	47,5
	Limn fin	%	4,5	5,5	7,5	11,0	15,0
	Limn grossier	%	4,3	4,1	3,3	4,6	4,4
<u>GRANULOMETRIE</u>	Sable fin	%	35,1	24,3	13,8	15,8	12,9
	Sable grossier	%	43,1	40,5	28,0	22,7	16,8
	Humidité 105°	%	1,0	1,4	2,9	2,6	2,9
	Matière organique	%	1,6	1,1	0,7		
	SG/SF		1,2	1,7	2,0	1,4	1,3
<u>pH</u>	pH eau		5,7	6,6	6,0	5,5	6,0
	pH KCl		5,7	4,7	5,1	5,5	5,7
	Is		0,41	1,55			
<u>CARACTERES</u>	K	cm/h	1,75	2,20	6,55	2,35	2,00
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>	pF 2,8	%		25,65	34,38	66,90	42,89
	pF 4,2	%		8,98	16,54	16,83	18,59
	Eau utile	%		16,67	17,84	50,07	24,30
	C organique	C %	9,38	6,18	4,47		
	Azote total	N %	0,67	0,45	0,34		
<u>MATIERE</u>	C/N		14,00	13,73	13,14		
<u>ORGANIQUE</u>	Mnt. hum. totales	C %	1,65	1,33	0,81		
	Acides humiques	C %	0,54	0,10	0,03		
	Acides fulviques	C %	1,11	1,23	0,78		
	AH/AF		0,48	0,08	0,04		
	Ca	neq.%	2,26	0,91	1,36	1,88	1,88
	Mg	neq.%	1,04	1,19	0,82	1,50	2,40
<u>COMPLEXE</u>	K	neq.%	0,19	0,10	0,07	0,07	0,04
<u>ADSORBANT</u>	Na	neq.%	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
	Somme des bases	neq.%	3,51	2,22	2,27	3,48	4,35
	Capacité d'échange	neq.%	4,92	3,95	4,80	4,65	4,60
	T/A	neq.%	49,2	16,1	11,0	11,2	9,7
	Taux de saturation	%	71	56	47	75	94
	Phosphore total	%	0,72	0,80	0,84	0,72	
	Fer total	%		5,02	8,74	8,69	9,06
<u>FER</u>	Fer libre	%		3,90	7,57	7,38	7,74
	Fer libre/fer total	%		77	87	85	85
	Fer total/Argile	%		20	20	21	19
	Ca	neq.%		2,08		2,64	
	Mg	neq.%		1,96		2,12	
<u>BASES TOTALES</u>	K	neq.%		0,97		1,23	
	Na	neq.%		0,65		0,61	
	Somme des bases	neq.%		5,66		6,60	
	Résidu quartzeux			66,15	40,20	33,70	33,27
	Si O ₂			13,62	22,04	25,30	25,40
	Al ₂ O ₃			9,83	19,03	21,86	22,26
	Fe ₂ O ₃			5,28	9,76	9,12	10,40
	Ti O ₂			0,90	0,98	1,18	1,28
	Ca O			0,58	1,1	0,84	0,91
	Mg O			0,16	0,57	0,01	0,01
	Na ₂ O			0,05	0,07	0,07	0,07
	K ₂ O			0,12	0,17	0,18	0,20
	P ₂ O ₅						0,07
	MnO			0,16	0,13	0,06	0,05
	Perte au feu			4,38	7,56	8,43	0,19
	Total			101,23	100,51	100,75	94,11
	Si O ₂ /Al ₂ O ₃			2,34	1,96	1,96	1,93

U N I T E I

Leur extension est faible. On les rencontre en des points épars au Nord-Ouest (ACRO) et au Sud-Ouest (OTOLA) de la feuille. Ils occupent des reliefs largement arrondis, d'altitude locale dominante. En général le site est occupé par un village. La végétation est la forêt dense semi-décidue (Cola, antiaris, Albizzia, Khaya, Ceiba) très souvent conservée aux abords du village. Elle s'implante exactement sur l'emplacement de ces sols et disparaît là où ce type de sol s'arrête, la limite étant en général marquée par un affleurement de cuirasse. La disposition sur le relief arrondi est en général sommitale, mais nous avons très souvent observé sur l'un des versants ces sols ferrallitiques à couverture forestée descendre jusqu'à mi-pente, ou même jusqu'aux abords du marigot (exemple à AKPASSI versant Sud, à BANON versant Est.

Exemple : Profil VDX 31

Localisation : Route ACRO-BASSILA, à 13 km de ACRO.

Topographie : Haut de pente orientée Est. Sommet arrondi. Altitude locale très élevée.

Végétation : Savane dense à forêt basse : Pterocarpus, Parinaris, Entada, Uapaca.

Description : Horizons cm : 0 - 15 - 30 - 80 - 200.

- 0- 15 cm : Brun (7,5 YR 4/4). Sableux. Structure grumeleuse peu apparente à polyédrique énoyée. Agrégats peu fragiles 1 cm. Grosses et moyennes racines nombreuses. Porosité vésiculaire. Passage progressif.
- 15- 30 cm : Brun-orangé (5 YR 4/6). Sablo-argileux. Assez nombreux petits gravillons ferrugineux arrondis, cuticule lisse noirâtre, cassure violacée renfermant de très fins grains de quartz. Structure polyédrique peu apparente 1 à 2 cm. Passage progressif mais rapide.
- 30- 80 cm : Brun-rouge (2,5 YR 4/6). Argilo-sableux. Très nombreuses petites concrétions arrondies, cuticule lisse noirâtre, cassure violacée renfermant de petits grains de quartz comme ceux de la gangue. argilo-sableuse. Taille moyenne 3 mm. Horizon massif, assez compact. Débit en très fins polyèdres, 0,5 cm enboîtés, anguleux. Porosité tubulaire fine. Passage progressif.
- 80-200 cm : Rouge-brun (2,5 YR 3/6). Argilo-sableux. Quelques petites concrétions 1 à 3 mm, idem précédemment. Massif, non compact. Débit en polyèdres 3 à 5 cm. Quelques taches jaunâtres poudreuses. Porosité tubulaire. Bonne friabilité en petits grains polyédriques coulant entre les doigts.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont des sols à profil homogène, uniformément rouges (2,5 YR) argilo-sableux, à structure peu apparente mais très friable en petits agrégats polyédriques enboîtés. Ils ne présentent pas de variation majeure jusqu'à 2 m. On passe ensuite progressivement à un matériau d'altération bariolé se développant jusqu'à une grande profondeur (supérieure à 20 m).

On distingue toujours les horizons A1- (B) - B/C.

- A1 foncé, sableux à sablo-argileux, à structure très apparente grumeleuse à polyédrique énoyée.
- un horizon (B) argilo-sableux, rouge, uniforme jusqu'à 2 m, comportant quelques nodules ferrugineux.
- un sous-horizon Bfe qui est un niveau enrichi en nodules ferrugineux et en graviers de quartz, épais de 20 à 60 cm, le plus souvent situé sous l'horizon A1.
- un passage progressif B/C à l'horizon C bariolé, par apparition de taches peu nettes jaune-orangé, poudreuses, à partir de 2 m de profondeur ou plus.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

Ils concernent la structure de l'horizon (B). Elle est assez massive, peu apparente, très friable en petits polyèdres cohérents, enboîtés, de taille 0,5 à 1 cm.

Les nodules ferrugineux ont aussi un faciès particulier à ce type de sol. Ils se présentent en billes dures de 3 à 5 mm de diamètre, à cuticule noirâtre lisse, à cassure violacée, homogène, finement piquetée de petits quartz anguleux.

Dans le fond de l'horizon (B) apparaissent vers 2 m des traînées jaunâtres plus ou moins poudreuses et quelques taches violacées qui sont les premières traces de l'horizon C bariolé, cette transition s'effectuant sur plusieurs mètres.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

Elles jouent principalement sur l'importance du niveau riche en nodules ferrugineux et sa position dans le profil. Dans la majorité des cas, cet horizon n'excède pas 40 cm d'épaisseur et se situe sous l'horizon A1.

Mais il peut être épais et contenir en plus des nodules ferrugineux (30 à 40 % du poids de sol), des blocs indurés violacés, scorifiés ayant l'aspect de fragments de cuirasse, avec des alvéoles emplies de matériau rouge argilo-sableux identique à celui de la **gangue** environnante, et de petits nodules ferrugineux.

Ou bien il peut être mince, à nodules ferrugineux peu nombreux (20 %) et se situer vers 60 ou 100 cm de profondeur en une zone gravillonnaire presque horizontale, plus ou moins ondulée (exemple : profil VAX 38 en annexe).

CARACTERES ANALYTIQUES :

Ce sont des sols très épais, très évolués chimiquement. Les teneurs en limons sont faibles, les taux d'argile assez constants, voisins de 40 %.

La capacité d'échange est très faible : T inférieur à 4 meq/100 g d'argile ou 5 meq/100 g de sol. La teneur en bases échangeables est très faible également, voisine de 4 meq/100 g de sol.

Le pH est acide, de 5,5 à 6, sauf dans l'horizon humifère. Le taux de saturation est moyen, autour de 50 à 60 % ; mais il semble varier beaucoup avec la roche-mère et des sols à morphologie identique ont un taux de saturation plus faible sur gneiss à biotite et muscovite (région de ACRO, VDX 31) que sur embréchite basique (région de AKPASSI, VAX 38) où l'on peut avoir S/T 70 à 80 %).

Le rapport moléculaire SiO_2/Al_2O_3 de l'horizon (B) est inférieur ou voisin de 2 indiquant un type d'argile kaolinitique.

Les bases échangeables sont déséquilibrées avec des taux de Ca et Mg voisins, souvent même avec prédominance de Mg sur Ca, et des taux de K échangeable très faibles, inférieurs à 0,5 meq/100 g.

Les taux de phosphore total sont également très faibles, inférieurs à 1,5 ‰.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Ces sols, pauvres chimiquement, ont de très bonnes propriétés physiques. De plus leur homogénéité et leur grande profondeur permettent l'enracinement des grands arbres du couvert foresté que l'on rencontre sur ces sols.

Les teneurs en eau utile sont élevées et atteignent 25 à 30 % du poids de sol.

Le test de l'instabilité structurale donne des valeurs faibles et constantes voisines de 2.

La perméabilité est moyenne et constante dans tout le profil avec K voisin de 2 cm/h.

Les taux de matière organique sont relativement élevés en surface (1,5 à 2 %), ils dépendent du couvert arboré. Sous végétation naturelle ces sols offrent encore 1 % de matière organique à 60 cm de profondeur, avec une forte prédominance d'acides fulviques. La forte activité de la faune de ces sols est vraisemblablement responsable des fortes teneurs à moyenne profondeur. Il est probable que sous culture avec les feux annuels, les taux de matière organique baissent et voient leur rapport C/N augmenter.

Ces sols conviendront parfaitement pour toutes les cultures sous ombrage et exigeantes en eau (Bananiers, arbres fruitiers).

Après défrichement, avec une fumure complète surtout phosphorée et azotée, ces sols conviennent pour toutes les cultures à enracinement profond et à longue période de végétation car les besoins en eau seront assurés.

Sur les pentes supérieures à 3 % ces sols deviendront rapidement érodés et sableux en surface, pouvant même s'indurer en l'absence de couvert arboré.

<u>ECHANTILLON</u>		VDX	101	102	103	104	105
	Profondeur	cm	0-20	20-40	50-70	90-110	170-190
	Refus 2 mm	%	38,6	72,4	80,6	83,4	36,6
	Argile	%	7,5	15,5	27,0	33,0	33,0
	Limon fin	%	4,0	4,0	8,0	7,5	10,0
	Limon grossier	%	3,6	3,4	3,6	4,1	3,5
<u>GRANULOMETRIE</u>	Sable fin	%	24,5	17,3	14,5	14,8	12,7
	Sable grossier	%	55,9	54,6	43,6	37,3	38,2
	Humidité 105°	%	0,9	1,9	3,1	1,6	2,5
	Matière organique	%	1,9	1,3	0,8		
	SG/SF		2,3	3,1	3,0	2,5	3,0
<u>pH</u>	pH eau		6,7	6,3	6,2	6,0	5,9
	pH KCl		6,0	5,0	5,4	5,6	5,9
	Is		0,22	1,07			
<u>CARACTERES</u>	K	cm/h	2,55	4,05	5,80	3,90	1,95
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>	pF 2,8	%		28,99	20,33	21,25	23,62
	pF 4,2	%		8,26	13,75	13,79	13,96
	Eau utile	%		20,73	6,58	7,46	9,66
	C organique	C ‰	10,98	7,78	4,64		
	Azote total	N ‰	0,62	0,42	0,40		
	C/N		17,70	18,52	11,60		
<u>MATIERE</u>	Mat. hum. totales	C ‰	1,57	1,17	0,79		
<u>ORGANIQUE</u>	Acides humiques	C ‰	0,72	0,13	0,03		
	Acides fulviques	C ‰	0,85	1,04	0,76		
	AH/AF		0,84	0,12	0,04		
	Ca	meq.‰	2,48	0,98	1,58	1,88	1,75
	Mg	meq.‰	1,27	1,12	1,35	0,90	1,42
	K	meq.‰	0,29	0,29	0,18	0,11	0,18
	Na	meq.‰	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
<u>COMPLEXE</u>	Somme des bases	meq.‰	4,07	2,42	3,14	2,92	3,36
<u>ADSORBANT</u>	Capacité d'échange	meq.‰	2,80	4,65	4,70	4,60	4,20
	T/A	meq.‰	37,3	30,0	17,4	13,9	12,7
	Taux de saturation	%		52	67	63	80
	Phosphore total	‰	0,64	0,76	0,78	0,70	
	Fer total	‰		6,54	8,98	8,05	8,02
<u>FER</u>	Fer libre	‰		5,78	7,74	7,04	6,80
	Fer libre/Fer total	%		88	86	87	84
	Fer total/Argile	%		42	33	24	24
	Ca	meq.‰		2,36		2,76	
	Mg	meq.‰		3,44		4,20	
<u>BASES TOTALES</u>	K	meq.‰		2,85		4,36	
	Na	meq.‰		0,74		0,78	
	Somme des bases	meq.‰		9,39		12,10	
	Résidu quartzeux	%		61,10	38,04	39,35	40,45
	Si	%		14,34	23,38	23,23	23,32
	Al	%		10,77	19,57	19,75	19,42
	Fe ₂ O ₃	%		7,68	9,60	8,64	8,64
	Ti	%		0,83	0,92	0,98	0,90
<u>ELEMENTS</u>	Ca	%		tr	0,67	tr	tr
<u>TOTAUX</u>	Mg	%		0,63	0,23	0,67	0,80
	Na ₂ O	%		0,06	0,11	0,12	0,11
	K ₂ O	%		0,36	0,53	0,64	0,74
	P ₂ O ₅	%					0,05
	MnO ₅	%		0,07	0,05	0,09	0,06
	Perte au feu	%		5,06	7,72	7,45	6,99
	Total	%		100,90	100,82	100,92	101,48
	Si O ₂ /Al ₂ O ₃			2,25	2,01	2,00	2,03

U N I T E I I

Leur extension est relativement faible, environ 2/22^e de la superficie cartographiée. Ils se localisent au Nord-Ouest et au Sud-Ouest de la feuille en des régions où l'altitude locale est élevée par rapport au lit du cours d'eau principal voisin. Ils couvrent la majeure partie de la surface, à l'exception des sommets les plus hauts qui sont occupés par les sols de l'unité précédente.

Le relief local est fortement vallonné, composé de successions de bombements à pentes convexes pouvant atteindre 3 à 4 % à mi-pente, avec une dénivelée de 40 à 50 m et une amplitude de 2 à 3 km.

La végétation naturelle est une savane arborée dense à *Isoberlinia*, *Uapaca somon*, *Azalia africana*, *Anogeissus leiocarpus*.

Exemple : Profil VDX 10

Localisation : Route PREKETE-AORO, à 7,2 km de PREKETE.

Topographie : Sommet arrondi. Altitude locale élevée.

Végétation : Savane arborée dense à *Anogeissus*, *Azalia*, *Burkea*.

Description : Horizons cm : 0 - 20 - 35 - 80 - 200.

- 0- 20 cm : Gris-brun (10 YR 4/3). Sableux. Structure grumleuse apparente fine en surface, plus grossière en dessous. Agrégats assez peu fragiles. Porosité vésiculaire et tubulaire. Nombreuses fines racines.
Passage progressif.
- 20- 35 cm : Brun clair (7,5 YR 4/4). Sablo-argileux. Structure polyédrique 2 cm, friable en éléments argileux. Agrégats assez fragiles. Nombreuses pseudo-concrétions irrégulières, noduleuses, cassure rouille et noire montrant des fragments de roche pourrie, cuticule brun foncé, taille 0,5 cm. Nombreuses racines contournées.
Passage progressif.
- 35- 80 cm : Brun-orangé foncé (5 YR 4/6). Argilo-sableux. Assez nombreuses petites billes ferrugineuses 2 à 5 mm, cuticule noirâtre lisse. Structure polyédrique apparente 1 cm. Quelques taches brun-jaune et fragments de roche pourrie. Porosité fine importante. Nombreuses radicelles.
Passage continu.
- 80-200 cm : Même horizon avec bariolage de plus en vif vers la profondeur : taches micacées mauves (10 R 4/6), marbrures kaki (10 YR 5/6) et taches rouge-orangé. Argilo-sableux. Friable en éléments polyédriques 1 cm. Taches blanches des feldspaths poudreux. Assez nombreux quartz 2 mm anguleux.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont des sols de couleur vive brun-rouge ou rouge (2,5 YR) à structure apparente, polyédrique fine, particulièrement friable. On distingue la succession des horizons :

- A1 sableux, de couleur sombre, à structure apparente grumeleuse ou polyédrique émousée.
- A2 sableux à sablo-argileux, de 15 à 20 cm, à structure fragile, peu apparente, riche en éléments ferrugineux indurés : nodules et pseudo-concrétions.
- (B) argilo-sableux à argileux, de couleur vive brun-rouge (2,5 YR) à structure particulièrement fine et friable, à nombreux nodules ferrugineux, se développant jusqu'à 80 ou 100 cm de profondeur.
- C après un passage très graduel le matériau d'altération apparaît, bariolé de couleurs de plus en plus vives, de texture argilo-sableuse, à structure polyédrique moyenne très friable. Il se poursuit jusqu'à de grandes profondeurs supérieures à 20 m.

Ces sols sont à rapprocher de ceux de l'unité précédente, mais ici l'horizon C bariolé du sol ferrallitique apparaît plus haut dans le profil : dès 100 cm, et l'horizon B est réduit à 50 cm d'épaisseur au maximum. En surface apparaît un horizon nouveau, se situant entre l'horizon A1 et l'horizon (B) qui est le niveau A2 pauvre en argile et enrichi en éléments grossiers.

Par rapport aux précédents ces sols sont faiblement rajeunis par amenuisement de l'horizon (B) et appauvris en argile avec apparition d'un horizon A2 en surface.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

Les éléments ferrugineux indurés que l'on rencontre dans l'horizon A2 sont de deux sortes : des nodules durs sphériques, de 2 à 3 mm de diamètre, à cuticule noirâtre et à cassure violacée piquetée de petits quartz ; des concrétions friables, de forme oblongue, émousée, 0,5 cm, à cassure brun violacé montrant des fragments micacés de roche altérée.

L'horizon (B) est analogue à celui des sols de l'unité I. Il présente une structure polyédrique fine particulièrement friable et d'assez nombreux petits nodules sphériques, durs, décrits précédemment, dont le nombre décroît régulièrement avec la profondeur. La présence de ces nodules est constante dans l'horizon (B) de tous les sols de ce type. Ils sont caractéristiques des sols ferrallitiques.

L'horizon C est un matériau d'altération bariolé à fond brun-rouge (2,5 YR 4/6) et nombreuses taches et marbrures brun-jaune avec de larges traînées micacées violacées (10 R). On rencontre aussi de nombreuses taches blanchâtres à toucher farineux (feldspaths complètement altérés kaolinisés). La structure de ce matériau est peu apparente en agrégats polyédriques 2 à 3 cm enboîtés, très friables en fins granules anguleux.

Ces sols présentent dans toute l'épaisseur du profil une très bonne structure polyédrique fine à grande friabilité.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

L'aspect du matériau bariolé ferrallitique varie quelque peu avec le type de roche-mère.

Sur enbréchite riche en ferro-magnésiens, le fond est de couleur brun foncé (2,5 YR 3/6) et les bariolages micacés violets sont très nombreux et larges.

Sur gneiss plus acide la couleur est plus terne, le fond passe au brun-orangé (5 YR 4/6) et les taches violacées sont plus fines, moins nombreuses.

Dans tous les cas on trouve des fragments de minéraux kaolinisés, blanchâtres à toucher farineux.

CARACTERISTIQUES ANALYTIQUES :

Ce sont des sols très épais, très évolués. Les taux de limons, résultat de la désagrégation mécanique, sont faibles. Les taux d'argile sont assez constants, autour de 30 % sauf en surface jusqu'à 40 cm de profondeur où le profil accuse un faible appauvrissement.

Ces sols présentent une capacité d'échange faible, environ 4,5 meq/100 g de sol, due à une argile de type kaolinite à faible surface d'absorption. Ils sont moyennement désaturés, autour de 70 % à moyenne profondeur. Les pH faiblement acides en surface ne descendent pas en dessous de 5,8 en profondeur.

Le complexe échangeable présente, sur 3 meq/100 g de sol, plus de 2,5 meq pour Ca et Mg en valeurs égales, et 0,5 meq pour K et Na. Les taux de phosphore total sont très faibles, inférieurs à 1 %.

Le rapport moléculaire SiO_2/Al_2O_3 légèrement supérieur à 2 dans les horizons appauvris de surface, est égal ou légèrement inférieur à 2 en dessous. Les taux de fer total présentent un maximum dans l'horizon (B) à nodules ferrugineux. Les rapports fer libre/fer total sont relativement constants dans tout le profil.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Ces sols sont à utiliser d'abord en raison de leurs excellentes propriétés physiques : très bonne structure de surface dans l'horizon (B) légèrement concrétionné et dans l'horizon faiblement appauvri.

Le test de l'instabilité structurale donne des valeurs faibles dès la surface ($I_s = 1$ de 20 à 40 cm). La perméabilité K en cm/h est au minimum égale à 2, ceci à 2 m de profondeur. De 0 à 2 m on a des valeurs constantes entre 4 et 5 cm/h, indiquant un drainage bon et régulier. Les teneurs en eau utile confirment l'examen de la perméabilité. Elles sont élevées et constantes sur 2 m de profondeur : variant de 7 à 9 % du poids de sol en eau. Pratiquement ces sols sont toujours frais et jamais engorgés à toute époque de l'année.

Ils sont à conseiller pour toutes les cultures exigeantes en eau pendant une longue période de l'année et nécessitant un profond enracinement (arbres fruitiers, bananiers).

Les propriétés chimiques de ces sols sont très médiocres. La somme des bases totales est très faible. De plus elles sont déséquilibrées en Ca par rapport à Mg. Ce déséquilibre est encore plus apparent dans la réserve du sol (bases totales) qui accuse une nette déficience en Ca et en P_2O_5 .

Comme ces sols se rencontrent en topographies très ondulées et vallonnées, il faudra éviter les noitiés inférieures de versant où les pentes sont généralement fortes, car le risque de dégradation du sol défriché de son couvert arboré protecteur est très grand.

U N I T E I I I

Ces sols ont une faible extension. Toutefois ils sont facilement reconnaissables par la végétation forestée qu'ils supportent et par les blocs de cuirasse émergents qui les bordent. Ils sont localisés dans la région des monts KOUFFE principalement. On en trouve également des îlots à l'extrême ouest de la zone. Ils couvrent des sommets d'interfluves à surface presque plane bordée à la rupture du plateau par des affleurements de gros blocs de cuirasse. La végétation est la forêt semi-décidue à grands arbres : Khaya, Diospyros, Cola cordifolia, Anogeissus, Antiaris. La roche-mère est une embréchite riche en ferro-magnésiens, à caractère basique.

Exemple : Profil VCX 76

- Localisation : Chemin BANON-monts KOUFFE, à 7,8 km de ADJIRO (rivière).
- Topographie : Haut de pente orientée Nord-Est. Crête allongée Nord-Ouest-Sud-Est. Altitude locale moyenne.
- Végétation : Forêt à Khaya, Anogeissus, Cola cordifolia, Diospyros.
- Description : Horizons cm : 0 - 10 - 30 - 60 - 100.
- 0- 10 cm : Brun-gris (10 YR 3/4). Sableux. Structure grossièrement grumeleuse. Agrégats de taille variable, peu fragiles. Porosité vésiculaire importante. Nombreuses racines moyennes et fines, débris végétaux en surface.
Passage progressif rapide.
- 10- 30 cm : Brun foncé (7,5 YR 4/4). Sableux. Compacité assez forte. Structure peu apprente polyédrique émoussée 2 à 5 cm. Agrégats peu fragiles, fine porosité tubulaire. Quelques concrétions ferrugineuses arrondies.
Passage progressif.
- 30- 60 cm : Brun-rouge (5 YR 4/6). Sablo-argileux. Compacité moyenne. Très nombreuses concrétions arrondies, cuticule lisse noirâtre, cassure brun violacé montrant parfois des fragments de roche très altérée, taille 0,5 cm. Structure polyédrique 2 cm assez fragile. Très nombreux tubes et canalicules de racines.
Passage progressif.
- 60-100 cm : Rouge-brun (1,5 YR 3/6). Argilo-sableux. Très compact, massif à débit en polyèdres anguleux 2 cm. Bariolages brun-jaune et marbrures orangées. Nombreux noyaux indurés noirs. Rares petites billes ferrugineuses 1 à 2 mm, noires. Les agrégats sont partiellement indurés, anguleux et plus ou moins emboîtés. Ils confèrent à l'horizon une très forte compacité et un début de cuirassement. Au-delà de 100 cm le cuirassement est total.

CARACTERES GENERAUX :

Ces sols sont caractérisés par la présence d'une forte induration dans la majorité du profil. Cette induration affecte les agrégats de l'horizon bariolé qui est un matériau d'altération ferrallitique mis en surface par érosion et tronquature.

On distingue les horizons :

- A1 Brun foncé, sableux, épais de 20 à 30 cm, à très bonne structure apparente, grumeleuse en surface, polyédrique émoussée en dessous. Présence fréquente de petits nodules ferrugineux noirs.
- A/C Sablo-argileux, brun, graveleux à très nombreuses pseudo-concrétions qui sont des fragments du matériau d'altération, complètement indurés par imprégnation d'oxydes de fer. Epaisseur variable, en général 20 cm.
- C induré Argilo-sableux, d'aspect bariolé avec la trame de la roche altérée visible. Mais tous les éléments sont durcis en agrégats imprégnés d'oxydes de fer.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

Ils concernent le mode d'induration du matériau bariolé ferrallitique. Celui-ci comporte des plages micacées de couleur violacée, des taches ocre-jaune et des taches brunes dans la gangue argileuse. Les taches brunes constituent les parois argileuses des tubules de racines et des canaux dus à la faune, et des revêtements argileux tapissant les faces des agrégats. Cette argile brune s'indure en premier lieu, formant des trames durcies sur les faces des agrégats et sur les parois des cavités. Il apparaît ainsi des éléments du sol emboîtés et durcis. Puis l'induration se généralise à toutes les zones d'argile ocre-jaune qui durcissent avec formation en leur centre de nodules noirs, charbonneux, très durs. Les dernières indurées sont les zones violacées micacées.

Finalement un bloc de cuirasse où l'on reconnaît tous les éléments du matériau d'altération du sol ferrallitique se forme in situ, recouvert en surface par l'horizon A/C graveleux et par l'horizon A1 humifère.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

Elles concernent le stade d'induration. Au stade le plus poussé la dalle durcie apparaît dès 40 cm de profondeur, interrompue seulement par de larges fissures.

CARACTERES ANALYTIQUES :

Aucun échantillon de cuirasse n'a été analysé dans le cadre de cette cartographie. Il semble que de tels sols, supports d'une végétation de grands arbres, sous la zone cuirassée, des horizons meubles du matériau d'altération se prolongeant jusqu'à de grandes profondeurs, supérieures à 15 m.

PROPRIETES AGRONOMIQUES :

Ces sols ne peuvent être exploités. Ils servent de support à de belles forêts, les dernières reliques de la région, et c'est là leur meilleure rentabilité.

<u>ECHANTILLON</u>		VDX	361	362	363	364	365
	Profondeur	cm	0-20	20-40	50-70	100-120	160-180
	Refus 2 mm	%	3,0	23,2	19,9	9,2	10,0
	Argile	%	8,5	10,5	20,0	15,0	23,0
	Limon fin	%	4,0	4,5	5,5	6,5	12,5
	Limon grossier	%	5,2	4,9	4,4	4,5	5,4
<u>GRANULOMETRIE</u>	Sable fin	%	29,7	28,7	16,2	19,6	16,8
	Sable grossier	%	51,4	50,1	52,1	52,8	39,8
	Humidité 105°	%	0,6	0,7	2,7	2,8	2,8
	Matière organique	%	1,3	0,7	0,6		
	SG/SF		1,7	1,7	3,2	2,7	2,4
<u>pH</u>	pH eau		5,9	6,4	6,4	6,4	5,9
	pH KCl		5,5	5,1	5,7	5,8	5,1
	Is		0,46	0,98			
<u>CARACTERES</u>	K	cm/h	0,90	1,20	3,75	3,45	2,55
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>	pF 2,8	%		54,16	34,01	37,92	22,27
	pF 4,2	%		3,90	11,99	13,07	13,95
	Eau utile	%		50,26	12,02	24,85	8,32
	C organique	C ‰	7,45	3,86	3,64		
	Azote total	N ‰	0,40	0,30	0,24		
	C/N		18,62	12,86	15,16		
<u>MATIERE</u>	Mat. hum. totales	C ‰	1,16	0,84	0,53		
<u>ORGANIQUE</u>	Acides humiques	C ‰	0,42	0,22	0,04		
	Acides fulviques	C ‰	0,74	0,62	0,49		
	AH/AF		0,57	0,35	0,08		
	Ca	meq.%	1,43	0,98	1,88	1,88	1,73
	Mg	meq.%	0,83	0,90	1,50	1,12	2,02
	K	meq.%	0,17	0,11	0,20	0,17	0,15
<u>COMPLEXE</u>	Na	meq.%	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03
<u>ADSORBANT</u>	Somme des bases	meq.%	2,44	2,01	3,61	3,20	3,93
	Capacité d'échange	meq.%	3,35	2,70	4,15	5,15	4,20
	T/A	meq.%	39,4	25,7	20,7	34,3	18,3
	Taux de saturation	%	73	74	87	62	93
	Phosphore total	‰	0,41	0,45	0,60	0,62	
	Fer total	%		2,18	8,02	9,10	7,49
<u>FER</u>	Fer libre	%		1,65	7,10	8,24	6,51
	Fer libre/Fer total	%		75	88	90	86
	Fer total/Argile	%		21	40	61	32
	Ca	meq.%		2,04		2,56	
	Mg	meq.%		1,80		2,36	
<u>BASES TOTALES</u>	K	meq.%		0,82		1,18	
	Na	meq.%		0,54		0,61	
	Somme des bases	meq.%		5,20		6,71	
	Résidu quartzeux	%		83,23	38,39	33,05	35,88
	Si O ₂	%		8,23	23,18	24,60	25,30
	Al ₂ O ₃	%		4,71	19,52	21,74	20,97
	Fe ₂ O ₃	%		2,24	8,16	9,60	7,84
	Ti ₂ O ₃	%		0,56	0,83	0,90	0,86
<u>ELEMENTS</u>	Ca O	%		0,75	0,56	0,73	0,66
<u>TOTAUX</u>	Mg O	%		0,02	0,11	0,03	0,03
	Na ₂ O	%		0,06	0,09	0,08	0,08
	K ₂ O	%		0,07	0,15	0,13	0,12
	P ₂ O ₅	%					
	MnO	%		tr	0,10	0,07	0,01
	Perte au feu	%		2,18	7,96	8,44	8,09
	Total	%		102,05	99,05	99,42	99,84
	Si O ₂ /Al ₂ O ₃			2,96	2,01	1,91	2,05

U N I T E I V

Les sols de cette unité couvrent de très petites superficies éparses sur la carte en trois points différents : région de BASSILA, région des monts KOUFFE, région sud de LOUGBA. Ils se situent au sommet de zones élevées, à relief largement bombé, correspondant à un type de roche grossièrement grenu, proche du granite, à caractère acide.

La végétation naturelle est la savane arborée haute à *Isoberlinia*.

Exemple : Profil VDX 36

Localisation : Route BASSILA-MANIGRI, à 2,5 km de BASSILA.

Topographie : Sommet légèrement arrondi. Altitude locale élevée.

Végétation : Cultures et jachères : *Azelia*, *Rôniers*, *Karité*, *Parkia*.

Description : Horizons cm : 0 - 10- 30 - 40- 200.

- 0- 10 cm : Gris-brun (10 YR 4/2). Sableux. Structure grumelleuse. Agrégats 1 cm, peu fragile. Nombreuses fines racines de graminées. Bonne porosité.
Passage à tinct.
- 10- 30 cm : Gris-brun (10 YR 5/2). Sableux. Massif. Compact. Pas de structure apparente. Débit en polyèdres émoussés peu fragiles, 2 à 3 cm. Fine porosité tubulaire.
Passage progressif.
- 30- 40 cm : Brun-gris (10 YR 5/3). Sableux. Gravillonnaire à nombreux gravillons ferrugineux et gravillons de quartz arrondis, cuticule brun foncé lisse. Les gravillons ferrugineux ont une cassure brun violacé. Taille moyenne 0,5 cm. Structure polyédrique fragile 1 cm. Compacité moyenne.
Passage distinct, la limite étant irrégulière avec des pénétrations de l'horizon supérieur dans des cavités de l'horizon sous-jacent.
- 40-200 cm : Horizon massif, bariolé à fond brun-jaune (10 YR 5/6), à larges taches anastomosées brun-rouge (2,5 YR 4/6). En surface de l'horizon, jusqu'à 100 cm, présence de taches noires indurées, au centre des zones brun-rouge. Parallèlement on note une forte compacité du matériau. En dessous la compacité diminue, les zones brun-jaune deviennent grises (2,5 Y 6/2) et marbrées. Présence de très nombreux quartz anguleux faisant penser à une roche non litée à structure grenue large (granite). Texture argilo-sableuse. Débit en polyèdres 3 à 4 cm.

CARACTERES GENERAUX :

Ces sols sont caractérisés par un fort appauvrissement de surface et l'absence d'horizon B dans le profil. Le matériau d'altération est visible à faible profondeur, par érosion et tronquature des horizons B.

Ils présentent la succession des horizons suivants :

- A1 Gris foncé, sableux, grumeleux à nombreuses fines racines, épaisseur 10 à 15 cm.
- A2 Gris-brun, sableux, massif sans structure apparente, jusqu'à 25 ou 30 cm de profondeur.
- A/C Sableux, brun clair, graveleux à nombreuses pseudo-concrétions qui sont des fragments de l'horizon sous-jacent, nombreuses concrétions ferrugineuses à cortex brun. Cet horizon graveleux se prolonge dans l'horizon sous-jacent vers 40 cm de profondeur par des cavités et des indentations.
- O Argilo-sableux, friable à débit anguleux, couleurs vives formant un bariolage où l'on reconnaît des zones brun-jaune ou gris clair argileuses, des taches orangées, des taches de couleur vive rouge-violacé et des mouchetures blanches poudreuses. Cet horizon ne varie pas jusqu'à 2 m, les taches grises devenant seulement plus nettes et plus larges. La trame de la roche altérée est visible. Il s'agit d'un matériau d'altération ferrallitique d'une roche de type granite.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

On remarque la présence, sous l'horizon humifère, d'un mince horizon lessivé de couleur claire, sans structure apparente.

Cet horizon précède immédiatement un horizon graveleux, appauvri comportant de très nombreuses pseudo-concrétions qui sont des fragments de matériau d'altération indurés, et des nodules ferrugineux à cortex brun, et des graviers de quartz. Cet appauvrissement en éléments fins semble très actif actuellement car on observe de nombreuses langues et cavités de matériau graveleux s'insinuant dans l'horizon argilo-sableux sous-jacent.

Il paraît très probable que cet horizon appauvri résulte de la fonte sur place des anciens horizons B et C supérieurs du sol dont il ne subsiste maintenant que le matériau d'altération bariolé.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE. :

Ces sols, peu représentés dans la zone cartographiée, n'offrent pas de grandes variations autour du type. Seule l'épaisseur de l'horizon A2 lessivé change. Pour les sols fortement lessivés à horizon A2 épais, le matériau C argilo-sableux apparaît à 60 cm de profondeur (Profil VAX 69 en annexe).

CARACTERES ANALYTIQUES :

La texture est sableuse sur au moins 40 cm de surface, dans les horizons appauvris et graveleux. En dessous, dans la partie compacte du sol, la texture est constante, seuls les taux de limons, faibles en surface, augmentent légèrement vers la profondeur.

Le taux d'argile et de sables grossiers du matériau d'altération sont fortement dépendants du type de roche-mère. Dans le cas de notre exemple, sur roche granitique à texture grossière, les taux d'argile sont voisins de 20 % avec des taux de sables grossiers voisins de 40 %. Ces sols très appauvris se rencontrent d'ailleurs dans des altérations ferrallitiques profondes issues de roches gremues riches en quartz.

La capacité d'échange est faible, voisine de 4,5 meq/100g de sol, due à une argile de type kaolinite. Par contre ces sols sont peu désaturés avec S/T variant autour de 85 %. Il semble que ces taux de saturation assez élevés correspondent à ceux du matériau d'altération de profondeur avoisinant la zone de la roche altérée.

Le pH, faiblement acide, baisse en surface dans l'horizon lessivé.

La somme des bases est faible, autour de 3 meq/100 g de sol, déficiente en Ca par rapport à Mg, moyennement pourvue en K.

Le rapport moléculaire $\text{Si O}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ est égal à 2 dans le matériau d'altération, ce qui confirme la présence d'une argile de type kaolinite.

PROPRIÉTÉS AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Elles dépendent surtout des propriétés physiques du sol. Ceux-ci présentent dans la majorité du profil une bonne structure et des perméabilités moyennes, voisines de 3,5 cm/h sauf dans les horizons sableux de surface où elle est médiocre, voisine de 1 cm/h.

La capacité de réserve en eau utile est bonne dans la partie non sableuse du profil : on a de 15 à 20 % du poids de sol en eau disponible.

Donc ces sols constituent d'excellents supports pour des cultures exigeantes en eau et à enracinement profond traversant la zone sableuse de surface. Au point de vue chimique les taux de phosphore sont très faibles et les teneurs en Ca déséquilibrées par rapport à Mg. La fumure de fond portera donc sur ces deux éléments en priorité.

SOLS A SESQUIOXYDES FERRUGINEUX TROPICAUX
LESSIVES CONCRETIONNES

Dans matériau ferrallitique sur embréchite.....	UNITE	V	page	24
Dans matériau kaolinique sur embréchite.....	UNITE	VI	page	28
Dans matériau hydromorphe intermédiaire sur granite....	UNITE	VII	page	32

<u>ECHANTILLON</u>		VCX	941	942	943	944	945
	Profondeur	cm	0-20	30-40	60-80	100-120	180-200
	Refus 2 mm	%	4,1	52,6	20,7	16,0	0,7
	Argile	%	17,7	38,5	38,0	37,2	36,2
	Limon fin	%	7,0	7,2	9,7	10,0	17,2
	Limon grossier	%	8,1	6,4	5,4	5,8	6,9
<u>GRANULOMETRIE</u>	Sable fin	%	42,3	23,6	19,9	20,7	21,2
	Sable grossier	%	21,8	21,6	24,4	23,6	15,4
	Humidité 105°	%	1,6	2,5	3,2	3,0	2,8
	Matière organique	%	2,1	1,5	1,0		
	SG/SF		0,5	0,9	1,2	1,1	0,7
<u>pH</u>	pH eau		6,7	6,3	6,3	6,3	6,4
	ph KCl		5,8	5,3	5,5	5,7	5,8
	Is						
	K	cm/h	2,40	1,75	1,40	1,10	0,90
<u>CARACTERES</u>	pF 2,8	%		21,50	23,75	24,93	28,65
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>	pF 4,2	%		15,10	18,03	18,40	18,68
	Eau utile	%		6,40	5,72	6,53	9,97
	C organique	C %	11,92	8,53	5,80		
	Azote total	N %	0,87	0,59	0,48		
<u>MATIERE</u>	C/N		13,70	14,45	12,08		
<u>ORGANIQUE</u>	Mat. hum. totales	C %	2,44	1,59	0,92		
	Acides humiques	C %	1,16	0,22	0,09		
	Acides fulviques	O %	1,28	1,37	0,83		
	AH/AF		0,90	0,16	0,11		
	Ca	meq. %	3,90	2,25	2,48	2,70	4,43
	Mg	meq. %	2,55	1,20	1,35	1,58	0,67
	K	meq. %	0,35	0,39	0,42	0,26	0,08
<u>COMPLEXE</u>	Na	meq. %	0,06	0,06	0,06	0,06	0,10
<u>ADSORBANT</u>	Somme des bases	meq. %	6,86	3,90	4,31	4,60	5,28
	Capacité d'échange	meq. %	6,83	6,45	5,65	5,20	6,45
	T/A	meq. %	38,6	16,7	14,9	14,0	17,8
	Taux de saturation	%	100	60	76	88	81
	Phosphore total	%	1,13	1,35	1,70	0,98	
	Fer total	%		9,09	12,05	12,46	10,94
<u>FER</u>	Fer libre	%		7,82	10,82	11,22	9,74
	Fer libre/Fer total	%		86	89	90	89
	Fer total/Argile	%		24	32	33	30
	Ca	meq. %		3,60		3,68	
	Mg	meq. %		5,24		3,32	
<u>BASES TOTALES</u>	K	meq. %		2,85		1,82	
	Na	meq. %		0,83		0,78	
	Somme des bases	meq. %		12,52		9,60	
	Résidu quartzeux	%		44,25	29,18	26,88	27,75
	Si O ₂	%		20,20	25,38	25,76	26,53
	Al ₂ O ₃	%		17,18	21,82	23,24	22,64
	Fe ₂ O ₃	%		9,92	13,44	12,96	12,48
	Ti ₂ O ₃	%		1,14	1,14	1,20	1,22
<u>ELEMENTS</u>	Ca O	%		tr	0,74	0,79	tr
<u>TOTAUX</u>	Mg O	%		0,77	0,19	0,15	0,66
	Na ₂ O	%		0,07	0,07	0,08	0,07
	K ₂ O	%		0,23	0,23	0,22	0,19
	P ₂ O ₅	%					0,08
	MnO ₅	%		0,06	0,07	0,05	0,03
	Perte au feu	%		8,24	9,65	9,83	9,57
	Total	%		102,06	101,91	101,16	101,22
	Si O ₂ /Al ₂ O ₃			2,00	1,96	1,88	1,98

U N I T E V

Les sols de cette unité occupent des superficies peu importantes mais disséminées et nombreuses. Dans la moitié sud de la feuille on les rencontre sur des séries de sommets alignés Nord-Sud, formant des mamelons couverts de forêt, au sommet des interfluves. Ils correspondent dans la moitié sud de la zone aux points de plus haute altitude.

Dans la moitié nord de la feuille, ces sols se rencontrent en des zones plus étendues dont le relief est une succession de bombements de large amplitude et la végétation une savane arborée dense à *Isoberlinia doka* et *Uapaca somon*. Ils sont coiffés en certains sommets par des sols ferrallitiques indurés (unité II) ou bien dominés par des reliefs arrondis encore plus élevés, à couvert de forêt dense, comportant des sols ferrallitiques modaux (unité I).

Ces sols correspondent à une roche-mère de type embréchite (groupe de PIRA dans la carte pédologique de PUGNET au 1/50 000^e) à deux micas, le plus souvent à forte proportion de ferro-magnésiens.

La végétation est la savane arborée haute à *Isoberlinia doka* et *Uapaca somon*, ou bien dans le Sud des îlots de forêt claire à *Anogeissus leiocarpus*, *Antiaris africana*, *Albizia zygia*.

Exemple : Profil VCX 94

Localisation : Marigot ABOUDJINI direction Nord, à 3,1 km du marigot.

Topographie : Haut de pente orientée Ouest. Altitude locale moyenne.

Végétation : Savane arborée haute à *Burkea*, *Lophira*, *Anogeissus*. Sous-bois arbustif assez dense.

Description : Horizons cm : 0- 10 - 30- 40- 130- 200.

- 0- 10 cm : Gris-brun (10 YR 3/2). Sableux. Structure grumeleuse, fine, apparente. Agrégats fragiles, compacité faible. Fine porosité vésiculaire. Nombreuses fines racines.
Passage progressif.
- 10- 30 cm : Brun foncé (7,5 YR 4/4). Sableux. Pas de structure apparente. Débit en polyèdres émoussés fragiles. Fine porosité, moyenne racines nombreuses.
Passage progressif.
- 30- 40 cm : Brun-chocolat (5 YR 3/4). Sablo-argileux. Très nombreuses petites concrétions ferrugineuses arrondies, lisses, cuticule noire, cassure brun violacé 2 à 5 mm. Compacité faible. Débit en petits agrégats grumeleux fragiles.
Passage progressif.
- 40-130 cm : Brun-rouge (2,5 YR 4/6). Argilo-sableux. Nombreuses petites billes noires, idem précédemment, incluses dans la gangue argilo-sableuse. Agrégats plus ou moins polyédriques, peu apparents, très friables en petits éléments grumeleux 2 mm coulant entre les doigts. Cette structure semble liée à la forte quantité de radicelles et d'hyphes mycéliens visibles. Très fine porosité importante.
Passage progressif mais rapide.

130-200 cm : Bariolé à marbrures brun-verdâtre (2,5 Y 6/4), taches rouges violacé (10 R 4/8) et nombreux revêtements argileux brun foncé (5 YR 3/4) luisants, sur les faces des agrégats et des cavités. Argilo-sableux compact mais friable en éléments anguleux, emboîtés, 2 cm. Macro-porosité importante avec tubes et cavités. Quelques petits feldspaths poudreux.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont des sols à profil différencié en horizons bien tranchés avec un B à structure fine et nombreux nodules ferrugineux à cortex peu développé, passant assez brutalement entre 120 et 140 cm à un matériau d'altération argilo-sableux, bariolé de couleurs vives, d'aspect analogue au matériau d'altération des sols des unités précédentes. Cet horizon C bariolé est très épais et se poursuit sur plus de 10 m de profondeur.

On distingue toujours la succession des horizons suivants :

- A1 Foncé, sableux, à structure grumeleuse fine et apparente sous végétation naturelle.
- A2 De 15 à 30 cm, couleur légèrement plus claire, sableux, structure peu apparente à débit en agrégats émoussés, fragiles. Présence fréquente de petites concrétions ferrugineuses, passage très progressif sur 10 ou 15 cm.
- B De 40 à 140 cm, rouge-brun (2,5 YR), argilo-sableux, structure polyédrique fine 1 à 2 cm, friable en petits éléments anguleux de la taille des sables grossiers, nombreux nodules ferrugineux à mince cortex noir, de taille moyenne 0,5 cm. Passage distinct.
- C De 140 à 200 cm, matériau d'altération bariolé de couleurs vives : marbrures rouge violacé (10 R) taches ocre-jaune, revêtements argileux brun foncé luisants, quelques taches blanches d'aspect farineux ; texture argilo-sableuse, très bonne friabilité en agrégats peu apparents polyédriques 2 à 3 cm.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

L'horizon B présente plusieurs caractères importants, il comporte de nombreux nodules ferrugineux (20 à 30 %) d'un type particulier, de taille 2 à 5 mm, cassure violacée finement piquetée de quartz, à très mince cortex brun recouvert d'une pellicule noire, lisse, donnant un aspect poli et sphérique aux nodules. Les éléments structuraux de cet horizon sont fins, 1,5 cm en moyenne, assez apparents, à surface rugueuse et de forme grossièrement polyédrique. Ils s'effritent sous les doigts en très fins nodules de la taille des sables grossiers. Le passage de l'horizon E rouge, au matériau d'altération bariolé, se fait d'une façon distincte mais régulière.

Ce matériau d'altération est argilo-sableux, à structure peu apparente, friable, en éléments polyédriques emboîtés de 1 à 2 cm. Les éléments formant le bariolage sont assez constants :

- des zones rouge-violacé (10 R) à toucher sériciteux, qui montrent à l'observation fine une structure très poreuse avec une trame de quartz craquelés et de micas imprégnés d'oxyde rouge vif,
- de larges revêtements brun foncé d'argile à aspect cireux et lustré sur les faces des agrégats et les parois des tubules et des cavités,
- des zones d'argile brun verdâtre (2,5 YR) à taches jaunes et orangées,
- des petites taches blanches d'argile à aspect farineux,

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

La seule variation importante concerne l'épaisseur des horizons lessivés de surface. Dans les sols les plus appauvris on rencontre un horizon sableux, clair, peu structuré, de 15 à 30 cm, puis un horizon sableux de 30 à 50 cm riche en graviers de quartz et en concrétions ferrugineuses analogues à celles de l'horizon B inférieur, faisant transition nette avec l'horizon B. Celui-ci est en général moins épais que dans les sols peu lessivés et va de 50 à 100 cm.

Mais dans tous les cas la transition B -matériau C est distincte et l'horizon B est très concrétionné. Le matériau C se poursuit sur de grandes profondeurs supérieures à 10 m.

CARACTERES ANALYTIQUES :

Ces sols présentent des taux d'argile assez élevés, en général supérieurs à 35 % dans l'horizon B. On note un léger accroissement du taux d'argile à la base de l'horizon B, parallèle à une augmentation de la teneur en fer libre et du rapport fer libre/fer total. Ces variations sont toutefois peu marquées. On soulignera les difficultés de dispersion lors de l'analyse granulométrique donnant des résultats en général sous estimés pour les taux d'argile dans l'horizon le plus riche en fer, qui est également le plus riche en très fins agrégats de la taille des sables grossiers ; ces agrégats sont en effet très stables aux agents dispersants, ils sont formés de grains d'argile imprégnés d'oxyde de fer.

La capacité d'échange est faible, en moyenne 6 meq/100 g de sol, ou 15 meq/100 g d'argile. Elle est très voisine de celle de la kaolinite.

Les taux de saturation sont moyens, voisins de 70 % correspondant à des pH acides légèrement inférieurs à 6 dans les horizons B et C, remontant vers la neutralité dans les horizons organiques.

L'équilibre des bases du complexe est très variable avec la composition minéralogique de la roche-mère :

- dans les embréchites acides riches en muscovite (région Est de PIRA), les rapports Ca/Mg sont voisins de 1 dans l'horizon B et de 2 dans l'horizon C (exemple profil VAX 15 en annexe).

- dans les embréchites riches en biotite on a Ca/Mg voisin de 3 avec K = 3 meq % (exemple VCX 46 en annexe).

- dans les embréchites basiques riches en biotite et en amphibole on a Ca/Mg voisin de 2 dans l'horizon B et supérieur à 4 en profondeur. Les taux de Na augmentent jusqu'à 0,1 % en profondeur (profil type VCX 94).

Les taux de fer lié à l'argile sont très élevés dans ces sols et atteignent couramment 30 % du poids d'argile, ou 12 % du poids de sol. Dans une roche-mère plus acide riche en muscovite, on a environ 9 % du poids de sol en Fe_2O_3 total.

Les rapports moléculaires SiO_2/Al_2O_3 offrent une certaine variation qui semble liée à la latitude. Les rapports inférieurs à 2 dans le matériau d'altération sont rares (profil type). On les rencontre dans le nord de la zone. Dans le sud de la zone (profils VAX 90, VBX 94), les rapports SiO_2/Al_2O_3 du matériau d'altération bariolé augmentent sensiblement vers 2,2, bien que morphologiquement il n'y ait aucune différence d'aspect. En moyenne on a dans le matériau C un rapport très voisin de 2 avec un minimum à la base de l'horizon B.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Au point de vue chimique ces sols sont pauvres, surtout du fait de leur faible teneur en bases, environ 5 meq/100 g de sol. Dans les régions où la roche-mère est une embréchite à caractère basique, les teneurs en Mg sont faibles. Par contre on a des teneurs en P_2O_5 total très satisfaisantes, voisines de 1,3 % dans l'horizon B. Ces teneurs baissent à 0,9 % quand la roche-mère est plus acide et plus pauvre en Ca et Na.

Au point de vue physique ces sols sont excellents. D'abord ils offrent une grande profondeur d'utilisation, ce qui explique la végétation forestée qu'ils supportent, ensuite de leur surface on passe progressivement à un horizon B finement structuré, concrétionné mais presque jamais induré, puis à un matériau d'altération bien drainé et friable à bonne structure.

Les tests d'analyse physique confirment ces appréciations:

- perméabilité K en cm/h : moyenne et constante dans tout le profil (1,5 cm/h), légèrement plus faible en profondeur.
- eau utile en % du poids de sol : valeur moyenne mais constante dans le profil, augmentant de 6 % à 10 % en profondeur.
- indice d'instabilité structurale I_s : valeurs faibles, diminuant vers la profondeur, ce qui indique une nette stabilité de structure des horizons B et C.

Ces sols pourront être utilisés pour toutes les cultures exigeantes sur le plan de l'alimentation en eau (arbres fruitiers, sorgho) et du drainage correct. Les cultures à haut rendement devront recevoir une fumure complète en petites fractions car le sol a peu de rétention aux engrais, ceci après avoir corrigé les carences par une fumure de fond azotée et potassique dans les régions à roche-mère plutôt acide (région de PIRA, région sud de AKLAMPA), ou par une fumure azotée et magnésienne dans les régions à roche-mère plutôt basique, (région de AGOUA, AKPASSI, DJAGBALO).

Sous culture ces sols ont tendance à s'appauvrir rapidement en argile dans les horizons organiques de surface et un horizon sableux, gravillonneux se développe sur 30 à 40 cm avant d'atteindre l'horizon B par une limite tranchée, formant à l'extrême une semelle de culture.

<u>ECHANTILLON</u>	VDX	451	452	453	454	455
Profondeur	cm	0-20	40-60	70-90	120-140	160-180
Refus 2 mm	%	10,4	47,-	26,8	4,7	1,7
Argile	%	7,5	21,0	33,5	42,5	42,0
Limons fin	%	3,5	4,0	5,0	12,0	12,5
Limons grossier	%	5,0	5,0	4,9	6,1	5,1
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	30,5	22,5	16,9	17,5	17,6
Sable grossier	%	52,9	45,8	36,7	20,3	18,4
Humidité 105°	%	0,5	1,4	2,5	2,5	2,4
Matière organique	%	1,2	0,7	0,6		
SG/SF		1,7	2,0	2,2	1,2	1,0
<u>pH</u>						
pH eau		6,7	6,0	6,0	5,9	5,7
pH KCl		5,9	4,9	5,2	5,4	5,0
Is						
K	cm/h	3.20	1,75	1,85	2,30	2,40
<u>CARACTERES</u>						
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8	%		17,13	25,15	27,96	51,59
pF 4,2	%		8,61	14,88	17,45	18,75
Eau utile	%		8,52	10,27	10,51	32,84
C organique	C %	6,87	3,83	3,31		
Azote total	N %	0,42	0,28	0,26		
C/N		16,35	13,67	12,73		
<u>MATIERE</u>						
<u>ORGANIQUE</u>						
Mat. hum. totales	C %	1,36	0,92	0,65		
Acides humiques	C %	0,67	0,13	0,09		
Acides fulviques	C %	0,69	0,79	0,56		
AH/AF		0,09	0,16	0,16		
Ca	meq. %	1,73	0,23	1,35	1,36	1,13
Mg	meq. %	0,37	1,20	0,75	1,19	0,97
K	meq. %	0,07	0,09	0,15	0,15	0,16
<u>COMPLEXE</u>						
<u>ADSORBANT</u>						
Na	meq. %	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
Somme des bases	meq. %	2,19	1,54	2,28	2,72	2,28
Capacité d'échange	meq. %	3,55	3,67	3,12	5,07	4,80
T/A	meq. %	47,3	17,5	9,31	11,9	11,4
Taux de saturation	%	61	42	69	54	47
Phosphore total	%	0,47	0,78	0,70	0,64	
<u>FER</u>						
Fer total	%		5,26	8,22	7,30	6,72
Fer libre	%		4,51	7,18	5,78	4,98
Fer libre/Fer total	%		85	87	79	74
Fer total/Argile	%		26	24	17	16
Ca	meq. %		2,48		3,12	
Mg	meq. %		4,92		10,28	
<u>BASES TOTALES</u>						
K	meq. %		2,85		5,05	
Na	meq. %		0,83		0,91	
Somme des bases	meq. %		11,08		19,36	
Résidu quartzeux	%		66,60	42,29	34,95	33,25
Si O ₂	%		12,05	21,20	25,95	24,63
Al ₂ O ₃	%		10,56	18,68	21,00	21,71
Fe ₂ O ₃	%		5,60	7,84	7,68	7,68
Ti ₂ O ₃	%		0,64	0,88	0,98	1,07
Ca O ₂	%		0,52	0,57	0,59	0,47
Mg O	%		0,18	0,13	0,33	0,43
<u>ELEMENTS</u>						
<u>TOTAUX</u>						
Na ₂ O	%		0,08	0,08	0,09	0,07
K ₂ O	%		0,16	0,21	0,28	0,35
P ₂ O ₅	%					0,06
MnO ₅	%		0,02	0,02	0,01	0,02
Perte au feu	%		4,39	7,32	8,39	8,57
Total	%		100,80	99,22	100,25	98,31
Si O ₂ /Al ₂ O ₃			1,93	1,91	2,08	1,92

U N I T E VI

Les sols de cette unité couvrent des superficies moyennes, environ 3/22è de la superficie totale. On les rencontre principalement dans les régions de BANON, DJAGBALO et l'ouest de ICHERE. Ils couvrent des surfaces homogènes dans les régions d'altitude moyenne à topographie vallonnée formée de succession de bombements à versants concavo-convexes, de 20 à 30 m de dénivelée pour une amplitude de 3 km. Les plus hauts présentent à leur sommet des îlots de forêt occupés par les sols de l'unité V précédemment décrite. Au long de la pente on a ensuite les sols de l'unité VI. Sur les reliefs secondaires moins hauts, les sols de l'unité VI couvrent la totalité des versants.

La végétation la plus fréquente sur ce type de sol est la savane arborée à *Uapaca somon*, *Isobertinia doka*, *Burkea africana*.

La roche-mère est une embréchite à deux micas, à caractère basique peu accentué.

Exemple : Profil VDX 45

Localisation : Chemin MANIGRI-ODOIA, monts KOUFFE, à 5,6 km de MANIGRI.

Topographie : Haut de pente orientée Sud. Altitude locale élevée. Zone bombée.

Végétation : Savane arborée basse à *Uapaca*, *Pterocarpus*, *Khaya*.

Description : Horizons cm : 0- 10- 25- 40- 60- 120-200.

- 0- 10 cm : Gris-brun (10 YR 4/2). Sableux. Structure grumeleuse apparente. Agrégats de taille variable, fragiles. Compacité faible. Nombreuses fines racines. Porosité vésiculaire. Passage distinct.
- 10- 25 cm : Gris-brun plus clair (10 YR 5/2). Sableux. Structure peu apparente, polyédrique émoussée 2 cm. Compacité moyenne. Fine porosité. Nombreuses moyennes racines. Passage progressif.
- 25- 40 cm : Beige clair (10 YR 6/3). Sableux. Nombreux gravillons ferrugineux arrondis, cuticule noirâtre lisse, 3 à 5 mm. Compacité moyenne. Pas de structure apparente. Débit en polyèdres fragiles 2 cm. Fines racines. Passage progressif.
- 40- 60 cm : Brun-jaune clair (7,5 YR 6/6). Sablo-argileux. Nombreuses concrétions ferrugineuses à cassure brun-violacé ou noire, arrondies, 0,3 à 0,5 cm. Passage progressif (on note la présence de quelques blocs indurés dont la texture semble argilo-sableuse. Ils sont formés de concrétions soudées entre elles).
- 60-120 cm : Brun-orangé (5 YR 5/6) à taches brunes (5 YR 4/6) plus ou moins indurées, nettes et jointives. Nombreuses concrétions arrondies, cuticule lisse brun foncé, cassure brun-violacé ou noire, 3 à 5 mm. Assez forte compacité. Débit en petits polyèdres anguleux 1 cm. Texture argilo-sableuse. Fine porosité. Passage progressif.

120-200 cm : Matériau brun-jaune (10 YR 6/6) à taches brun-rouge (2,5 YR 4/6) de plus en plus nettes vers la profondeur. Ces taches sont isolées puis deviennent anastomosées en profondeur. Quelques revêtements argileux lisses. Texture argilo-sableuse.

CARACTERES GENERAUX :

L'épaisseur totale du profil est voisine de 5 à 6 m avant la roche désagrégée. Ils se caractérisent avant tout par la présence d'horizons lessivés importants en surface, puis d'un horizon B concrétionné d'épaisseur moyenne à faible.

Ce sont des sols à profil différencié en horizons dont la succession est complète :

- A1 De 0 à 20 cm, couleur foncée, structure apparente grumeleuse à polyédrique émoussés, sableux.
- A2 De 20 à 40 cm, un peu plus clair, sans structure apparente, sableux.
- A/B De 40 à 60 cm, sablo-argileux, riche en gravillons ferrugineux et quartzeux, présentant parfois des blocs de carapace composés de concrétions coalescentes.
Passage progressif.
- B De 60 à 120 cm, argilo-sableux, riche en concrétions, structure fine et anguleuse, présence de taches fines, rouges, plus ou moins indurées.
Passage progressif.
- C A 120 cm matériau d'altération argilo-sableux, brun-jaune à mouchetures rouge-brun, nettes.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

L'horizon B présente un type de concrétions particulier : elles sont arrondies, de taille 0,5 cm, à cassure montrant un centre brun violacé presque noir, homogène, avec un cortex brun foncé lamellaire et une fine cuticule noirâtre lisse. La structure est peu apparente mais friable en petits polyèdres cohérents à faces lisses. La couleur de cet horizon est rarement unie et on remarque toujours la présence de taches rougeâtres partiellement indurées formant des zones plus compactes liant les concrétions entre elles.

Le matériau d'altération présente une coloration particulière et constante : fond brun-jaune (10 YR 6/6) à mouchetures nettes rouge-brun (2,5 YR 4/6) d'où son appellation de "matériau tacheté" en jargon de travail. Morphologiquement il se différencie en sous-horizons dont la succession jusqu'à 3 m est donnée par le profil suivant :

Exemple : profil VDX 47 qui est un profil tronqué où le matériau d'altération apparaissant normalement à 120 cm est découvert ici dès 50 cm de profondeur.

Localisation : Chemin MANIGRI-ODOIA (rivière) Monts KOUFFE, à 15,4 km de MANIGRI.

Topographie : Haut de pente orientée Nord-Est, sommet arrondi, altitude locale élevée.

Végétation : Savane arborée à *Isobertinia doka*, *Burkea africana*, *Pterocarpus erinaceus*.

Description : Horizons cm : 0- 20- 40- 50- 150-200-240.

- 0- 20 cm : Gris-brun (10 YR 4/2), sableux, structure grumeleuse fine en surface, plus grossière en dessous, agrégats assez fragiles, porosité vésiculaire, nombreuses fines racines.
Passage progressif.

- 20- 30 cm : Gris-beige (10 YR 6/2), sableux, nombreux gravillons ferrugineux arrondis 3 à 5 mm, cassure brun-violacé et cuticule noirâtre lisse, compacité moyenne, structure en agrégats de concrétions grossièrement grumeleux, fragiles, fine porosité.
Passage progressif.
- 30- 50 cm : Brun-gris (10 YR 5/4), sablo-argileux, nombreuses concrétions arrondies idem précédemment, structure peu apparente, polyédrique 2 cm, fine porosité importante avec canalicules et cavités emplies de sables lavés, nombreuses fines racines.
Passage distinct.
- 50-150 cm : Brun-jaune ou kaki (10 YR 5/6) à nombreuses taches marron (2,5 YR 4/6) fines et nettes, non jointives, argilo-sableux, quelques concrétions arrondies 3 à 5 mm à cassure brun violacé qui disparaissent vers 100 cm. Structure peu apparente en polyèdres 2 à 3 cm, horizon massif.
Passage continu.
- O_1
- 150-200 cm : Fond de couleur brun-verdâtre (2,5 Y 5/4) les taches sont plus larges et plus nettes, de couleur brun-rouge (2,5 YR 3/6) plus ou moins anastomosées, feldspaths jaunes cassants, paillettes de muscovite altérée, la roche-mère semble une embréchite, les taches rouges ne correspondent pas à une variation minéralogique du matériau mais plutôt à des variations d'oxydo-réduction.
- O_2
- 200-240 cm : Gris-bleuté (5 BG 6/1) à larges taches rouges (2,5 YR 5/6), micacé, sériciteux, nombreux feldspaths jaunes friables en grains sableux.
- O_3

Les trois sous-horizons O_1 , O_2 , O_3 paraissent constants dans ce type de matériau d'altération et se retrouvent dans le profil type aux profondeurs 120, 220, 280, 320 cm.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

Concernant l'importance du concrétionnement, il y a peu de variations. Ces sols ont en moyenne environ 10 % de concrétions dans l'horizon B. L'induration est rare également. Elle apparaît à mi-pente en certains endroits du versant et elle est très localisée : les taches rouges de l'horizon B s'indurent et forment un ciment délimitant au sein de l'horizon B des blocs arrondis de concrétions coalescentes, plus ou moins friables. Parallèlement on note une certaine hydromorphie dans les horizons de surface et une teinte plus grise du matériau d'altération.

Concernant l'épaisseur de l'horizon B et de l'horizon C, on observe des variations au long de la pente. En règle générale ces sols s'anéantissent en bas de pente, à la limite avec les sols de l'unité qui succède. Les horizons appauvris A1, A2, A/B ne varient pas, mais l'horizon B est moins épais et se développe de 60 à 100 cm, puis le matériau tacheté de 100 à 180 cm passant à 180 au sous-horizon gris, micacé, à nombreux minéraux de la roche visibles.

CARACTERES ANALYTIQUES :

Les teneurs en argile augmentent progressivement jusqu'à la base de l'horizon B. Il semble que le maximum de la teneur se situe au sommet de l'horizon C. Les teneurs en sables grossiers sont supérieures aux teneurs en sables fins, ce qui indique la présence d'une roche à texture assez grossière.

La capacité d'échange ramenée à 100 g d'argile est voisine de 12 meq, ce qui est faible et correspond à la capacité d'échange de la kaolinite.

Ces sols sont moyennement désaturés avec S/T voisin de 60 %, décroissant en profondeur. Le pH est voisin de la neutralité en surface et baisse à 5,6 ou 5,8 en profondeur. Ces taux de saturation moyens laissent peu de bases échangeables disponibles. La somme des bases du complexe adsorbant est en moyenne 3 meq/100 g de sol dont la moitié occupée par Ca. Les quantités disponibles pour K et Mg sont donc très faibles.

Les quantités de fer total rapportées au poids d'argile sont voisines de 20 % avec un maximum dans l'horizon B qui coïncide avec un maximum du rapport Fer Libre/fer total. L'horizon B de ces sols est donc avant tout un horizon où se manifeste une accumulation de fer. Les sols les moins concrétionnés (VCX 81 en annexe) ont un rapport Fer total/argile voisin de 13 % qui monte à 18 % dans l'horizon B.

Les rapports moléculaires SiO_2/Al_2O_3 varient entre 2 et 2,2 dans le matériau d'altération tacheté, ce qui confirme la présence presque exclusive de kaolinite dans ces sols. Ce rapport tend à augmenter en profondeur au voisinage des minéraux encore altérables de la roche.

La composition globale de ces sols comprend presque en totalité du quartz, de la kaolinite et des oxydes de fer. Il n'y a que 1 % de bases solubles, cette proportion augmentant légèrement (surtout pour K et Mg) lorsqu'on se rapproche de la zone d'altération.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Les propriétés physiques de ces sols sont à envisager en tout premier lieu. Les valeurs de la perméabilité au laboratoire : K en cm/h, sont moyennes (autour de 2) mais régulières tout au long du profil. Le minimum se situe dans l'horizon A2, qui est d'autant plus sableux et massif que le lessivage d'argile en surface est plus intense. Le test de l'instabilité structurale Is donne des valeurs faibles inférieures à 1, ce qui confirme l'existence d'une structure stable dans le profil. La capacité de rétention en eau disponible (eau utile) est moyenne, autour de 10 % du poids de sol, mais assez constante dans le profil.

Les propriétés chimiques par contre sont médiocres : très faible teneur en Mg et K échangeables, faible rétention aux engrais car la capacité d'échange de bases est faible, teneurs en P_2O_5 total très faibles, inférieures à 1 %. La matière organique est bien évoluée, répartie correctement sur 1 m de profondeur (forte proportion d'acides fulviques) mais en très faible quantité.

En définitive ces sols sont d'excellents supports, très rarement limités par l'induration. Pour ces cultures à haut rendement (coton, maïs), ils valoriseront parfaitement une fumure complète portant avant tout sur K_2O , P_2O_5 et N_2 avec Mg en complément, les apports étant fréquents mais en doses limitées.

<u>ECHANTILLON</u>		VBX	761	762	763	764	765
	Profondeur	cm	0-20	20-40	60-80	100-120	150-170
	Refus 2 mm	%	0,5	1,5	2,2	77,8	57,1
	Argile	%	5,5	6,7	12,5	19,7	27,2
	Limon fin	%	6,5	7,5	8,0	9,0	8,5
	Limon grossier	%	9,6	9,2	8,1	7,2	4,7
<u>GRANULOMETRIE</u>	Sable fin	%	46,6	44,8	32,6	24,8	27,7
	Sable grossier	%	28,2	30,0	37,3	37,9	47,2
	Humidité 105°	%	0,9	0,8	1,3	2,4	3,3
	Matière organique	%	1,4	0,6	0,5		
	SG/SF		0,6	0,6	1,1	1,5	1,7
<u>pH</u>	pH eau		7,7	7,4	6,0	6,1	6,2
	pH KCL		6,7	6,2	4,5	4,9	5,2
	Is		0,47	1,02			
	K	cm/h	2,05	2,35	4,30	1,75	3,50
<u>CARACTERES</u>	pF 2,8	%	30,48		26,75	32,34	
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>	pF 4,2	%	3,32		4,86	8,21	
	Eau utile	%	27,16		21,89	24,13	
	C organique	C %	7,89	3,38	2,83		
	Azote total	N %	0,52	0,24	0,25		
	C/N		15,17	14,08	11,32		
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>	Mat. hum. totales	C %	1,96	0,61	0,51		
	Acides humiques	C %	1,41	0,30	0,07		
	Acides fulviques	C %	0,55	0,31	0,44		
	AH/AF		2,56	0,97	0,15		
	Ca	meq.%	4,73	1,73	1,13	2,63	4,28
	Mg	meq.%	1,05	0,82	0,82	1,42	1,57
	K	meq.%	0,16	0,10	0,10	0,18	0,24
<u>COMPLEXE ADSORBANT</u>	Na	meq.%	0,06	0,03	0,05	0,09	0,14
	Somme des bases	meq.%	6,00	2,68	2,10	4,32	6,23
	Capacité d'échange	meq.%	6,25	2,75	3,15	5,65	5,15
	Taux de saturation	%	96	97	67	76	-
	T/A	meq.%	113,6	41,0	25,2	28,7	18,9
	Phosphore total	%	0,47	0,37			
	Fer total	%			2,70	7,15	7,34
<u>FER</u>	Fer libre	%			1,98	5,95	6,06
	Fer libre/Fer total	%			73	83	82
	Fer total/Argile	%			21	36	27
	Ca	meq.%				3,62	5,25
	Mg	meq.%				6,46	15,39
<u>BASES TOTALES</u>	K	meq.%				5,43	7,28
	Na	meq.%				0,90	1,08
	Somme des bases	meq.%				16,41	29,00
	Résidu quartzux	%					53,15
	Si O ₂	%					20,09
	Al ₂ O ₃	%					12,95
	Fe ₂ O ₃	%					8,00
	Ti O ₂	%					0,90
<u>ELEMENTS TOTAUX</u>	Ca O	%					1,03
	Mg O	%					0,01
	Na ₂ O	%					0,05
	K ₂ O	%					0,38
	P ₂ O ₅	%					0,06
	Mn O	%					0,06
	Perte au feu	%					5,41
	Total	%					102,09
	Ti O ₂ /Al ₂ O ₃						2,62

U N I T E VII

Ces sols occupent des surfaces peu importantes mais assez groupées, au total 1/11^e environ de la superficie totale de la zone. Ils correspondent à une roche-mère de type granitique à deux nicas, à texture grossière, riche en quartz.

On les rencontre dans des régions à relief local vallonné, avec des interfluves courts, 2 km, des pentes courtes et rectilignes assez accusées, et des sommets d'altitude parfois élevée, marqués le plus souvent par des affleurements de roche en ados ou en dômes proéminents. L'altitude moyenne de ces zones est d'environ 200 m, soit à peu près 20 m au-dessus du niveau de base local formé par le marigot principal le plus proche, ces cotes étant tout à fait indicatives. A l'échelle de la feuille cartographiée, ce sont donc des sols de position topographique moyenne.

Leur répartition est simple : ils occupent la majorité du versant depuis le sommet où l'on a fréquemment des affleurements granitiques, jusqu'au 1/3 inférieur de la pente à partir duquel on rencontre des sols de position basse appartenant à l'unité XVIII.

La végétation est une savane arborée assez basse à *Isobertinia doka*, *Pterocarpus erinaceus*, *Lophira allata*.

Exemple : Profil VBX 76

Localisation : Chemin DOUME-SOEDJI, à 11,2 km de DOUME.

Topographie : Sommet arrondi. Haut de pente orientée Est. Altitude locale moyenne.

Végétation : Cultures, savane arborée basse à *Isobertinia*.

Description : Horizons cm : 0- 15- 30- 80- 150- 170- 200.

- 0- 15 cm : Brun-gris (10 YR 4/2). Sableux. Grossièrement grumeleux. Agrégats de taille variable, peu fragiles. Bonne porosité. Nombreuses fines racines.
Passage distinct.
- 15- 30 cm : Brun-gris plus clair (10 YR 4/3). Sableux. Compacité faible. Structure peu apparente polyédrique émoussée, fragile 3 à 4 cm. Fine porosité vacuolaire. Moyennes racines horizontales.
Passage continu.
- 30- 80 cm : Brun-orangé (7,5 YR 4/4). Sableux. Massif, assez compact. Fines fentes de dessiccation verticales. Structure peu apparente polyédrique 4 cm. Très fine porosité vacuolaire et tubulaire.
Passage distinct.
- 80-150 cm : Brun-orangé (5 YR 4/6). Sablo-argilleux. Très nombreuses concrétions ferrugineuses arrondies, cassure noire ou violacée, cortex brun, taille 0,5 cm. Structure apparente, polyédrique anguleuse 2 cm. Agrégats friables en petits éléments anguleux. Très nombreuses cavités à parois internes lisses. Nombreux remplissages sableux dans les cavités. Porosité générale forte, la base de l'horizon est caverneuse.
Passage progressif.

- 150-170 cm : Brun-jaune (10 YR 5/6) à petites taches marron (5 YR 4/4). Sablo-argileux, compacité moyenne, structure peu apparente polyédrique fine 1 cm. Nombreuses petites concrétions rondes, lisses, cassure violacée, 2 à 5 mm.
- 170-200 cm : Roche altérée sableuse à sables grossiers, brun-jaune à larges taches rougeâtres (5 YR 5/8). Semble granite.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont des sols de profondeur moyenne, entre 200 et 250 cm avant la roche-mère désagrégée. Ils se caractérisent par un fort lessivage des horizons de surface, de fortes teneurs en sables grossiers et un horizon B très riche en concrétions ferrugineuses. La succession des horizons est la suivante :

- A1 0- 30 cm : Gris-brun à structure grumelleuse fragile, peu apparente. Texture sableuse.
- A2 30- 80 cm : Brun clair, sableux, massif sans structure.
- Bfe 80-150 cm : Brun-orangé, sablo-argileux, très nombreuses concrétions, structure apparente, anguleuse, très forte porosité.
- C 150-180 cm : Sablo-argileux, brun-verdâtre ou gris-verdâtre à taches rougeâtres nettes, structure polyédrique 3 cm, friable.
- D 180-200 cm : Roche altérée brun-jaune à larges taches orangées de pseudo-gley, plus ou moins friable en sables grossiers.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

Ils concernent d'abord l'horizon B et le type de concrétionnement. Ce sont des sols en général fortement concrétionnés en B. Il s'agit d'éléments de taille 1 cm en moyenne de forme noduleuse à surface rugueuse, à cassure montrant un centre noir et un cortex épais brun foncé et lamellaire.

La structure de l'horizon B est fine, très apparente, d'autant plus que la porosité y est élevée, provoquée par le lessivage intense, avec formation de cavités à remplissage de sables lavés.

Le matériau d'altération est d'un type particulier. Sa texture est sablo-argileuse à argilo-sableuse. Les minéraux de la roche sont encore visibles : muscovite, feldspaths jaunes friables en grains sableux, quartz craquelés imprégnés d'oxyde de fer. L'argile a une couleur gris-jaune ou kaki (2,5 Y) à taches de pseudo-gley brun orangé, fines lorsque la texture est sablo-argileuse, à nombreux éléments grossiers plus larges et anastomosées quand la texture est argilo-sableuse à structure plus large. Il se rattache au matériau d'altération du type III appelé "intermédiaire".

La structure est nette, polyédrique 1 à 3 cm avec des agrégats anguleux à faces lisses.

Dans ce type de sol, l'épaisseur du matériau d'altération varie autour de 50 cm.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

En haut de pente ces sols sont bien drainés et le matériau d'altération ne présente pas de taches de pseudo-gley mais une couleur orangée due à la forte quantité d'oxyde de fer lié à l'argile (exemple : profil VBX 66 en annexe).

A mi-pente le drainage est moins bon et se ralentit au niveau de l'horizon C. Celui-ci présente son aspect le plus fréquent : brun verdâtre à taches brun orangé de pseudo-gley.

En bas de pente une induration se manifeste à la base de l'horizon B au sommet du C, les taches brun-rouge devenant dures et formant un ciment reliant les concrétions entre elles. A ce niveau la porosité est très forte et la circulation oblique de l'eau se manifeste par la présence de larges cavités à remplissage de sables lavés.

Lorsque la roche est plus acide, le concrétionnement est moins intense et la quantité de concrétions tombe à 10 % du poids de sol (exemple : profil VCX 21 en annexe). A l'analyse on constate alors que le taux de fer total ne dépasse pas 5 % du poids de terre fine.

CARACTERES ANALYTIQUES :

Les taux d'argile passent de 5 % en surface à 25 % dans le matériau d'altération. La texture est sableuse en surface et sablo-argileuse dans les horizons B et C avec une nette dominance des sables grossiers sur les sables fins. L'appauvrissement en argile est intense et se manifeste jusque dans l'horizon B car la teneur maximum se situe dans l'horizon C. Il n'y a donc pas d'accumulation absolue d'argile dans le B qui est avant tout un horizon concrétionné d'accumulation du fer.

La capacité d'échange rapportée à 100 g d'argile est moyenne, autour de 25 meq, ce qui est nettement supérieur à celle de la kolinite. Comme la texture est sablo-argileuse, cela donne environ 5 meq/100 g de sol. Les taux de saturation sont élevés en surface, voisins de 75 % en dessous, ce qui laisse pour les bases disponibles environ 4 à 6 meq dans les horizons B et C. En moyenne le pH est neutre en surface et faiblement acide vers la profondeur avec un minimum en A2 qui correspond au minimum du taux de saturation en bases.

L'équilibre des bases est satisfaisant pour Ca et Mg mais déficient pour K par rapport à Na. Toutefois l'examen de la réserve minérale donne pour ces sols de fortes valeurs pour K et Mg par rapport à Ca. Il semblerait donc que ces sols soient bien pourvus en bases, le complexe échangeable fixant en priorité Ca et Mg.

Les taux de phosphore sont très faibles, inférieurs à 1 % en surface.

Les taux de fer total sont élevés avec un maximum dans l'horizon B où l'on a souvent plus de 30 % du poids d'argile. Dans cet horizon se manifeste un maximum du rapport fer libre/fer total.

Le matériau d'altération présente un rapport $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ moléculaire voisin de 2,4, ce qui n'est qu'approximatif, compte tenu de la forte proportion de minéraux encore altérables dans cet horizon. Mais d'après la valeur de la capacité d'échange on peut affirmer que l'argile de ce matériau est constituée en partie seulement de kaolinite.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Elles dépendent en premier lieu des propriétés physiques du milieu. Ces sols ont une profondeur moyenne de 2 m, ce qui est suffisant pour la majorité des cultures annuelles. Leur perméabilité est bonne, en général voisine de 3 cm/h (K mesuré au laboratoire sur colonne) avec un minimum dans l'horizon C où la percolation baisse à 1,5 cm/h.

La qualité de la structure dans ces sols dépend de l'importance de l'horizon B dans le profil et de l'importance du concrétionnement. Dans cet horizon l'indice d'instabilité structurale est faible : $I_s = 0,5$, ce qui caractérise une structure stable. Mais dans l'horizon A2 on a $I_s = 1$. Donc les sols très lessivés à A2 épais et B mince sont les plus sensibles à l'érosion sous culture.

La capacité de rétention en eau disponible (eau utile % poids de sol) est minimum dans l'horizon A2 lessivé. Elle varie autour de 20 % dans les horizons B et C, ce qui est une valeur excellente compte tenu de la faible teneur en argile.

La matière organique est en faible quantité mais bien évoluée avec un rapport C/N voisin de 14, elle est riche en acides humiques sur plus de 40 cm de profondeur.

En définitive ces sols sont bien équilibrés chimiquement. Pour des doses croissantes d'azote le premier élément limitatif sera P_2O_5 , ensuite K_2O puis CaO .

Leurs propriétés vis-à-vis de l'eau sont bonnes. Ces sols conviendront parfaitement pour les cultures annuelles industrielles à réseau racinaire pivotant (coton) et rentabiliseront des fumures moyennes car drainage et capacité d'échange de bases sont satisfaisants.

SOLS A SESQUIOXYDES FERRUGINEUX TROPICAUX
LESSIVES FORTEMENT CONCRETIONNES

Dans matériau kaolinique sur enbréchite basique.....	UNITE VIII	page 36
Dans matériau hydromorphe intermédiaire sur enbréchite..	UNITE IX	page 40

ECHANTILLON

	VAX	291	292	293	294	295
Profondeur	cm	0-20	20-40	50-70	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	3,5	7,0	50,5	48,2	13,3

Argile	%	12,0	27,5	35,5	15,7	26,7
Limon fin	%	5,2	6,7	6,7	5,7	11,0
Limon grossier	%	8,0	6,6	5,6	4,9	7,2
Sable fin	%	40,4	29,7	21,9	19,6	21,6
Sable grossier	%	32,6	28,4	28,4	52,2	31,1
Humidité 105°	%	0,9	1,7	2,6	3,3	2,8
Matière organique	%	1,6	0,9	0,6		
SG/SF		0,8	0,9	1,2	2,7	1,4

GRANULOMETRIEpH

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

CARACTERESHYDRODYNAMIQUES

Is		0,74	1,83	1,50	0,98	1,09
K	cm/h	1,20	1,50	4,00	3,95	1,75
pF 2,8	%		30,69	34,72	30,38	
pF 4,2	%		9,49	12,75	13,10	
Eau utile	%		21,20	21,97	17,28	

MATIEREORGANIQUE

C organique	C ‰	9,19	5,25	3,76		
Azote total	N ‰	0,65	0,61	0,57		
C/N		14,13	8,60	6,59		
Mat. hum. totales	‰	2,14	1,01	0,70		
Acides humiques	C ‰	1,24	0,12	0,06		
Acides fulviques	C ‰	0,90	0,89	0,64		
AH/AF		0,14	0,13	0,09		

COMPLEXEADSORBANT

Ca	meq.‰	2,92	1,20	1,57	2,55	2,55
Mg	meq.‰	0,68	0,82	0,45	0,90	0,90
K	meq.‰	0,21	0,14	0,17	0,12	0,12
Na	meq.‰	0,07	0,06	0,06	0,08	0,08
Somme des bases	meq.‰	3,88	2,22	2,25	3,65	3,65
Capacité d'échange	meq.‰	5,32	4,80	5,55	5,60	6,50
T/A	meq.‰	44,3	17,4	15,6	35,6	24,3
Taux de saturation	%	73	46	40	65	56

FER

Phosphore total	‰	1,11	0,94	1,23		
Fer total	‰		5,38	9,26	15,86	12,53
Fer libre	‰		4,40	7,76	13,34	11,04
Fer libre/Fer total	%		81	83	84	88
Fer total/Argile	%		19	26	101	46

ELEMENTSTOTAUX

Résidu quartzeux	‰			45,74	25,24	33,47
Si O ₂	‰			19,59	25,23	23,52
Al ₂ O ₃	‰			16,10	22,16	20,56
Fe ₂ O ₃	‰			11,04	16,80	13,60
Ti ₂ O ₃	‰			0,69	0,64	0,75
Ca O ₂	‰			0,89	0,98	tr
Mg O	‰			0,01	tr	0,68
Na ₂ O	‰			0,05	0,08	0,07
K ₂ O	‰			0,18	0,16	0,17
P ₂ O ₅	‰			0,12	0,11	0,09
MnO	‰			0,27	0,28	0,21
Perte au feu	‰			6,97	9,41	8,43
Total	‰			101,65	101,09	101,55
Si O ₂ /Al ₂ O ₃				2,05	1,92	1,93

U N I T E VIII

Ces sols couvrent environ 1/11^e de la superficie de la feuille, en zones assez homogènes. On les rencontre dans le Centre (région de BANTE et ouest de AKPASSI, région ouest des monts KOUFFE) et au sud de la feuille (région de AGOUA et de GAIATA). Ils correspondent à une roche-mère de type embréchite, à caractère basique accentué, riche en ferro-magnésiens (embréchite à biotite et amphibole).

Le paysage est largement vallonné, d'altitude générale 300 m au centre et au sud de la feuille, soit environ 40 m au-dessus du niveau de l'axe de drainage principal le plus proche. Les reliefs formant les vallonnements ont des sommets largement bombés, une amplitude de 3 à 4 km et une dénivelée de 20 m. Les plus hauts sommets sont occupés par les sols des unités III et V précédemment décrites, caractérisés par la végétation de forêt qui les recouvre. La répartition des sols de l'unité VIII est assez générale et occupe tout le versant à l'exception du bas de pente où l'on a fréquemment une cuirasse et ensuite des sols différents, plus proches du niveau de base, le plus souvent composés des unités XIX et IX.

La végétation est une savane arborée haute à *Isoberlinia doka*, *Anogeissus leiocarpus* et quelques *kaya senegalensis*.

Exemple : Profil VAX 29

Localisation : Route BANTE-PIRA, à 1,6 km de BANTE.

Topographie : Haut de pente, bombement au pied d'un inselberg de granite. Altitude locale moyenne.

Végétation : Savane arborée à *Anogeissus* et *Pterocarpus*. Jachères.

Description : Horizons en : 0- 20- 40- 140-200.

- 0- 20 cm : Gris-brun (10 YR 3/4). Sableux. Grumeleux avec une couche superficielle de 5 cm finement structurée, due à la végétation graminéenne. Nombreuses fines racines.
Passage progressif.
- 20- 40 cm : Brun foncé (5 YR 4/6). Sableux à sablo-argileux. Compacité moyenne. Débit polyédrique anguleux 1 cm. Très nombreux gravillons plus ou moins arrondis à cuticule noire 0,5 cm.
Passage progressif.
- 40-140 cm : Brun-rouge (2,5 YR 4/6). Argilo-sableux. Très nombreuses concrétions noduleuses, plus ou moins arrondies, 0,5 à 1 cm, cassure noire, cortex rouille. Structure apparente en polyèdres anguleux, emboîtés 1 cm. Horizon très compact, début d'induration vers 80 cm.
Passage progressif pzs disparition des indurations noduleuses.
- 140-200 cm : Brun-jaune (10 YR 5/6) à nombreuses taches jointives brun-orangé (2,5 YR 4/6). Argilo-sableux, assez nombreuses petites billes dures à patine noire 2 à 5 mm. Structure en polyèdres aplatis rappelant le litage de la roche. Lits violacés, friables en sable, feldspaths cassants jaunes.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont des sols peu lessivés de couleur vive , rouge-brun (2,5 YR) présentant sur la majorité du profil un puissant horizon B fortement concrétionné, argilo-sableux, à structure fine. On a la succession des horizons suivants :

- A1 0- 20 cm : Brun-gris, sableux, finement grumeleux.
- A2 20- 40 cm : Brun foncé, sablo-argileux, nombreuses concrétions lisses de petite taille.
- B 40-160 cm : Rouge-brun, argilo-sableux, très nombreuses concrétions noduleuses, structure polyédrique fine anguleuse 1 cm, début d'induration.
Passage progressif.
- C 160-200 cm : Brun-jaune à nombreuses taches brun-rouge nettes, argilo-sableux, massif à structure peu apparente polyédrique, friable.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

La texture est argilo-sableuse à argileuse dans la majorité du profil. Le lessivage ne se manifeste que sur 25 cm au maximum, ce qui est très peu par rapport à la moyenne des sols de la région.

L'horizon B présente une structure polyédrique fine 1 cm, plus ou moins apparente, anguleuse, friable sous les doigts en petits granules de la taille des sables. Les concrétions ont une taille de 2 à 5 mm, de forme noduleuse plus ou moins arrondie, à cassure noir violacé et cortex de couleur rouille. Les plus grosses laissent apparaître des fragments de roche altérée dans leur cassure.

Dans son ensemble l'horizon est très compact, avec un début d'induration vers 80 ou 100 cm qui se manifeste dans les agrégats argileux. Ceux-ci deviennent durs et forment un ciment entre les concrétions. Toutefois l'ensemble reste friable en fragments anguleux.

Le matériau d'altération est argilo-sableux. Il présente une coloration particulière tachetée rouge-brun sur fond brun-jaune. L'argile est essentiellement de la kaolinite. Vers 200 cm de profondeur, on aperçoit des plages litées, de couleur violacée (10 R) friables en fragments finement sableux, à toucher onctueux. Ce matériau d'altération kaolinique se poursuit jusqu'à 5 m de profondeur. Sa structure est peu apparente, assez massive à débit polyédrique. Les sous-horizons sont semblables à ceux décrits précédemment (Unité VI, profil VDX 47), à savoir :

- A1
- A/B
- B De 40 à 140 cm
- C1 De 140 à 250 cm, argilo-sableux à débit polyédrique, brun-jaune à taches brun-rouge nettes, présence de quelques zones violacées friables, d'aspect finement lité. Nombreux petits nodules ferrugineux noirs.
- C2 De 250 à 300 cm, argile peu structurée de couleur kaki (2,5 Y) à larges zones violacées litées dans le sens de la roche, friable en sable fin, à toucher onctueux.
- C3 De 300 à 400 cm, argile gris-verdâtre, plastique, non structurée, humide, avec des fragments de roche désagrégée en filons lités.

Dans le cas de l'unité de sol n° VIII, le matériau d'altération ne laisse apparaître aucune trace de muscovite, seuls des feldspaths jaunes très friables en fragments sableux sont visibles ainsi que des lits de minéraux noirs nettement apparents dans l'horizon C3 de profondeur.

VARIATIONS AUFOR DU TYPE :

Les variations majeures autour du profil type concernent l'induration de l'horizon B qui se manifeste en bas de pente, environ au 1/3 inférieur du versant, pour former par place des blocs subaffleurants composés d'un agglomérat de concrétions plus ou moins soudées par les agrégats argilo-sableux imprégnés d'oxyde de fer. Cette induration forme très rarement une dalle continue. Parallèlement se développe en surface un horizon lessivé épais qui n'apparaît pas dans le profil type (exemple : profil VAX 43 description et fiche analytique en annexe).

CARACTERES ANALYTIQUES :

L'examen des fiches d'analyse du profil type et du profil VAX 13 en annexe, permet quelques remarques.

Tout d'abord la granulométrie présente des anomalies concernant les taux d'argile et de sables grossiers dans les horizons très riches en fer total (échantillons n° 133 et n° 294). Ces anomalies apparaissent quand le taux de fer total lié à l'argile est très élevé, cette argile flocculant en pseudosables non dispersables, formés par des ciments d'oxydes de fer. Les taux d'argile apparente diminuent donc au profit des sables grossiers.

Ensuite la capacité d'échange de ces sols est très faible, voisine de 6 meq/100 g de sol. Comme les taux de saturation du complexe sont faibles, autour de 60 % en moyenne dans l'horizon B, la somme des bases échangeables est très faible, environ 3,5 meq/100 g de sol, ce qui caractérise un sol pauvre chimiquement.

Leur réaction est acide, très nettement, avec des pH en surface de 6,5 et en moyenne profondeur de 5,5.

L'équilibre des bases du complexe est défectueux, en moyenne on trouve Ca/Mg voisin de 3, ce qui est déficient pour Mg, l'optimum se situant vers 2. Les valeurs données pour K sont très faibles également, car on a K/Na voisin de 3 au lieu de 10 qui est l'optimum. L'analyse triacide confirme ces déficiences : les valeurs données pour les bases solubles et le phosphore n'atteignent pas 0,8 % des éléments totaux. Les taux de phosphore par contre sont bons : inférieurs à 0,15 % et supérieurs à 0,11 %, liés à des teneurs en matière organique moyennes et bien réparties (0,5 % à 60 cm de profondeur et 1,7 % en surface).

Les rapports moléculaires SiO_2/Al_2O_3 sont voisins de 2 dans la majorité du profil, avec un léger minimum à la base de l'horizon B. L'argile est essentiellement de la kaolinite comme le confirme la capacité d'échange rapportée à 100 g d'argile qui reste faible et voisine de 15 meq dans l'horizon B.

En résumé ces sols sont profonds, bien drainés, mais l'analyse totale nous précise qu'ils sont presque exclusivement constitués de kaolinite à faible capacité d'échange, de quartz et de sesquioxydes de fer. Les bases solubles ont presque disparu, elles ne subsistent qu'en faible quantité dans les horizons à matière organique.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

L'utilisation de ces sols dépend en grande partie de leurs propriétés physiques. D'après les tests de laboratoire et l'observation de

terrain, celles-ci sont intéressantes : la perméabilité est moyenne et régulière dans tout le profil, voisine de 6 cm/h dans l'horizon concrétionné et de 2,5 cm/h dans le matériau d'altération, ce qui caractérise un sol à drainage profond et régulier. L'indice d'instabilité structurale donne des valeurs faibles et constantes dans tout le profil : inférieures à 1, ce qui confirme l'appréciation d'une bonne structure que l'on peut voir sur le terrain. La teneur en eau utile varie autour de 20 % du poids de sol aussi bien en profondeur qu'en surface, valeur élevée et constante.

Ces sols conviendront donc parfaitement à toutes les cultures à enracinement profond et pivotant, ayant des exigences en eau pendant une longue période de végétation (sorgho, coton, manioc, manguiers). Pour des cultures à haut rendement une fumure complète est nécessaire, en apports fractionnés du fait de la faible possibilité de rétention du sol. Pour des cultures traditionnelles sans engrais, les plantes exigeantes en phosphore (sorgho et autres graminées) donneront les meilleurs résultats.

ECHANTILLON

VAX	881	882	883	884	885
Profondeur	cm 0-20	20-40	50-70	90-110	150-170
Refus 2 mm	% 2,4	6,3	63,4	73,1	56,3

Argile	% 10,7	11,5	18,7	31,2	33,7
Limon fin	% 24,2	22,2	14,7	12,5	19,7
Limon grossier	% 14,3	13,2	8,2	7,5	9,8
Sable fin	% 27,2	25,3	16,7	13,9	13,2
Sable grossier	% 20,8	25,8	40,0	31,5	19,5
Humidité 105°	% 1,8	1,5	2,2	4,2	3,9
Matière organique	% 2,7	1,0	0,6		
SG/SF	0,7	1,0	2,3	2,2	1,4

GRANULOMETRIEpH

pH eau	7,0	6,5	5,9	6,0	6,1
pH KCl	6,2	5,5	4,9	5,3	5,3

Is	0,43	1,97	1,72	1,92	2,32
K	cm/h 2,35	1,95	1,90		1,90
pF 2,8	% 25,33	21,14	19,58	29,15	
pF 4,2	% 6,21	5,34	8,07	13,86	
Eau utile	% 19,12	15,80	11,51	15,29	

CARACTERESHYDRODYNAMIQUES

C organique	C % 15,45	5,76	3,22		
Azote total	N % 0,99	0,45	1,69		
C/N	15,60	12,80	1,90		
Mat. hum. totales	C % 3,24	1,42	0,77		
Acides humiques	C % 1,92	0,62	0,03		
Acides fulviques	C % 1,32	0,80	0,74		
AH/AF	1,45	0,78	0,04		

MATIEREORGANIQUE

Ca	meq.% 6,30	3,15	2,77	5,17	6,15
Mg	meq.% 1,57	1,05	1,43	2,93	3,60
K	meq.% 0,37	0,24	0,23	0,31	0,26
Na	meq.% 0,06	0,03	0,06	0,10	0,12
Somme des bases	meq.% 8,30	4,47	4,49	8,51	10,13
Capacité d'échange	meq.% 8,60	5,20	5,60	8,56	10,0
T/A	meq.% 80,3	45,2	29,9	27,2	29,6
Taux de saturation	% 96	86	80	100	-

COMPLEXEADSORBANT

Phosphore total	% 0,92	0,90	1,03	1,13	0,78
Fer total	%	3,55	6,93	10,75	6,58
Fer libre	%	4,04	7,92	12,36	8,76
Fer libre/Fer total	%	87	87	86	75
Fer total/Argile	%	35	42	39	25

FER

Résidu quartzeux	%	79,77	68,40	44,76	48,73
Si O ₂	%	8,19	11,70	21,63	21,22
Al ₂ O ₃	%	4,20	6,61	12,31	11,99
Fe ₂ O ₃	%	4,48	8,64	13,60	10,72
Ti O ₂	%	0,94	1,01	1,28	1,28
Ca O ₂	%	1,02	1,03	0,83	0,83
Mg O	%	0,08	0,13	0,48	0,51
Na ₂ O	%	0,05	0,05	0,08	0,06
K ₂ O	%	0,47	0,59	0,79	0,76
P ₂ O ₅	%	0,09	0,10	0,11	0,07
MnO ₅	%	0,10	0,11	0,19	0,11
Perte au feu	%	2,81	3,86	6,49	6,23
Total	%	102,20	102,30	102,55	102,51

ELEMENTSTOTAUX

Si O ₂ /Al ₂ O ₃		3,30	2,99	2,97	2,99
---	--	------	------	------	------

U N I T E IX

Ces sols occupent à l'est de la feuille des superficies importantes relativement homogènes, selon une large bande grossièrement alignée Nord-Sud, partant du bord de l'OUEME au Nord pour aboutir vers MOKPA au Sud. Ils couvrent environ 3/22^e de la superficie totale.

On les rencontre dans des zones à relief local vallonné, d'altitude moyenne 220 m, où les pentes sont longues, très faibles et rectilignes. Les sommets sont étroits et peu accentués, dominant de 20 m environ les axes de drainage principaux. Les marigots ont des versants très évasés avec une rigole de recusement.

Dans le paysage ce sont des zones de jonction entre les larges bassins plats d'altitude faible proche du niveau de base régional (l'OUEME) et la pénéplaine haute, d'altitude voisine de 300 m dont le relief local est composé de successions de bombements. La répartition des sols de l'unité IX est simple, elle recouvre la majorité des longs versants depuis le sommet jusqu'au 1/3 inférieur de la pente. On passe à l'unité XIX lorsqu'on approche des zones plates proches du niveau de base local, aux unités VI ou XVI quand on passe à la pénéplaine haute.

La roche-mère correspond à des gneiss à biotite et muscovite, à des granites d'anatexie à biotite et muscovite et parfois à des granites alcalins (région sud-est des monts KOUFFE). Ce sont des roches à feldspaths calco-alcalins ou alcalins, à proportion moyenne en ferro-magnésiens.

La végétation est une savane arborée à *Isoberlinia doka*, dominants, accompagnés de *Burkea africana* et *Pterocarpus crinaceus*.

Exemple : Profil VAX 88

Localisation : Chemin route AGOUA-AGON vers AKLAMPA , à 10,8 km de la route.

Topographie : Mi-pente orientée Ouest.

Végétation : Savane arbustive : *Parinaris*, *Lophira*, *Isoberlinia*.

Description : Horizons cm : 0- 15- 30- 60- 160- 190- 200.

- 0- 15 cm : Brun-gris (10 YR 4/3). Sableux. Structure grumeleuse apparente. Agrégats peu fragiles 1 cm. Nombreuses fines racines. Passage progressif.
- 15- 30 cm : Brun-jaune (7,5 YR 4/4). Sableux. Compact, structure peu apparente polyédrique émoussée 2 cm. Agrégats durs. Porosité finement tubulaire. Nombreuses racines grosses et moyennes. Passage progressif.
- 30- 60 cm : Brun-orangé (5 YR 4/8). Sablo-argileux. Gravillonnaire à très nombreux gravillons arrondis, durs, cuticule noire et lisse, cassure brun-violacé 0,5 cm. Quelques blocs indurés formés d'un assemblage de ces concrétions. Structure polyédrique 2 cm, fragile. Passage progressif.
- 60-160 cm : Rouge-brun (2,5 YR 3/6). Argilo-sableux. Très nombreuses concrétions noduleuses 0,5 cm, cuticule brune, lisse, cassure noire. Structure très apparente, polyédrique anguleuse 1 cm. Forte porosité. Passage progressif.
- 160-190 cm : Brun-jaune (10 YR 5/6) à taches rouge-brun (2,5 YR 4/6). Argilo-sableux. Nombreux grains de quartz. Quelques concrétions. Structure massive.

190-200 cm : Gris (2,5 Y 6/4) à taches orangées (7,5 YR 5/6) nettes et larges. Argilo-sableux. Roche pourrie visible.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont des sols à horizons bien différenciés, de profondeur moyenne voisine de 2 m, présentant un horizon B fortement concrétionné. La texture est argilo-sableuse dans la majorité du profil. Ces sols sont souvent très lessivés. Ils présentent la succession des horizons suivants :

- A1 0- 15 cm : Gris-brun, plus ou moins grumeleux, sableux.
- A2 15- 30 cm : Beige, sableux, pas de structure apparente.
- A/B 30- 60 cm : Brun-orangé, sablo-argileux, graveleux, à nombreuses concrétions.
- B 60-150 cm : Brun-rouge, argilo-sableux, très nombreuses concrétions noduleuses de forme irrégulière à cortex épais, structure fine polyédrique.
- C 150-200 cm : Hydromorphe jaune ou verdâtre, à taches nettes rouge orangé, argilo-sableux à argileux, massif à structure polyédrique, de plus en plus large vers la profondeur 3 à 5 cm, avec quelques faces lissées.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

Les concrétions sont d'un type spécial : noduluses, taille 0,5 à 1 cm, de forme irrégulière, à surface assez rugueuse, brune. Leur cassure montre un centre noir, dur, et un cortex épais, de couleur rouille, nettement lamellaire. Lorsqu'on remonte vers la surface du profil ces concrétions présentent une surface lisse, de couleur noirâtre.

Le matériau d'altération est argileux, massif. On le rattache ici au type III appelé "intermédiaire". Son caractère hydromorphe est net et se manifeste par une couleur brun-verdâtre puis gris clair en profondeur avec des taches anastomosées brun-rouge ou brun-orangé. La structure est polyédrique 2 à 3 cm, anguleuse avec parfois quelques revêtements argileux lisses sur les faces des agrégats. Cette argile n'est jamais gonflante et ne présente aucun caractère vertique. On distingue plusieurs sous-horizons dans ce matériau dont l'épaisseur totale ne dépasse jamais 100 cm :

- C1 150-180 cm : Brun-jaune (10 YR) à taches nettes et non jointives brun-rouge (2,5 YR). Quelques concrétions, structure massive à débit polyédrique 3 cm.
- C2 180-220 cm : Gris-jaunâtre (2,5 Y) à larges taches anastomosées brun-orangé (7,5 YR), structure nette en polyèdres emboîtés 3 cm, anguleux.
- C/D 220-240 cm : Roche pourrie litée, jaunâtre, friable avec quelques filons d'argile grise entre les lits de la roche.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

Lorsque la roche-mère est nettement basique (embréchite à amphibole), le lessivage est moins accentué et l'argile prend une structure anguleuse fine, en agrégats rugueux qui ne donnent pas dans le matériau d'altération la structure massive que l'on rencontre dans les sols voisins du profil type. (Exemple : profil VAX 35 en annexe).

En position de mauvais drainage, zone plane ou bas de pente, ces sols présentent des traces d'hydromorphie remontant jusque dans l'horizon A/B sous forme de taches rougeâtres et de plus forte compacité. L'horizon B s'amincit et s'indure par coalescence des concrétions. Le matériau d'altération est peu épais, à structure large 5 à 10 cm, polyédrique, et fait la transition avec le matériau vertique appartenant aux sols de l'unité XIX qui leur fait suite (Exemple : profil BVX 58 en annexe).

CARACTERES ANALYTIQUES :

Les taux d'argile augmentent vers la profondeur avec le maximum au niveau de l'horizon C d'argile d'altération. On passe d'une texture sableuse en surface à argileuse dans l'horizon C. Les taux de sables grossiers présentent un maximum dans l'horizon B le plus concrétionné.

La capacité d'échange est moyenne, elle varie autour de 28 meq/100 g d'argile dans les horizons B et C. Elle est minimum dans l'horizon de transition A/B et maximum dans les horizons organiques de surface.

Les taux de saturation sont voisins de 80 % et le plus souvent le maximum monte à 100 % dans l'horizon C. Le minimum se situe dans l'horizon lessivé A2. Les quantités de bases disponibles sont donc moyennes à bonnes, autour de 8 meq/100 g de sol dans l'horizon B, et de 10 ou 15 meq/100 g de sol dans le matériau d'altération.

Les pH sont voisins de la neutralité en surface et très faiblement acides (pH 6) en profondeur.

L'équilibre des bases est satisfaisant avec Ca/Mg voisin de 2 et K/Na voisin de 5. On note une augmentation du taux de Na lorsqu'on approche de la zone d'altération.

Les teneurs en fer total montrent un maximum dans l'horizon B, voisin de 12 % du poids de sol. Le rapport fer libre/fer total semble constant dans les horizons A/B et B concrétionnés, avec une nette diminution au niveau du matériau d'altération qui, parallèlement, voit sa teneur en fer total baisser. Rapportée au taux d'argile, la teneur en fer fixé sur 100 g d'argile (fer libre) est minimum également dans l'horizon d'altération. Il semble donc que le fer se manifeste dans les horizons concrétionnés par la présence d'un type d'argile riche en fer fixé et dans l'horizon d'altération par type d'argile très pauvre en fer mais par contre riche en cations.

L'analyse triacide donne des rapports $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ moléculaires voisins de 3 dans la majorité du profil. Les bases constituent environ 1,5 % des éléments totaux, ce qui est une valeur moyenne à bonne.

PROPRIETES AGRONOMIQUES :

Elles dépendent en premier lieu des propriétés physiques du sol. La profondeur utilisable, compte tenu de l'hydromorphie se situe de 0 à 180 cm environ, c'est-à-dire de la surface jusqu'au sommet de l'horizon C (horizon C1). En effet l'horizon C2, argileux, hydromorphe, ne présente aucune trace de racines lors de l'examen du profil en place.

La structure est finement polyédrique, apparente, accentuée par la présence de concrétions ferrugineuses. Dans les horizons concrétionnés on a une perméabilité K en cm/h voisine de 2, ce qui est moyen mais régulier dans le profil.

La structure, testée par l'indice I_s d'instabilité, donne des valeurs voisines de 2 dans les horizons concrétionnés et supérieure à 2 dans le matériau d'altération, ce qui indique une structure moyenne dans l'ensemble et médiocre en profondeur. La teneur en eau utile varie autour de 15 % du poids de sol sur une profondeur de 0 à 150 cm, elle est plus faible en dessous.

Les teneurs en phosphore total sont très faibles en surface mais bonnes (1 à 1,3 % du poids de terre fine) dans l'horizon B.

En définitive ces sols présentent une structure et perméabilité correctes jusqu'à 150 cm de profondeur. Leurs propriétés chimiques sont bonnes, avec des réserves minérales très satisfaisantes. Mais les taux de phosphore et d'azote en surface sont faibles, liés à des teneurs en matière organique médiocres mais répartis sur une profondeur importante (50 à 60 cm) et à un lessivage important des horizons de surface.

Ils conviendront pour toutes les cultures annuelles à enracinement moyen (sorgho, maïs, manioc), exigeantes du point de vue minéral, en réservant toutefois les sols les mieux drainés des moitiés supérieures des versants aux cultures les plus sensibles à l'hydromorphie (coton).

SOLS A SESQUIOXYDES FERRUGINEUX TROPICAUX

LESSIVES INDURES

Dans matériau kaolinique sur embréchite	UNITE X	page 44
Dans matériau hydromorphe intermédiaire sur embréchite.	UNITE XI	page 48
Dans matériau kaolinique sur roche indifférenciée	UNITE XII	page 51

<u>ECHANTILLON</u>		VDX	651	652	653	654	655
	Profondeur	cm	0-20	20-40	50-70	100-120	180-200
	Refus 2 mm	%	21,4	61,7	62,9	40,2	8,7
	Argile	%	4,0	5,5	7,5	26,0	38,0
	Limons fin	%	4,0	4,5	3,5	5,5	10,0
	Limons grossier	%	5,5	5,9	4,3	5,6	6,1
<u>GRANULOMETRIE</u>	Sable fin	%	33,9	33,3	17,8	15,2	17,0
	Sable grossier	%	50,3	48,6	63,7	46,1	28,3
	Humidité 105°	%	0,7	0,7	1,6	2,2	2,4
	Matière organique	%	1,2	0,7	0,5		
	SG/SF		1,5	1,5	3,6	3,0	1,7
<u>pH</u>	pH eau		6,6	6,4	6,2	6,0	6,0
	pH KCl		5,7	4,9	5,4	5,4	5,5
	Is		0,26	0,42			
<u>CARACTERES</u>	K	cm/h	1,95	1,75	5,65	4,15	2,20
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>	pF 2,8	%		11,89	24,92	30,12	22,15
	pF 4,2	%		3,27	6,82	11,20	14,43
	Eau utile	%		8,62	18,10	18,92	7,72
	C organique	C %	6,87	4,16	2,91		
	Azote total	N %	0,43	0,29	0,22		
	C/N		15,97	14,34	13,22		
<u>MATIERE</u>	Mat. hum. totales	C %	1,40	0,95	0,62		
<u>ORGANIQUE</u>	Acides humiques	C %	0,70	0,29	0,14		
	Acides fulviques	C %	0,70	0,66	0,48		
	AH/AF		1,00	0,44	0,29		
	Ca	meq. %	2,33	0,75	1,20	1,50	1,35
	Mg	meq. %	0,22	0,60	0,15	1,05	2,40
	K	meq. %	0,14	0,10	0,10	0,16	0,22
<u>COMPLEXE</u>	Na	meq. %	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
<u>ADSORBANT</u>	Somme des bases	meq. %	2,71	1,46	1,46	2,72	3,99
	Capacité d'échange	meq. %	3,75	2,95	3,28	3,93	4,20
	T/A	meq. %	93,7	53,6	43,7	15,1	11,0
	Taux de saturation	%	72	49	44	69	95
	Phosphore total	%	0,76	1,21	0,80	0,70	
	Fer total	%		3,07	9,28	8,50	5,90
<u>FER</u>	Fer libre	%		2,46	8,16	7,15	4,59
	Fer libre/Fer total	%		80	87	84	77
	Fer total/Argile	%		56	124	33	16
	Ca	meq. %		1,68		2,52	
	Mg	meq. %		2,72		5,24	
<u>BASES TOTALES</u>	K	meq. %		1,28		3,15	
	Na	meq. %		0,61		0,70	
	Somme des bases	meq. %		6,29		11,61	
	Résidu quartzeux	%		84,76	59,94	52,62	50,22
	Si O ₂	%		6,98	14,66	17,94	19,33
	Al ₂ O ₃	%		4,23	10,52	13,96	15,35
	Fe ₂ O ₃	%		2,72	9,44	8,16	6,08
	Ti ₂ O ₃	%		0,45	0,66	0,75	0,84
	Ca O			tr	tr	0,61	tr
<u>ELEMENTS</u>	Mg O			0,53	0,50	0,19	0,62
<u>TOTAUX</u>	Na ₂ O			0,08	0,08	0,08	0,08
	K ₂ O			0,08	0,15	0,21	0,24
	P ₂ O ₅						
	MnO			0,04	0,11	0,06	0,03
	Perte au feu	%		1,81	4,62	5,57	5,88
	Total	%		101,68	100,68	100,15	98,67
	Si O ₂ /Al ₂ O ₃			2,79	2,35	2,17	2,13

U N I T E X

Ils occupent des superficies assez homogènes mais très réduites, environ 1/44^e de la surface totale de la zone cartographiée, et localisées au nord de la feuille vers le sud et le sud-ouest du village IGBERE.

Ces sols se rencontrent sur la pénélaine haute, à une altitude d'environ 300 m, ce qui correspond localement à des altitudes moyennes. Les points hauts sont occupés par les sols de l'unité III, les zones basses par les sols de l'unité XIX. Dans le paysage ces sols couvrent la majeure partie du versant. Ils sont relayés par les sols de l'unité VI quand la roche-mère est plus mésocrate. Ils correspondent à un type de roche très riche en ferro-magnésiens ; des embréchites ou des gneiss à amphiboles et pyroxènes. Ils apparaissent sur le terrain en ados affleurants de roches à litage rubané et de coloration sombre.

La végétation est une savane arborée à *Burkea africana*, *Parinari polyandra*, *Uapaca somon* en peuplement bas mais dense.

Exemple : Profil VDX 65

Localisation : Chemin IGBERE-AGBASSA, à 8,8 km de IGBERE.

Topographie : Sommet d'un bombement, faible amplitude. Relief local très vallonné. Altitude locale moyenne.

Végétation : Savane arborée à *Uapaca*, *Parinaris*, *Monotes*.

Description : Horizons cm : 0- 20- 40- 140- 200.

- 0- 20 cm : Gris-brun (10 YR 3/4). Sableux. Structure grumeleuse apparente. Agrégats de taille moyenne 1 à 2 cm, fragiles. Porosité vésiculaire, compacité faible. Nombreuses fines racines. Passage distinct.
- 20- 40 cm : Brun-gris (7,5 YR 4/4). Sableux. Très nombreuses indurations ferrugineuses de forme très irrégulière, angles émoussés, cuticule brun foncé plus ou moins lisse, cassure rouille à centre noir, très mince cortex, taille 0,5 à 1 cm. Structure polyédrique fragile 2 cm. Forte porosité. Passage distinct, irrégulier.
- 40-140 cm : Matériau induré, démantelé, formé d'agrégats polyédriques indurés brun-orangé (5 YR 4/8) à centre noir, à texture argilo-sableuse, entourés par de très larges cavités et tubes contournés à remplissage sableux brun-gris. Des poches de matière sableuse pénètrent jusqu'à 90 cm de profondeur. Assez nombreuses concrétions rondes, incluses dans le matériau induré (0,5 cm), cassure brun-violacé, dures. Débit en polyèdres indurés 2 cm. Passage progressif.
- 140-200 cm : Brun-jaune (10 YR 6/6) à taches larges et jointives, plus ou moins marbrées brun-rouge (5 YR 4/6). Argilo-sableux. Feldspaths jaunes, friables. Structure peu apparente, polyédrique 2 cm, friable.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont des sols caractérisés par la présence d'un horizon B induré et par un appauvrissement très prononcé en surface. Ils présentent sous l'horizon induré un matériau d'altération brun-jaune à taches nettes brun-rouge, très profond, kaolinique.

On a la succession des horizons suivants :

- A1 0- 20 cm : Gris-brun, sableux, grumeleux, fragile.
- A2 20- 50 cm : Beige, sableux, pas de structure apparente, très nombreux graviers ferrugineux irréguliers, durs 0,5 à 1 cm.
Passage net.
- B (ind.) 50-140 cm : Brun-orangé à taches noires indurées, argilo-sableux, agrégats polyédriques 2 cm, anguleux, très durs, assez nombreux nodules ferrugineux arrondis, lisses 0,5 cm, inclus dans les agrégats.
- 140-200 cm : Argilo-sableux, brun-jaune à taches nettes brun-rouge, friable à débit polyédrique 2 cm.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

Ces sols sont remarquables par la présence d'un horizon B induré, de texture argilo-sableuse. Il s'agit d'une véritable induration et non de la coalescence de concrétions. Tout le matériau s'imprègne d'oxydes de fer et les agrégats en conservant leur forme, constituent un assemblage d'éléments durs et anguleux fortement emboîtés. Ils présentent en leur centre une induration diffuse noire et rouille sur la périphérie. Ces agrégats renferment en plus de nombreux nodules sphériques très durs, de taille 0,5 cm, à cassure brun-violacé et à cuticule noirâtre lisse, intimement inclus dans le matériau argilo-sableux induré. Il s'agit donc d'une carapace formée à partir d'un horizon B argilo-sableux concrétionné. Elle passe progressivement vers 140 ou 150 cm de profondeur au matériau d'altération qui est identique à celui décrit lors des chapitres concernant l'unité VI et l'unité VIII. Il est nommé ici matériau d'altération kaolinique, de couleur caractéristique brun-jaune à taches nettes brun-rouge, dont le minéral argileux est en totalité la kaolinite. Ce matériau se poursuit jusqu'à 5 ou 6 m de profondeur en présentant la succession de trois sous-horizons :

- C1 : Argilo-sableux, structure polyédrique 2 cm, brun-jaune à taches rougeâtres nettes.
- C2 : Argile peu structurée de couleur kaki (2,5Y) à larges zones violacées très friables, litées dans le sens de la roche.
- C3 : Argile gris-verdâtre non structurée, humide, avec des fragments de roche désagrégée litée, en filons.

Un autre caractère morphologique important concerne l'appauvrissement des horizons de surface. On observe une limite nette entre la carapace et l'horizon A2 sableux. Ce dernier comporte de nombreux graviers ferrugineux qui ne sont pas autre chose que des fragments de carapace démantelée. Ce démantèlement est visible et se manifeste par de profondes cavités et de larges canaux à remplissage de matériau sableux issu de l'horizon A2 supérieur et pénétrant dans l'horizon B. Ce phénomène est constant dans ce type de sol. On observe même de gros blocs indurés prenant naissance au sein de l'horizon B vers 120 cm de profondeur, la limite étant diffuse à ce niveau, puis se développant jusqu'à 10 cm en dessous de la surface du sol, avec une forte patine superficielle. Ce bloc dépasse donc de 60 cm environ le niveau supérieur de l'horizon B dans lequel il a pris naissance, cette épaisseur étant occupée par l'horizon A2 graveleux et sableux.

Il semble donc que les sols de cette unité présentent un horizon B induré vestige d'un horizon B autrefois plus épais, actuellement en régression par démantèlement, dissolution superficielle et induration.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

Les variations sont peu importantes : le profil type se rencontre sur la plus grande partie du versant. Au sommet des pentes l'appauvrissement des profils semble moins intense et l'on a, sous l'horizon A2 un horizon sablo-argileux de transition avec l'horizon B induré, le passage étant assez progressif. L'horizon B lui-même occupe le profil de 60 à 140 cm de profondeur.

CARACTERES ANALYTIQUES :

Les teneurs en argile augmentent vers la profondeur. Dans l'horizon induré la granulométrie donne des valeurs d'autant plus faibles que l'induration est forte : au milieu de l'horizon B on a 25 % d'argile, en surface de l'horizon B, là où les patines ferrugineuses sont les plus développées, on a 10 % d'argile, dans le matériau d'altération non induré, on a 40 % d'argile.

La capacité d'échange, rapportée à 100 g de terre tamisée semble assez constante, voisine de 3,5 meq, augmentant régulièrement vers la profondeur de 3 meq en A2 à 4,2 meq en C. Ces valeurs sont faibles. Par contre, rapportée au taux d'argile, cette capacité d'échange est voisine de 40 meq/100 g d'argile au sommet de l'horizon B dans la zone la plus indurée, et baisse à 11 meq/100g dans le matériau d'altération.

Il semblerait donc qu'une forte partie de l'argile des niveaux indurés n'ait pu être dispersée lors de la granulométrie et se retrouve en excédent dans les teneurs en sables grossiers. Quoi qu'il en soit, cette argile même indurée présente une capacité d'échange correspondant en gros à celle de l'argile du matériau d'altération (car T/100 g de sol varie très peu de B à C), c'est-à-dire 12 meq/100 g d'argile qui est celle de la kaolinite.

Ces sols sont moyennement désaturés : S/T inférieur à 50 % dans les horizons appauvris de surface, voisin de 70 % dans l'horizon B et supérieur à 80 % dans l'horizon C. Les pH en moyenne de 6 augmentent vers 6,5 dans les horizons à matière organique.

Les teneurs en bases sont très faibles, voisines de 3 meq dans les horizons argilo-sableux et de 2 meq dans les horizons indurés. L'équilibre des bases est déficieux pour Ca et Mg avec déficience en Ca, cette déficience augmentant en profondeur où l'on a $Ca/Mg = 1/2$ au lieu de 2 qui est l'optimum.

Les teneurs en fer total accusent un maximum dans le sommet de l'horizon B où l'on a aussi un maximum de la teneur en fer libre. Rapportée au taux d'argile apparent, les valeurs du fer total dépassent 100 %. Dans l'horizon C on a 16 % de fer ce qui est une valeur élevée.

L'analyse triacide confirme la grande pauvreté de ces sols en bases (le total est inférieur à 1 % des éléments) et la déficience du Ca. Les rapports moléculaires SiO_2/Al_2O_3 voisins de 2,1 mettent en évidence l'existence quasi-exclusive de kaolinite dans les horizons B et C.

PROPRIETES AGRONOMIQUES :

Ces sols fortement indurés présentent parfois une perméabilité en laboratoire mesurée sur la terre fine, relativement bonne, indiquant la présence d'une argile bien structurée même à l'état humide.

Leur grande pauvreté chimique les rend inaptes aux cultures traditionnelles, d'autant plus que l'induration est un véritable obstacle aux systèmes racinaires traçants. Seules peuvent être envisagées les cultures à système racinaire pivotant puissant comme le Coton, avec une fumure complète suppléant à la carence en Ca.

<u>ECHANTILLON</u>	VDX	421	422	423	424	425
Profondeur	cm	0-20	30-50	70-90	110-130	160-180
Refus 2 mm	%	0,5	1,2	9,5	67,1	11,4
Argile	%	7,7	6,5	11,2	17,0	35,5
Limon fin	%	4,5	4,2	4,7	6,0	10,5
Limon grossier	%	4,6	4,1	4,1	4,6	3,8
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	30,3	29,6	23,8	18,9	18,2
Sable grossier	%	51,8	55,7	55,9	48,7	28,9
Humidité 105°	%	0,7	0,3	0,6	1,6	2,1
Matière organique	%					
SG/SF		1,7	1,8	2,3	2,5	1,5
pH						
pH eau		6,1	5,4	5,5	6,3	6,3
pH KCl		6,8	6,5	6,7	5,6	5,4
<u>CARACTERES</u>						
Is		0,38	3,28			
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	2,45	0,80	0,55	0,60	0,50
Ca	meq.%	2,33	0,61	0,53	0,91	1,43
Mg	meq.%	0,52	0,29	0,30	0,89	2,17
K	meq.%	0,08	0,02	0,05	0,21	0,14
Na	meq.%	0,03	0,01	0,01	0,03	0,03
Somme des bases	meq.%	2,96	0,93	0,89	2,04	3,77
Capacité d'échange	meq.%	4,15	1,57	1,87	3,40	5,10
T/A	meq.%	53	24	16	20	14
Taux de saturation	%	71	59	48	60	74
<u>COMPLEXE</u>						
<u>ADSORBANT</u>						

U N I T E X I

Ces sols relativement fréquents, n'occupent en général que des surfaces très réduites et éparses qui les rendent incartographiables. La seule zone remarquable où ils offrent une superficie importante se situe le long de la bordure ouest d'une large dorsale composée de séries de bombements d'altitude élevée, composant un lambeau de la pénéplaine haute, orientée Nord-Sud depuis GOUKA jusqu'à AGOUA.

Ces sols forment donc la limite entre la pénéplaine haute avec les sols à altération épaisse et la pénéplaine basse où les sols ont des altérations peu épaisses. Morphologiquement on les trouve à mi-pente de longs versants rectilignes aboutissant à des talwegs larges et plats où coulent les marigots principaux. Le sommet du versant se raccorde à la pénéplaine haute avec ses séries de sommets bombés coiffés d'îlots de forêt.

En général on passe en aval aux sols des unités XIX et XX caractéristiques par leur horizon d'altération à argile gonflante, verdâtre.

On les rencontre sur des roches-mère de type embréchite ou gneiss relativement riches en biotite et autres ferro-magnésiens.

La végétation qui les recouvre est une savane arborée à *Parinari polyandra* et *Burkea africana*, avec *Lophira allata* très souvent.

Exemple : Profil VDX 42

Localisation : Chemin MANIGRI. Marigot ABOUDJINI vers Sud-Est, à 12,3 km de MANIGRI.

Topographie : Bas de pente orientée Sud. Altitude locale faible.

Végétation : Savane arbustive avec quelques arbres : *Uapaca*, *Lophira*, *Combretum*.

Description : Horizons cm : 0- 10- 30- 50- 100- 150- 200.

- 0- 10 cm : Gris foncé (10 YR 4/1). Sableux. Structure grumeleuse peu apparente. Agrégats 1 cm peu fragiles. Nombreuses fines racines. Passage distinct.
- 10- 30 cm : Gris-brun (10 YR 5/1). Sableux. Pas de structure apparente. Débit en éclats polyédriques émoussés assez fragiles. Compacité moyenne. Fine porosité vacolaire et tubulaire. Passage continu.
- 30- 50 cm : Gris-beige (10 YR 6/2). Sableux. Pas de structure apparente. Monoparticulaire. Compacité forte à l'état sec. Quelques grosses racines. Passage progressif.
- 50-100 cm : Gris-jaune (10 YR 6/4). Quelques taches jaunâtres diffuses. Sableux. Massif à débit en polyèdres 5 cm peu fragiles. Compacité moyenne à forte. Assez nombreuses petites concrétions noires, disposées en couche horizontale. Passage net.
- 100-150 cm : Beige-jaune (10 YR 6/3) à taches jointives indurées brun-orangé (7,5 YR 5/8) à centre noir. Induration de forme irrégulière plus ou moins noduleuse, taille 1 cm. Argilo-sableux, très compact, induré. Porosité tubulaire importante. Passage progressif.

150-200 cm : Kaki (2,5 Y 6/4) à taches brun-rouge (5 YR 4/6) 1 cm, nettes, non jointives. Argilo-sableux à argileux. Structure polyédrique apparente 3 à 4 cm. Dans le fond, la couleur passe au gris avec de larges taches brun-orangé. Nombreux grains de quartz anguleux.

CARACTERES GENERAUX :

Ces sols se singularisent par leur induration liée à un mauvais drainage des horizons profonds, et par une forte éluviation de l'argile des horizons de surface, se manifestant par des horizons sableux épais jusqu'à 80 ou 100 cm de profondeur.

La succession typique des horizons est la suivante :

- A1 0- 30 cm : Gris clair, sableux, peu structuré. Passage très progressif.
- A 21 30- 50 cm : Beige clair, sableux, non structuré, très peu compact, diffus.
- A 22 50-100 cm : Beige-jaune, un peu plus compact. Passage net.
- B (ind.) 100-150 cm : Fond beige à taches orangées indurées, anastomosées, nettes, avec un centre noir à cortex rouille très dur, de forme plus ou moins arrondie. Très compact, se brise difficilement en éclats anguleux 1 cm. Passage net.
- C 150-200 cm : Kaki à larges taches brun-orangé, argilo-sableux, structure polyédrique 3 à 4 cm apparente. Devient nettement hydromorphe en profondeur, la couleur passant au gris clair avec de larges taches orangées et une structure massive et grossière. La texture devient également moins argileuse, à nombreux sables grossiers anguleux.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

Le passage des horizons sableux à l'horizon B induré, vers 100 cm, se fait toujours d'une façon brutale.

L'horizon B induré présente la morphologie caractéristique d'un type de carapacement due en grande partie à l'hydromorphie. En effet il ne s'agit pas d'une prise en masse de tout le matériau, les agrégats argileux conservant leur forme et leur emboîtement, (comme dans le cas de l'unité X et de l'unité III), mais d'un carapacement qui affecte une partie seulement du matériau : les taches brun-orangé (7,5 YR 5/8) qui relient les concrétions entre elles. Les zones beiges (10 YR 6/3) argilo-sableuses du matériau ne sont pas indurées. Il se forme donc une trame dure de taches anastomosées reliant entre elles les concrétions qui sont assez grosses (1 cm en moyenne) irrégulièrement arrondies, à centre noir charbonneux et à épais cortex rouille.

Le passage à l'horizon C sous-jacent se fait assez progressivement, les taches anastomosées devenant moins dures, isolées et de couleur brun-rouge. Les zones beiges ne changent pas, devenant seulement grises en profondeur. Vers 180 cm on a un matériau d'altération argilo-sableux, de couleur grise (2,5 Y 6/2) à larges taches orangées (10 YR 6/8). Il comporte de nombreux quartz anguleux et des débris de roche altérée en zones arénacées. L'hydromorphie est manifeste, et la structure est massive, polyédrique grossière 3 à 4 cm. Dans quelques profils observés, ce matériau appelé ici "intermédiaire", caractérisé par de larges taches orangées d'hydromorphie et une structure grossière, se poursuit en général jusqu'à 3 ou 4 m de profondeur.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

Les variations autour du schéma sont peu importantes et concernent seulement le carapacement qui est plus ou moins intense. Lorsqu'il est très intense (exemple : profil VAX 7 en annexe), dans des situations de bas de pente, on trouve sous la carapace une zone très caverneuse assimilable à un horizon appauvri secondaire, où se produit un écoulement latéral des eaux du sol, entre le B induré et le matériau C d'altération.

CARACTERES ANALYTIQUES :

Les taux d'argile mesurés dans l'horizon B sont peu significatifs à cause de l'induration. On trouve 15 à 17 % d'argile. Dans l'horizon C on a 30 % environ. Cette argile a une capacité d'échange voisine de 15 meq/100 g d'argile dans l'horizon C, ce qui est légèrement supérieur à la capacité d'échange de la kaolinite.

Les taux de saturation sont supérieurs à 50 % dans tout le profil. Les maxima sont en surface et en C (80 %), le minimum est en A2 (60 %). Ils correspondent à des pH légèrement acides.

L'équilibre des bases est satisfaisant bien que les quantités soient très faibles, inférieures à 5 meq/100 g de sol.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Ces sols sont à proscrire, la partie utilisable se limitant aux 80 cm d'horizon sableux de surface, le plus souvent très mal drainé à cause de la **carapace** sous-jacente. Les perméabilités sont moyennes dans les horizons organiques, puis baissent à 1 ou 0,5 cm/h à la base de l'horizon sableux. Le matériau d'altération est lui-même peu perméable avec $K = 0,5 \text{ cm/h}$.

<u>ECHANTILLON</u>	VAX	191	192	193	194	195
Profondeur	cm	0-20	40-60	70-90	110-130	160-180
Refus 2 mm	%	0,8	1,2	3,1	71,5	77,3
Argile	%	9,2	30,5	36,2	22,0	18,5
Limon fin	%	10,2	8,7	9,2	10,7	11,7
Limon grossier	%	16,9	12,4	11,8	10,6	12,5
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	49,3	33,5	28,8	22,1	23,7
Sable grossier	%	12,6	13,4	11,7	31,1	31,0
Humidité 105°	%	0,8	2,4	2,9	3,7	2,9
Matière organique	%					
SG/SP		0,2	0,4	0,4	1,4	1,3
<u>pH</u>						
pH eau		6,3	5,7	5,7	6,1	6,1
pH KCl		5,3	4,7	4,8	5,5	5,4
<u>CARACTERES</u>						
Is						
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
K	cm/h	1,05	1,85	1,95	2,80	1,60
Ca	meq.%	2,25	2,32	2,85	3,00	2,25
Mg	meq.%	0,90	1,50	1,80	1,65	1,50
K	meq.%	0,13	0,20	0,23	0,17	0,14
<u>COMPLEXE</u>						
<u>ADSORBANT</u>						
Na	meq.%	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08
Somme des bases	meq.%	3,34	4,10	4,96	4,90	3,97
Capacité d'échange	meq.%	4,45	5,75	6,72	6,82	5,50
T/A	meq.%	48	18	18	31	29
Taux de saturation	%	75	71	74	72	72

U N I T E XII

Ces sols diffèrent peu des précédents, en surface tout au moins, mais leur matériau d'altération et leur position dans le paysage sont très différents.

Ils couvrent des superficies réduites, éparses et non cartographiables la plupart du temps. Ils occupent une partie très importante des zones de mi-pente dans la région nord-ouest de la feuille, depuis PREKETE jusqu'à AORO. Dans les autres régions on les trouve sur les sommets ou les bordures de sommet de reliefs d'altitude moyenne appartenant à la pénéplaine haute. Ils sont seulement dominés par les bombements les plus hauts, couverts de forêt, comportant les sols des unités I, II, III et V. Sur le même niveau leur font suite les sols des unités VI ou XVI lorsque l'on quitte les bordures de sommet ou que l'on change de roche-mère.

Ils correspondent à une roche mésocrate : embréchite ou gneiss à forte proportion de muscovite.

La végétation qui les recouvre est une savane arborée à *Isobertinia doka* et *Uapaca somon*.

Exemple : Profil VAX 19

Localisation : Chemin BANTE-BOBE-DJAGBALO, à 6 km de BANTE.

Topographie : Haut de pente orientée Ouest, proche du sommet. Altitude locale moyenne.

Végétation : Savane arborée à *Isobertinia*.

Description : Horizons cm : 0- 20- 40- 90- 200.

- 0- 20 cm : Gris-brun (10 YR 5/3). Sableux. Nettement grumeleux en agrégats 1 cm. Nombreuses fines racines. Porosité faible. Passage distinct.
- 20- 40 cm : Beige (10 YR 5/4). Sableux. Compact et massif, à débit en polyèdres émoussés 2 cm. Passage progressif.
- 40- 90 cm : Brun-orangé (5 YR 4/8). Rapidement argilo-sableux. Quelques petites indurations rouges et noires 1 à 2 mm. Structure peu apparente polyédrique 2 cm. Revêtements visibles sur les faces des agrégats. Passage brutal.
- 90-200 cm : Beige (10 YR 5/4) à taches brun-orangé (5 YR 4/6). Ces taches sont indurées et présentent une concrétion noire anguleuse en leur centre. Horizon compact, induré, débit anguleux 2 cm. Texture argilo-sableuse.

CARACTERES GENERAUX :

Ces sols sont indurés brutalement à partir de 90 ou 100 cm de profondeur, mais à la différence de l'unité précédente, ils présentent au-dessus de la carapace des horizons d'abord lessivés puis argilo-sableux de 40 à 100 cm. Ce sont donc des sols non appauvris, seulement lessivés avec un B(argile) au-dessus de la carapace ferrugineuse B(ind.).

La succession schématique des horizons est la suivante :

- A1 0- 20 cm : Gris-brun, sableux, grumeleux, fragile.
- A2 20- 40 cm : Beige, sableux, assez compact, fragile, sans structure apparente.
- B1 40- 90 cm : Brun-orangé, argilo-sableux, structure peu apparente, polyédrique 2 cm, très friable en pseudo-sables, massif. Passage brutal.
- B2 90-200 cm : Beige à taches indurées jointives brun-orangé, argilo-sableux, concrétions nombreuses à centre noir charbonneux très dur et cortex rouille non lamellaire. Débit anguleux 2 cm, très forte compacité, induré.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

Ces sols présentent un horizon B1 enrichi en argile par rapport aux horizons de surface et à l'horizon B2 induré, immédiatement inférieur. Il s'agit donc de sols nettement lessivés. A cet horizon B1 correspond une structure peu apparente, polyédrique 2 cm, friable en petits grumeaux argileux de la taille des sables grossiers coulant entre les doigts ("tapioca"). Cet horizon est massif dans son ensemble et des fentes verticales de dessiccation délimitent de gros éléments structuraux allongés verticalement.

L'horizon induré présente une morphologie particulière très comparable à celle d'une argile d'altération tachetée qui se serait indurée au niveau des taches brun-rouge (5 YR). Ces taches présentent en leur centre une induration arrondie qui est une concrétion de taille 0,5 à 1 cm, à centre noir charbonneux dur et à cortex non lamellaire épais de couleur rouille. Hormis les taches, le fond reste de couleur brun-jaune et non induré. Vers 200 cm les concrétions deviennent plus ou moins détachables, et on passe en continuité à l'argile d'altération tachetée de brun-rouge (5 YR 4/6) sur fond brun-jaune (10 YR 5/6).

Dans des profils identiques creusés plus profondément, on retrouve la succession des horizons caractéristiques de l'altération à niveau d'argile tachetée :

- O1 220-350 cm : Argile tachetée kaki à taches nettes brun-rouge.
- O2 350-440 cm : Argile gris clair à larges marbrures violacées (10 R) finement micacées.
- O3 440-500 cm : très larges zones violacées à toucher sériciteux, finement sableuses, incluant des zones orangées (7,5 YR) arénacées où l'on reconnaît la roche plus ou moins désagrégée, friable.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

Elles concernent surtout le degré d'induration de l'horizon B2. Lorsque cette induration est peu accentuée, et que l'on a surtout un concrétionnement intense avec la même limite nette entre les horizons B1 et B2, on passe à l'unité XIV qui, en même position topographique, correspond à une roche-mère plus acide.

CARACTERES ANALYTIQUES :

Sous toute réserve sur la granulométrie effectuée dans les horizons indurés, on remarque un net enrichissement en argile dans l'horizon B1 où les taux passent de 9 % en surface à 36 % en B1, comme le montre la structure massive et plus large de cet horizon. La forte augmentation des sables grossiers en B2, parallèle à la chute du taux d'argile, pourrait s'expliquer par la mauvaise dispersion de l'argile indurée lors de l'analyse granulométrique.

La capacité d'échange est moyenne, voisine de 6,5 meq/100 g de sol, ce qui donne environ 18 meq/100 g d'argile. Cette capacité d'échange est un peu supérieure à celle de la kaolinite pure, ce qui indique que l'on a affaire à une argile à forte dominance de kaolinite.

La somme des bases est voisine de 4,5 meq/100 g de sol, ce qui est moyen à faible, mais bien équilibrée en cations avec dominance de Ca sur Mg et de K sur Na.

Les pH sont voisins de 6 et correspondent à des taux de saturation assez élevés et constants, autour de 70 %.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Jusqu'à 100 cm ces sols présentent une perméabilité moyenne et régulière, autour de 2 cm/h, qui nous indique que les horizons argilo-sableux d'allure massive ont néanmoins une structure fine qui les rend relativement perméables. De plus leur position de haut de pente exclut toute possibilité d'hydromorphie prolongée. La carapace ne semble pas un obstacle majeur à la pénétration racinaire car on trouve de nombreux axes de radicelles dans les zones brun-jaune non indurées de l'horizon B2.

Ces sols malgré leur induration de profondeur, ne sont donc pas à rejeter car leur richesse chimique moyenne et la structure satisfaisante des 100 premiers cm permet toute la gamme des cultures annuelles à système racinaire fasciculé, à bon rendement : sorgho, maïs, coton.

SOLS A SESQUIOXYDES FERRUGINEUX TROPICAUX

LESSIVES NON CONCRETIONNES

Dans matériau kaolinique sur granite.....	UNITE	XIII	page 54
Dans matériau kaolinique sur embréchite acide.....	UNITE	XIV	page 57
Dans matériau hydromorphe intermédiaire sur granite....	UNITE	XV	page 61

<u>ECHANTILLON</u>		VDX	291	292	293	294	295
	Profondeur	cm	0-20	20-40	50-70	100-120	160-180
	Refus 2 mm	%	0,7	0,9	1,0	0,9	2,8
	Argile	%	6,5	21,0	40,0	43,5	39,0
	Limon fin	%	5,0	5,0	4,5	8,0	8,0
	Limon grossier	%	4,7	4,4	3,5	3,9	5,1
<u>GRANULOMETRIE</u>	Sable fin	%	31,2	26,7	18,3	15,1	17,6
	Sable grossier	%	49,9	40,2	29,6	24,8	26,2
	Humidité 105°	%	0,7	1,5	2,7	3,0	3,1
	Matière organique	%	1,3	0,9	1,0		
	SG/SF		1,6	1,5	1,6	1,6	1,5
<u>pH</u>	pH eau		6,5	5,5	5,6	5,8	6,0
	pH KCl		5,6	4,2	4,4	4,9	5,1
	Is		0,76	1,34			
<u>CARACTERES</u>	K	cm/h	1,45	2,30	3,95	3,70	2,65
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>	pF 2,8	%		19,89	27,95	28,06	29,18
	pF 4,2	%		6,83	12,66	14,40	13,69
	Eau utile	%		13,06	15,29	13,66	15,49
	C organique	C %	7,67	4,97	5,55		
	Azote total	N %	0,42	0,31	0,43		
<u>MATIERE</u>	C/N		18,26	16,03	12,90		
<u>ORGANIQUE</u>	Mat. hum. totales	C %	1,02	1,10	1,24		
	Acides humiques	C %	0,30	0,10	0,06		
	Acides fulviques	C %	0,72	1,00	1,18		
	AH/AF		0,41	0,10	0,05		
	Ca	meq.%	1,21	0,83	1,43	1,73	1,88
	Mg	meq.%	0,89	0,82	1,35	1,42	2,32
<u>COMPLEXE</u>	K	meq.%	0,12	0,05	0,05	0,07	0,07
<u>ADSORBANT</u>	Na	meq.%	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
	Somme des bases	meq.%	2,24	1,72	2,85	3,25	4,30
	Capacité d'échange	meq.%	3,60	3,45	5,15	5,00	4,45
	T/A	meq.%	55,3	16,4	12,8	11,5	11,4
	Taux de saturation	%	62	50	55	65	96
	Phosphore total	%	0,51	0,60	0,78	0,66	
	Fer total	%		3,41	4,70	5,98	7,10
<u>FER</u>	Fer libre	%		2,70	3,84	4,58	6,02
	Fer libre/Fer total	%		79	81	76	84
	Fer total/Argile	%		16	12	14	18
	Ca	meq.%		2,12		2,80	
<u>BASES TOTALES</u>	Mg	meq.%		1,56		2,56	
	K	meq.%		1,28		2,18	
	Na	meq.%		0,70		0,80	
	Somme des bases	meq.%		5,66		8,34	
	Résidu quartzeux	%		72,24	53,98	42,90	42,34
	Si O ₂	%		11,88	18,58	22,62	22,92
	Al ₂ O ₃	%		8,34	15,06	18,16	17,94
	Fe ₂ O ₃	%		3,68	5,28	6,24	7,52
	Ti ₂ O ₃	%		0,84	1,11	1,28	1,35
	Ca O ₂	%		tr	tr	0,70	0,79
<u>ELEMENTS</u>	Mg O	%		0,46	0,63	0,03	0,01
<u>TOTAUX</u>	Na ₂ O	%		0,05	0,07	0,06	0,06
	K ₂ O	%		0,13	0,20	0,20	0,20
	P ₂ O ₅	%					0,07
	MnO ₅	%		0,06	0,05	0,02	0,02
	Perte au feu	%		3,44	6,21	7,09	7,12
	Total	%		101,12	101,17	99,30	100,34
	Si O ₂ /Al ₂ O ₃			2,40	2,08	2,10	2,17

U N I T E X I I I

Ce sont des sols peu représentés. Ils forment dans la feuille cartographiée des touches isolées : l'une au Nord-Ouest vers AORO, une autre au Sud-Est vers AKIAMPA, une autre au Sud-Ouest vers OTOLA et une au centre vers les monts KOUFFE.

Ils se situent sur la pénélaine haute et occupent la majorité du versant de certains reliefs amples, bombés à sommet arrondi d'altitude locale moyenne, qui composent cette pénélaine.

Ces sols reflètent exactement les emplacements où les embréchites ou les gneiss entourent un îlot granitique acide, encore appelé granite d'anatexie, à forte proportion de quartz et muscovite.

La végétation est une savane haute à *Isobertinia doka*, *Prosopis africana* et *Burkea africana*.

En bas de pente, et sur le même versant, ces sols passent à l'unité XI.

Exemple : Profil VDX 29

Localisation : Route nationale AORO-BASSILA, à 8 km de AORO.

Topographie : Mi-pente orientée Sud. Pente longue. Altitude locale assez élevée.

Végétation : Savane arborée à *Anogeissus*, *Prosopis*, *Parinaris*.

Description : Horizons cm : 0- 20 - 40 - 160- 200.

- 0- 20 cm : Brun-gris (10 YR 4/3). Sableux. Structure grumeleuse peu apparente. Agrégats 1 à 2 cm, fragiles. Porosité finement vésiculaire. Nombreuses fines racines.
Passage progressif.
- 20- 40 cm : Brun-orangé (7,5 YR 4/4). Sablo-argileux. Massif, compacité moyenne. Débit en polyèdres fragiles 3 cm. Fine porosité tubulaire. Moyennes racines nombreuses.
Passage progressif.
- 40-160 cm : Brun-jaune à brun-orangé (5 YR 5/8-4/8). Argilo-sableux. Massif, compacité moyenne. Débit en polyèdres 3 à 4 cm, très friables en petits grains polyédriques coulant entre les doigts. Fine porosité importante avec de fins canalicules et des cavités minuscules.
Passage continu.
- 160-200 cm : Brun-jaune (7,5 YR 5/6) à taches plus ou moins indurées, arrondies, brun-violacé (2,5 YR 3/6) de plus en plus nettes et nombreuses vers la profondeur. Ces taches sont fines, inférieures à 0,5 cm. Argilo-sableux, massif à débit polyédrique 3 à 4 cm, très friable, en petits éléments anguleux fins. Porosité tubulaire fine.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont des sols profonds avant tout caractérisés par la présence d'un horizon B brun-orangé, épais et assez massif, entièrement dépourvu de nodules ou concrétions ferrugineux. Le lessivage des horizons de surface est moyennement accentué. On passe vers 160 cm à un horizon C1 tacheté, comportant parfois des nodules friables à cassure violacée, plus ou moins incorporés aux taches.

La succession schématique des horizons est la suivante :

- A1 0- 20 cm : Gris-brun, sableux, faiblement structuré, grumeleux.
- A2 20- 40 cm : Brun clair, sableux, sans structure apparente, agrégats très fragiles.
- B 40-160 cm : Brun-orangé, argilo-sableux, massif, compacité moyenne, agrégats polyédriques peu apparents, très friables en pseudo-sables.
- C1 160-200 cm : Tacheté à fond brun-jaune et taches plus ou moins compactes rouge foncé, argilo-sableux, très friable en éléments fins.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

La structure de l'horizon B, brun-orangé (5 YR 4/8) est assez spéciale : l'ensemble est massif, à compacité moyenne, débit en polyèdres 3 cm s'effritant en petits grumeaux argilo-sableux de la taille des sables grossiers. Quelques fines fentes de retrait verticales apparaissent lors de la dessiccation.

Le passage à l'horizon C est progressif. Celui-ci est une argile tachetée caractéristique : fond brun-jaune (7,5 YR 5/6), à taches nettes rouge foncé (2,5 YR 3/6) fines et isolées. Ces taches présentent souvent une plus forte compacité et dans certains cas elles peuvent s'indurer en concrétions diffuses. Vers la profondeur elles présentent en leur centre de petits fragments violacés micacés (10 R). Ce matériau est ici une altération à niveau d'argile tachetée avec la succession caractéristique des horizons C1, C2, et C3 déjà décrits précédemment. Dans un profil analogue, un puits creusé jusqu'à 6 m, on a pu relever la succession des horizons suivants :

- A1 0- 20 cm :
- A2 20- 40 cm :
- B 40-150 cm : Brun-orangé (7,5 YR 5/8), à taches diffuses brun-rouge, argilo-sableux, massif, friable en pseudo-sables.
- C1 150-350 cm : Brun-jaune (7,5 YR 5/6), à taches nettes et fines, isolées, rouge foncé (2,5 YR 3/6), argilo-sableux, débit polyédrique 2 cm. Vers 250 cm, on passe à gris-jaune (2,5 Y 6/3) à taches brun-rouge (2,5 YR 5/6) plus ou moins associées à des taches micacées fines, violacées (10 R 4/6).
- C2 350-500 cm : Même argile tachetée à fond argilleux gris (2,5 Y 8/0) et marbrures nettes devenues larges et jointives, allongées dans le sens du litage de la roche, rouge violacé (10 R 4/6) finement micacées à toucher sériciteux.
- C3 500-600 cm : Humide, matériau presque entièrement constitué de larges zones violacées (10 R 3/6) à toucher sériciteux, incluant des plages grises (2,5 Y 8/0), très plastique et humide. Présence de larges zones arénacées de couleur orangée (10 YR 6/2) s'effritant en sables grossiers où l'on voit la trame de la roche altérée.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

Ces sols ne sont jamais concrétionnés. On observe toutefois dans l'horizon C1, dans des positions topographiques moins bien drainantes, un durcissement des taches rouge foncé avec formation en leur centre d'un nodule arrondi friable sous l'ongle, à cassure brun-violacé. Ce durcissement débute progressivement de la profondeur jusqu'au sommet de l'horizon C1, à la limite avec l'horizon B (Exemple : profil VAX 27 en annexe).

A mi-pente et en bas de pente, on passe à des sols très lessivés, hydromorphes en profondeur et souvent indurés, appartenant à l'unité XL.

CARACTERES ANALYTIQUES :

Ces sols ont l'aspect de sols véritablement lessivés, effectivement ils présentent un maximum du taux d'argile à la base de l'horizon B, juste au-dessus du sommet de l'horizon C1 tacheté. Les taux sont élevés et on a en B environ 45 % d'argile et en C1 entre 30 et 39 % d'argile. En surface les lessivage est marqué : en A2 on a entre 15 et 20 % d'argile et dès 60 cm la texture est argileuse.

La capacité d'échange est moyenne, voisine de 5 meq/100 g de sol, ce qui représente 11,5 à 12 meq rapportés à 100 g d'argile, c'est-à-dire la même capacité d'échange que celle de la kaolinite.

La somme des bases échangeables est faible, autour de 3 meq/100 g de sol, ce qui correspond à des taux de saturation assez faibles : voisins de 50 %. De plus l'équilibre des bases est défavorable pour le Ca avec des taux très faibles par rapport à Mg (Ca/Mg inférieur à 0,6).

L'analyse des éléments totaux confirme ces données car on trouve moins de 1 % de bases solubles. Les taux de fer sont moyens, autour de 7 %. Ces sols sont donc presque entièrement constitués de kaolinite, de quartz et d'oxydes de fer. Les rapports moléculaires Si O₂/Al₂O₃ très légèrement supérieurs à 2 indiquent la présence quasi-exclusive de kaolinite.

Les fortes teneurs en sables sont dues à une texture plutôt grossière et très quartzeuse de la roche-mère.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Ce sont des sols profonds, bien drainés en profondeur. Toutefois la structure de l'horizon B est assez massive, peu développée. Le test l'instabilité structurale donne des valeurs plus faibles en surface que dans l'horizon B. On aurait donc une structure plus fragile dans cet horizon qui serait facilement dégradable par des pratiques culturales non adaptées : culture en buttes.

La perméabilité exprimée en cm/h est excellente dans tout le profil et relativement constante, autour de 3 cm/h.

Les teneurs en eau de rétention utilisable sont moyennes, autour de 15 % du poids de sol, le dessèchement survient assez visiblement par la présence de fines pentes de dessiccation verticales dans l'horizon B, peu de temps après l'ouverture des fosses.

En conclusion, avec une fumure complémentaire surtout phosphorée et calcique, ces sols sont indiqués pour les cultures à enracinement profond, à besoins en eau modérés ou temporaires et nécessitant un bon drainage. Toutes les cultures annuelles, cultivées en billons ou à plat, seraient donc à préconiser (coton, sorgho, maïs).

<u>ECHANTILLON</u>	VDX	131	132	133	134	135
Profondeur	cm	0-20	30-50	60-80	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	4,6	6,4	7,6	53,5	5,0
Argile	%	12,0	31,5	25,5	22,5	43,5
Limon fin	%	2,0	3,0	4,0	3,5	9,5
Limon grossier	%	3,7	3,7	3,34	3,2	4,6
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	34,0	21,5	19,2	19,6	18,1
Sable grossier	%	47,0	36,6	46,5	47,2	23,2
Humidité 105°	%	0,9	1,9	2,4	2,7	2,6
Matière organique	%	1,4	1,0	0,8		
SG/SF		1,4	1,7	2,4	2,4	1,3
<u>pH</u>						
pH eau		6,6	5,8	5,8	6,3	6,2
pH KCl		6,0	4,4	5,0	5,9	5,9
Is		0,80	1,60			
K	cm/h	3,70	5,10	4,70	5,50	2,45
<u>CARACTERES</u>						
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8	%		16,67	19,05	17,21	28,47
pF 4,2	%		10,29	11,84	13,71	15,68
Eau utile	%		6,38	7,21	3,50	12,79
C organique	C %	8,00	5,60	4,66		
Azote total	N %	0,43	0,40	0,34		
<u>MATIERE</u>						
<u>ORGANIQUE</u>						
C/N		18,60	14,00	13,70		
Mat. hum. totales	C %	1,21	1,20	0,84		
Acides humiques	C %	0,47	0,08	0,04		
Acides fulviques	C %	0,74	1,12	0,80		
AH/AF		0,63	0,07	0,05		
Ca	meq. %	2,26	0,61	1,21	2,02	2,02
Mg	meq. %	0,74	1,49	1,42	1,21	0,98
<u>COMPLEXE</u>						
<u>ADSORBANT</u>						
K	meq. %	0,11	0,05	0,05	0,06	0,07
Na	meq. %	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Somme des bases	meq. %	3,14	2,18	2,71	3,32	3,10
Capacité d'échange	meq. %	3,78	4,00	3,45	3,80	4,40
T/A	meq. %	31,5	12,6	13,5	16,8	10,4
Taux de saturation	%	83	54	78	87	70
Phosphore total	%	0,55	0,76	0,59	0,84	
<u>FER</u>						
Fer total	%		4,69	4,99	8,99	7,06
Fer libre	%		3,87	4,05	7,98	5,98
Fer libre/Fer total	%		82	81	88	84
Fer total/Argile	%		15	19	40	16
Ca	meq. %		1,66		3,68	
Mg	meq. %		3,06		0,32	
K	meq. %		1,18		1,00	
Na	meq. %		0,61		0,57	
Somme des bases	meq. %		6,51		5,57	
<u>BASES TOTALES</u>						
Résidu quartzeux	%		62,89	58,62	34,40	39,13
Si O ₂	%		15,41	17,00	25,50	24,53
Al O ₃	%		10,48	12,06	21,14	20,01
Fe ₂ O ₃	%		5,12	5,60	10,08	7,52
Ti O ₃	%		0,81	0,88	0,96	1,09
Ca O ₂	%		0,75	tr	tr	tr
Mg O	%		tr	0,67	0,47	0,49
Na ₂ O	%		0,04	0,04	0,06	0,05
K ₂ O	%		0,11	0,11	0,14	0,13
P ₂ O ₅	%					0,06
MnO ₅	%		0,10	0,07	0,06	0,06
Perte au feu	%		5,19	5,72	8,41	7,67
Total	%		100,90	100,77	101,22	100,74
<u>ELEMENTS</u>						
<u>TOTAUX</u>						
Si O ₂ / Al ₂ O ₃			2,49	2,39	2,05	2,07

U N I T E X I V

Ces sols couvrent des superficies très réduites, situées en trois endroits différents correspondant à des zones à dominance d'embréchites proches des granites, en général à texture grossière, assez riches en quartz, plutôt mésocrates à biotite et muscovite. On rencontre de tels sols au nord-ouest de la feuille près du village BIGUINA, au centre-Est, non loin des monts KOUFFE, et au Sud, à l'est de AGOUA.

Ils font partie de la pénélaine haute et se situent en haut de pente des reliefs d'altitude moyenne dominés seulement par les bombements les plus hauts portant les sols des unités I, II, III et IV.

Lorsqu'on descend à mi-pente, on rencontre souvent les sols indurés de l'unité XII et en bas de pente on passe à des sols de l'unité IX lorsqu'on quitte la pénélaine haute.

La végétation qui les caractérise est une savane arborée haute car ces sols sont profonds, avec des espèces que l'on trouve de préférence sur les roches-mère riches en quartz : Afzelia africana, Lophira allata, Isoberlinia doka.

Exemple : Profil VDX 13

Localisation : Route PREKETE-ACRO, à 15,2 km de PREKETE.

Topographie : Sommet arrondi. Altitude locale élevée.

Végétation : Savane arborée basse, dense : Uapaca, Burkea, Afzelia.

Description : Horizons cm : 0- 20- 30- 90- 130- 200.

- 0- 20 cm : Gris-brun (10 YR 3/4). Sableux. Finement grumeleux en surface, plus grossièrement en dessous. Agrégats peu fragiles. Fine porosité vacuolaire et tubulaire. Nombreuses racines fines et moyennes.
Passage progressif.
- 20- 30 cm : Brun foncé (5 YR 4/4). Sablo-argileux. Massif. Débit en éclats polyédriques peu fragiles. Compact. Assez nombreuses concrétions arrondies 0,5 cm, à cassure violacée, finement micacée.
Passage progressif.
- 30- 90 cm : Brun-rouge (2,5 YR 4/6). Argilo-sableux. Massif à débit en polyèdres 2 cm, fragiles, se débitant en très fins grumeaux, coulant entre les doigts. Porosité importante, fine, avec des remplissages. Nombreuses fines racines. Assez nombreuses concrétions à cassure violacée vers la base de l'horizon.
Passage distinct.
- 90-130 cm : Brun-orangé (2,5 YR-5 YR 4/6). Argilo-sableux. Très nombreuses concrétions arrondies, cuticule brun foncé lisse, cassure 0,5 cm violacée finement micacée. Compact, dur à l'état sec, massif à débit en polyèdres anguleux, emboîtés 1 à 2 cm. Présence de taches jaunâtres et rouges.
Passage progressif.
- 130-200 cm : Brun-orangé (2,5 YR-5 YR 4/6). Argilo-sableux. Massif. Pas de structure apparente. Débit en polyèdres 2 à 3 cm, friables en petits fragments polyédriques émoussés (0,5 cm). Dans le fond bariolages micacés minces violets (10 R 4/4) et taches brun-jaune (7,5 YR 5/6) nettes. Quelques petites billes noires 2 à 5 mm.
Roche semble gneiss.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont des sols peu représentés ici mais très fréquents dans les zones riches en granites vrais ou en embréchites acides à forte proportion de quartz. Ils sont nettement lessivés en argile et se caractérisent par la présence d'un horizon B, argileux, massif, directement et brutalement superposé à un horizon Bfe argilo-sableux plus ou moins tacheté, à nombreux nodules ferrugineux durs, passant progressivement vers 200 cm à une argile d'altération à dominance de kaolinite et d'aspect tacheté.

La succession schématique des horizons est la suivante :

- A1 0- 20 cm : Gris-brun, sableux, finement grumeleux.
- A2 20- 30 cm : Brun foncé, sableux, parfois quelques petites concrétions ferrugineuses.
- B1 30- 90 cm : Brun-orangé, argilo-sableux à argileux, massif, structure peu apparente en polyèdres 2 à 3 cm friables en pseudo-sables.
Passage net.
- B2 90-130 cm : Brun-orangé à taches diffuses rougeâtres, argilo-sableux, très nombreux nodules ferrugineux arrondis 0,5 cm, cassure violacée très dure, cuticule noirâtre lisse.
Passage progressif.
- C 130-200 cm : Fond brun-jaune à taches nettes rougeâtres avec quelques fines zones micacées de couleur rouge foncé (10 R), argilo-sableux, quelques billes ferrugineuses idem précédemment.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

La structure de l'horizon B1 est peu apparente, assez massive à débit en polyèdres 2 à 4 cm fragiles, se désagrégant en fins granules argilo-sableux de la taille des sables grossiers. Lors de la dessiccation il se forme de fines fentes de retrait verticales délimitant une surstructure plus large, liée sans doute à la plus forte teneur en argile de cet horizon.

Il n'est pas rare de trouver dans l'horizon A2 de petites concrétions rondes à patine foncée épaisse.

L'horizon B2 présente des caractères originaux : il montre toujours une limite tranchée avec l'horizon B1, accentuée le plus souvent par la présence d'une couche horizontale plus ou moins épaisse, riche en cailloux de quartz à angles émoussés. Ces cailloux sont mêlés à de très nombreuses concrétions à centre violacé (10 R) finement micacé, et à fin cortex brun foncé. Elles sont très dures, de 0,5 cm environ. La compacité de cet horizon est plus forte qu'en B1 et tranche nettement dans le profil. Des taches diffuses apparaissent, dues sans doute au mauvais drainage de cet horizon.

Le passage de l'horizon C1 se fait progressivement. Celui-ci a tous les caractères d'un niveau d'altération à argile tachetée, de fond brun-jaune à taches nettes rouge foncé. Il comporte encore jusqu'à 200 cm quelques petits nodules ferrugineux ronds très durs, à patine noire.

En profondeur le matériau d'altération présente les horizons C1, C2 et C3 déjà décrits et très analogues à ceux des profils de l'unité XII, à savoir :

- B2 90-130 cm : Concrétionné, argilo-sableux, taches diffuses, compact.
- C1 130-350 cm : Brun-jaune (7,5 YR 5/6), à taches nettes brun-rouge (5 YR 4/6) avec quelques fines taches violacées (10R 4/4) finement micacées, argilo-sableux.
- C2 350-440 cm : Argile gris clair (2,5 Y 8/0) avec de larges bariolages violacés (10 R 4/4) finement micacés, à toucher sériciteux, allongés dans le sens du litage de la roche.

- C3 440-500 cm : Très larges zones violacées (7,5 YR 3/6) à toucher sériciteux, finement sableuses, composant la presque totalité du matériau d'altération à l'exception de zones grises (2,5 Y 8/0) d'argile onctueuse très plastique.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

Les seules variations importantes concernent l'intensité du lessivage des horizons de surface, qui est souvent plus marquée que dans le cas du profil type, et peut même affecter les 60 premiers cm du profil.

Mais une grande constance se retrouve avec la présence de l'horizon B1 massif à surstructure large plus ou moins nette et avec la présence à 100 cm de la limite brutale avec l'horizon B2 concrétionné.

CARACTERES ANALYTIQUES :

Les taux d'argile de l'horizon B1, bien qu'approximatifs à cause de la difficulté de dispersion des agrégats ferrugineux particulièrement stables, sont compris entre 25 et 30 % et ceci dès 30 cm de profondeur.

Dans l'horizon B2 concrétionné ces taux baissent à 22 %. A ce niveau les refus à 2 mm et les sables grossiers sont parallèlement plus élevés que dans le reste du profil. Dans le matériau d'altération la texture redevient sensiblement la même qu'en B1, un peu inférieure.

Cette argile a une capacité d'échange faible, voisine de celle de la kaolinite pure, entre 12 et 13 meq/100 g d'argile, ce qui donne environ 4 meq/100 g de sol dans l'ensemble du profil. Les taux de saturation étant relativement élevés, supérieurs à 70 % sauf en A2, on a environ 3 meq de bases échangeables disponibles, ce qui est faible. L'équilibre des bases du complexe est satisfaisant, sauf pour K qui est déficient par rapport à Na.

Les teneurs en phosphore total sont également très faibles.

Les taux de fer total sont maximum en B2, ce maximum est très net rapporté au taux d'argile, car on passe de 19 à 40 % du poids d'argile en fer entre B1 et B2. A ce niveau le rapport fer libre/fer total présente également un maximum, ce qui nous indiquerait la présence d'un net horizon d'accumulation de fer, de la même façon que l'on voit en B1 un horizon d'accumulation d'argile.

Les rapports moléculaires SiO_2/Al_2O_3 sont très voisins de 2 et légèrement supérieurs, ce qui confirme la présence presque exclusive de kaolinite.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Ces sols, pauvres chimiquement et souvent déficients en K_2O , ont des propriétés physiques très satisfaisantes qui en font en général des sols recherchés pour les cultures de sorgho et de mil.

Les perméabilités sont bonnes, supérieures à 4 cm/h dans la majorité du profil, sauf vers 180 cm de profondeur dans le matériau d'altération à structure moins fine où elles décroissent à 2,5 cm/h.

Le test d'instabilité structurale donne des valeurs supérieures à 1 pour l'horizon B1, ce qui indique une stabilité moyenne à médiocre, due à cette structure friable en fins granules (structure "tapioca"). Ceci apparaît d'ailleurs lors de la dessiccation du profil par la présence de fines fentes verticales dessinant une surstructure large. Ces sols seront donc sensibles à la dégradation de structure sous l'emploi de façons culturales non appropriées (cultures en buttes). On les utilisera de préférence en culture à plat ou en étroits billons.

Avec une fumure complète, surtout potassique, en apports fractionnés, ces sols donneront des rendements excellents pour toutes les cultures annuelles vivrières ou industrielles et rentabiliseront la fumure apportée. Les cultures perennes ou bien exigeantes en eau pendant une longue période de végétation souffriront peut-être du manque d'eau car la capacité en eau utile, mesurée en laboratoire, reste voisine de 6 % du poids de sol en eau, ce qui est faible, sauf en profondeur où elle remonte à 13 %.

<u>ECHANTILLON</u>	<u>VBX</u>	681	682	683	684	685
Profondeur	cm	0-20	30-50	70-90	120-140	170-190
Refus 2 mm	%	3,7	49,7	15,3	8,8	1,9
Argile	%	12,7	16,5	24,5	36,2	29,2
Limon fin	%	12,7	10,2	8,7	8,7	11,7
Limon grossier	%	7,6	6,1	4,5	5,2	5,3
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	29,1	25,5	17,1	18,7	21,6
Sable grossier	%	33,3	42,7	42,9	28,6	29,7
Humidité 105°	%	1,2	1,6	2,9	2,3	2,3
Matière organique	%	2,4	0,9	0,6		
SG/SF		1,1	1,6	2,5	1,5	1,3
<u>pH</u>						
pH eau		7,0	6,6	5,9	5,9	6,0
pH KCl		6,3	5,6	5,2	5,7	5,4
Is		0,41	1,17			
K	cm/h	2,10	1,90	2,20	1,60	1,50
<u>CARACTERES</u>						
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8	%	34,16	26,41	35,18	39,42	
pF 4,2	%	6,99	7,45	13,68	14,05	
Eau utile	%	27,17	18,96	21,50	25,37	
C organique	C %	14,23	4,99	3,52		
Azote total	N %	0,82	0,39	0,32		
C/N		17,35	12,79	11,00		
<u>MATIERE</u>						
<u>ORGANIQUE</u>						
Mat. hum. totales	C %	5,32	1,15	0,45		
Acides humiques	C %	3,77	0,57	0,07		
Acides fulviques	C %	1,55	0,58	0,38		
AH/AF		2,15	0,98	0,18		
Ca	meq.%	8,08	2,18	2,33	2,78	2,48
Mg	meq.%	1,42	1,12	0,82	0,82	1,12
<u>COMPLEXE</u>						
<u>ADSORBANT</u>						
K	meq.%	0,26	0,22	0,42	0,16	0,15
Na	meq.%	0,08	0,05	0,05	0,06	0,06
Somme des bases	meq.%	9,94	3,57	3,62	3,82	3,81
Capacité des changes	meq.%	9,95	4,78	6,25	4,85	4,43
T/A	meq.%	78,3	28,9	25,5	13,4	15,1
Taux de saturation	%	99	75	58	79	86
Phosphore total	%	1,68			1,25	
Fer total	%		7,39	11,62	8,48	
<u>FER</u>						
Fer libre	%		5,42	9,89	6,54	
Fer libre/Fer total	%		73	85	77	
Fer total/Argile	%		44	47	23	
Ca	meq.%				3,20	3,65
Mg	meq.%				5,60	6,66
<u>BASES TOTALES</u>						
K	meq.%				6,05	9,53
Na	meq.%				0,94	0,96
Somme des bases	meq.%				15,79	20,80
Résidu quartzeux	%				46,80	46,73
Si O ₂	%				19,78	18,44
Al ₂ O ₃	%				15,29	15,38
Fe ₂ O ₃	%				9,44	9,92
Ti ₂ O ₃	%				1,37	1,16
Ca O ₂	%				tr	0,88
<u>ELEMENTS</u>						
<u>TOTAUX</u>						
Mg O	%				0,63	0,07
Na ₂ O	%				0,06	0,06
K ₂ O	%				0,29	0,38
P ₂ O ₅	%				0,08	0,06
MnO	%				0,14	0,07
Perte au feu	%				6,22	6,24
Total					100,10	99,39
SiO ₂ /Al ₂ O ₃					2,19	2,03

U N I T E X V

Ce sont des sols très répandus car ils dépendent étroitement de l'existence d'une roche-mère granitique à texture grossière, et présentent un lessivage moyennement accentué de façon à laisser un horizon B enrichi en argile, nettement individualisé, de couleur vive. Ce cas semble peu fréquent car on a le plus souvent sur une telle roche et un tel type d'altération des sols très fortement lessivés ou appauvris (voir unités suivantes).

On trouve de ces sols non loin d'un affleurement granitique au sud de OTOIA, également non loin d'un affleurement granitique au nord de AKIAMPA, et au sud de MANIGRI.

Ils se situent en général sur le pourtour de l'affleurement ou bien au sommet des bombements voisins où le granite est présent encore à faible profondeur mais non affleurant. En bas de pente on passe à des sols fortement lessivés de l'unité XVIII sur granite ou XIX sur enbréchite. Sur la même position de haut de pente on rencontre également des sols de l'unité VII, presque identiques mais concrétionnés.

Il est difficile de les rattacher à la pénéplaine haute ou à la pénéplaine basse car en fait on les trouve sur des points élevés du paysage où le granite affleure et l'épaisseur du manteau d'altération est très faible. Ce sont le plus souvent des zones limites en bordure de la pénéplaine haute avec des affleurements de granite dominant les régions basses et les larges cuvettes où coulent les axes de drainage principaux.

La végétation est une savane arborée basse avec les espèces que l'on rencontre habituellement dans les zones riches en quartz : *Azelia africana*, *Lophira allata*, *Burkea africana*.

Exemple : Profil VBX 68

Localisation : Route OTOIA-DOUME, à 4,1 km de OTOIA.

Topographie : Haut de pente orientée Est. Altitude élevée dans le paysage.

Végétation : Savane arbustive à arborée basse : *Azelia*, *Lophira*, *Burkea*.

Description : Horizons cm : 0 - 15 - 30 - 50 - 170 - 200.

- 0- 15 cm : Gris-brun (10 YR 3/4). Sableux. Structure apparente, grumelleuse. Agrégats 1 cm, peu fragile. Porosité vésiculaire. Nombreuses fines racines. Passage distinct.
- 15- 30 cm : Brun-gris (7,5 YR 4/2). Sableux. Compacité moyenne. Structure peu apparente, grumelleuse à polyédrique émoussée 30 cm. Porosité finement tubulaire et vacuolaire. Moyennes racines nombreuses. Passage distinct.
- 30- 50 cm : Brun foncé (5 YR 4/4). Sablo-argileux. Nombreuses concrétions ferrugineuses irrégulières, plus ou moins noduleuses, cassure brune à centre noir, 0,5 cm en moyenne. Structure fragile polyédrique 2 cm. Bonne porosité. Passage progressif.
- 50-170 cm : Brun-rouge (2,5 YR 4/6). Argillo-sableux. Quelques concrétions friables, noduleuses, cassure brune 0,5 cm. Structure peu apparente polyédrique 2 cm, friable, en petits agrégats anguleux. Sables grossiers de quartz nombreux et visibles. Matériau rugueux, friable. Bonne porosité. Nombreux petits feldspaths jaunes, cassants. Passage continu.

170-200 cm : Brun-jaune ou kaki (10 YR 5/6) à taches brunes. Argilo-sableux. Structure peu apparente polyédrique fine 1 cm. Petits revêtements argileux bruns. Fragments de roche altérée (granite). Bonne friabilité, structure plus accusée que l'horizon précédent.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont des sols de profondeur moyenne voisins de 250 cm jusqu'à la roche désagrégée. Ils sont lessivés et présentent un horizon B non concrétionné (quelques petites concrétions éparses parfois), de couleur brun-rouge (2,5 YR). Le matériau d'altération apparaît vers 170 cm, il est sablo-argileux à argilo-sableux avec des fragments de roches nombreux, quartz et feldspaths anguleux.

La succession des horizons est la suivante :

- A1 0- 20 cm : Gris-brun, sableux, structure grumeleuse fragile.
- A2 20- 50 cm : Brun clair ou beige, sableux, parfois graveleux.
- B 50-160 cm : Brun-rouge, argilo-sableux, structure peu apparente, polyédrique 2 cm, fragile.
- C 160-200 cm : Kaki à larges taches jaune orangé, devient gris en profondeur, sablo-argileux à argilo-sableux, nombreux fragments grossiers de roche, quartz et feldspaths anguleux.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

L'horizon B, de couleur vive (2,5 YR 4/6 ou 5 YR 4/6) présente une structure en polyèdres peu apparente 2 à 4 cm fragiles, friables en éclats 1 cm, cette friabilité étant due en grande partie à la forte teneur en sables grossiers du matériau. Absence de pseudo-sables granulaires.

Le passage au matériau d'altération est progressif. Celui-ci est analogue au matériau déjà décrit pour les sols de l'unité VII. Il s'agit d'un horizon sablo-argileux à argilo-sableux (teneur en argile légèrement inférieure à celle de l'horizon B) de couleur générale kaki (10 YR 5/6 ou 2,5 Y 6/4 selon les cas) avec de larges taches jaune-orangé non orientées, ayant l'aspect et la disposition d'un pseudo-gley. La forte proportion d'éléments anguleux, quartz et feldspaths cassants issus de la roche désagrégée, induit une structure polyédrique fine, toutefois peu apparente. Les cavités et les canalicules présentent des revêtements d'argile brune d'illuviation. Ce matériau à fragments grossiers nombreux présente une macroporosité importante. Vers 200 cm la texture devient sablo-argileuse et la couleur de fond passe au gris (2,5 Y 6/2) avec les mêmes taches jaune orangé, traduisant une hydromorphie plus accentuée. La trame de la roche est visible, et à 250 cm des bancs de roche saine apparaissent.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

Les variations sont peu importantes dans la répartition des horizons. Elles concernent surtout la texture du profil qui dépend elle-même de la roche : les granites à grains grossiers et très acides donneront des sols sablo-argileux dans la majorité du profil avec des horizons de surface lessivés sur une profondeur plus importante, de 0 à 80 cm. Mais la profondeur d'ensemble et la nature des horizons restent les mêmes.

CARACTERES ANALYTIQUES :

Les taux d'argile augmentent régulièrement vers la base du profil avec un maximum à la base de l'horizon B autour de 130 cm de profondeur. Ces taux varient de 15 % en surface à 36 % au maximum du B, et 29 % dans l'horizon C. Il s'agit donc réellement de sols lessivés mais sans structure caractéristique.

Les teneurs en sables grossiers sont élevées, paradoxalement plus fortes en surface qu'en profondeur.

La capacité d'échange de bases est moyenne à bonne, autour de 5 à 6 meq/100 g de sol, soit entre 15 et 20 meq/100 g d'argile. Avec les taux de saturation supérieurs à 75 % que l'on a, cela donne en moyenne 3,5 meq/100 g de sol en bases échangeables. Leur équilibre est bon, avec nette dominance du Ca, et des valeurs un peu déficientes pour K par rapport à Mg.

Les pH sont très voisins de 6 sauf en surface où l'on a la neutralité.

Les teneurs en fer sont relativement élevées, avec un maximum de la teneur en fer total (45 % du poids d'argile) et du rapport fer libre/fer total au sommet du B vers 90 cm de profondeur. Il s'agit donc d'un B(fer) diffus, sans concrétionnement, se situant légèrement au-dessus du niveau à maximum d'argile.

Les rapports silice/alumine moléculaires sont supérieurs à 2, voisins de 2,2, ce qui montre une dominante de kaolinite dans l'argile du profil.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Les propriétés physiques de ces sols sont excellentes.

- très bonne perméabilité K en cm/h, voisin de 2 dans la majorité du profil.
- stabilité structurale moyenne avec Is voisin de 1.
- teneur en eau utile très bonne, supérieure à 20 % du poids de sol.

Ces sols sont donc excellents au point de vue agronomique. Malheureusement leur très faible étendue ne permet pas d'envisager une mise en culture systématique. Ils sont toutefois intéressants à repérer localement, par rapport aux affleurements de granite existants. Une fumure accentuée sur la potasse est à conseiller.

SOLS A SESQUIOXYDES FERRUGINEUX TROPICAUX
APPAUVRIS PEU OU PAS CONCRETIONNES

Dans matériau kaolinique sur roche acide.....UNITE	XVI	page 64
Dans matériau hydromorphe intermédiaire sur granite..UNITE	XVII	page 67
Dans matériau vertique sur roche acide.....UNITE	XVIII	page 71

<u>ECHANTILLON</u>		VDX	891	892	893	894	895
	Profondeur	cm	0-20	40-60	80-100	120-140	180-200
	Refus 2 mm	%	9,3	54,6	55,5	43,5	14,5
	Argile	%	3,5	16,0	26,5	31,0	33,5
	Limon fin	%	3,5	3,5	5,0	6,0	8,0
	Limon grossier	%	4,0	4,9	4,1	5,2	5,6
<u>GRANULOMETRIE</u>	Sable fin	%	29,8	19,5	12,3	14,7	15,6
	Sable grossier	%	56,3	54,8	48,9	39,4	33,8
	Humidité 105°	%	0,5	1,6	2,5	2,4	2,0
	Matière organique	%	1,1	0,6	0,5		
	SG/SF		1,9	2,8	4,0	2,7	2,2
<u>pH</u>	pH eau		6,8	6,3	5,8	5,7	5,5
	pH KCl		6,0	5,3	4,6	4,5	4,5
	Is		0,38	1,01			
<u>CARACTERES</u>	K	cm/h	0,90	1,35	6,15	3,75	1,65
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>	pF 2,8	%		26,35	17,51	17,62	33,73
	pF 4,2	%		7,00	11,87	11,42	12,28
	Eau utile	%		19,35	5,64	6,20	21,45
	C organique	C %	6,18	3,52	2,99		
	Azote total	N %	0,38	0,27	0,26		
<u>MATIERE</u>	C/N		16,26	13,03	11,50		
<u>ORGANIQUES</u>	Mat. hum. totales	C %	0,98	0,80	0,66		
	Acides humiques	C %	0,61	0,11	0,10		
	Acides fulviques	C %	0,37	0,69	0,56		
	AH/AF		1,64	0,16	0,18		
	Ca	meq. %	1,50	1,43	0,23	1,20	0,75
	Mg	meq. %	0,75	0,22	1,42	0,90	1,20
	K	meq. %	0,13	0,19	0,27	0,20	0,13
<u>COMPLEXE</u>	Na	meq. %	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01
<u>ADSORBANT</u>	Somme des bases	meq. %	2,39	1,86	1,95	2,32	2,09
	Capacité d'échange	meq. %	2,70	2,95	4,53	4,13	3,80
	T/A	meq. %	77,1	18,4	17,1	13,3	11,3
	Taux de saturation	%	88	63	43	56	55
	Phosphore total	%	0,35	0,57	0,57	0,45	
	Fer total	%		5,73	6,83	5,84	4,70
<u>FER</u>	Fer libre	%		4,98	5,95	4,85	3,66
	Fer libre/Fer total	%		86	87	83	77
	Fer total/Argile	%		36	26	19	14
	Ca	meq. %		2,32		2,32	
	Mg	meq. %		3,80		4,08	
<u>BASES TOTALES</u>	K	meq. %		2,03		2,69	
	Na	meq. %		0,76		0,80	
	Somme des bases:	meq. %		8,91		9,89	
	Résidu quartzeux	%		65,15	48,08	48,69	51,35
	Si O ₂	%		13,20	18,36	20,20	20,17
	Al ₂ O ₃	%		10,15	17,17	16,68	15,15
	Fe ₂ O ₃	%		6,24	6,88	5,60	5,44
	Ti ₂ O ₃	%		0,45	0,58	0,64	0,60
<u>ELEMENTS</u>	Ca O ₂	%		0,56	tr	0,63	0,54
<u>TOTAUX</u>	Mg O	%		0,11	0,55	0,08	0,11
	Na ₂ O	%		0,06	0,08	0,08	0,07
	K ₂ O	%		0,12	0,17	0,18	0,19
	P ₂ O ₅	%					0,03
	MnO	%		0,03	0,02	0,03	0,01
	Perte au feu	%		4,46	6,79	6,36	5,96
	Total	%		100,53	98,68	99,17	99,50
	Si O ₂ /Al ₂ O ₃			2,20	1,81	2,05	2,25

U N I T E XVI

Ces sols couvrent des surfaces assez importantes, relativement homogènes, représentant environ 3/22^e de la superficie totale. Ils font partie de la pénéplaine haute et dominant d'environ 50 à 60 m le lit des axes de drainage principaux voisins. On en rencontre un grand panneau orienté Nord-Sud, à l'ouest de la feuille, formant une bande plus ou moins étroite depuis le sud de MANIGRI jusqu'au village OTOIA. Une autre bande se trouve au sud-est de la feuille, Nord-Sud, passant à l'ouest de AKIAMPA.

Ces sols correspondent à une roche-mère plutôt acide, à texture grossière de type granite ou enbréchite à muscovite riche en quartz.

Ils sont dominés sur les bombements les plus élevés par quelques rares sommets où l'on rencontre les sols indurés de l'unité III ou des sols de l'unité IV, reconnaissables par les flots de forêt qui les couvrent.

La végétation que l'on rencontre sur les sols de l'unité XVI est une savane arborée assez haute avec des espèces fréquentes dans les sols profonds et riches en quartz : *Isobertlinia doka* dominants, avec *Azelia african* et *Uapaca sonon*.

Exemple : Profil VDX 89

Localisation : Chemin Sud MANIGRI, à 4 km de MANIGRI.

Topographie : Mi-pente orientée Est. Altitude locale assez élevée. Relief à sommets légèrement bombés, à bas de pente convexes.

Végétation : Restes de savane arborée à *Uapaca*, *Azelia*.

Description : Horizons cm : 0- 20- 40 - 60- 200.

- 0- 20 cm : Gris-brun (10 YR 5/2). Sableux. Structure grumeleuse apparente. Agrégats de taille moyenne 1 cm, fragiles. Compacité faible. Porosité vésiculaire importante. Nombreuses fines racines. Passage progressif.
- 20- 40 cm : Gris-brun plus clair (10 YR 5/3). Sableux. Compacité moyenne à faible. Très nombreuses concrétions irrégulières, de forme arrondie noduleuse, pellicule lisse brun foncé, cassure rouille à cortex mince, taille 0,5 cm. Structure polyédrique très fragile 1 à 2 cm. Porosité fine importante. Nombreuses radicelles. Passage progressif.
- 40- 60 cm : Beige à brun clair (7,5 YR 6/4), à taches brun-orangé (5 YR 4/8) formées d'un matériau plus compact faiblement induré. Assez nombreuses concrétions idem précédemment, mais plus friables et à pellicule moins distincte. Structure apparente polyédrique 2 cm. Compacité moyenne. Texture sablo-argileuse. Porosité tubulaire importante. Passage progressif.
- 60-200 cm : Brun-jaune (10 YR 7/6) à larges taches nettes brun-orangé (5 YR 4/8) parfois légèrement indurées avec leur centre noir. Argilo-sableux. Structure polyédrique 2 à 3 cm. Matériau plus massif en profondeur, gris (2,5 Y 6/2) à taches plus diffuses brun-rouge (2,5 YR 4/6) et de nombreux grains de quartz et des feldspaths jaunes, cassants, apparaissent. Roche semble granite.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont des sols appauvris. Il s'agit d'une perte en éléments fins dans les horizons de surface suffisamment intense pour se manifester jusqu'au niveau de l'horizon B, ne laissant subsister qu'une faible partie de celui-ci et mettant en surface le matériau d'altération.

Ce matériau d'altération, très apparent dans le profil, est à argile kaolinique tachetée. La profondeur totale de ces sols est d'environ 4 à 5 m jusqu'à la roche désagrégée.

La succession des horizons est la suivante :

- A1 0- 20 cm : Gris-brun, sableux, grumeleux.
- A2 20- 40 cm : Gris plus clair, sableux, nombreuses concrétions.
- A/B 40- 60 cm : Beige, sablo-argileux, nombreuses concrétions plus friables, structure fragile.
Passage distinct horizontal.
- C 60-200 cm : Brun-jaune à taches nettes brun-orangé, argilo-sableux, devient plus gris en profondeur, massif à débit polyédrique 2 à 3 cm.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

L'appauvrissement en éléments fins, à l'encontre d'un lessivage qui est progressif, se manifeste ici par une limite tranchée entre les horizons appauvris sableux et le matériau argilo-sableux massif. Il subsiste une transition sous forme d'un mince horizon A/B comportant des concrétions et quelques fragments plus ou moins indurés, argilo-sableux, brun-orangé (5 YR 4/8), figurant les restes d'un horizon B actuellement complètement vidé de son plasma argileux.

Le matériau d'altération est très semblable à celui que l'on a décrit précédemment lors de l'unité XIII. Il est formé d'un horizon supérieur argilo-sableux tacheté à fond brun-jaune (10 YR 7/6) et taches brun-orangé (5 YR 4/8) plus ou moins nettes et assez larges dans le cas d'une roche-mère de type granite. Ces taches comportent parfois une induration diffuse noire en leur centre. Vers 180 ou 200 cm on passe au sous-horizon C2 à fond de couleur grise (2,5 Y 6/2) avec des taches plus nettes brun-rouge (2,5 YR 4/6) finement micacées, allongées et orientées dans le sens du pendage de la roche. De nombreux grains de quartz et des feldspaths jaunes friables en sable sont visibles dans tout le matériau d'altération.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

On a fréquemment en surface du matériau C, juste sous l'horizon A/B de transition, des concrétions ferrugineuses se formant à partir d'indurations diffuses noires existant au centre des taches brun-orangé de la partie supérieure du matériau d'altération. Ces concrétions ont un net cortex brun, peu lamellaire, et un centre noir. Leur forme est arrondie, noduleuse de taille 0,5 cm. Elles disparaissent progressivement au-delà de 100 cm de profondeur. (Exemple : VAX 54 en annexe).

CARACTERES ANALYTIQUES :

Les teneurs en argile passent de 10 % en surface à 30 % dans le matériau d'altération. Au sommet de l'horizon C les teneurs en argile (27 %) sont toutefois plus faibles qu'en profondeur (33 %), ce qui indique une faible éluviation de l'argile au sommet de ce matériau. En effet on aperçoit à ce niveau de nombreuses cavités à remplissage de sables grossiers.

La capacité d'échange du matériau argilo-sableux varie autour de 4 meq/100 g de sol. Elle diminue en profondeur. Rapportée au taux d'argile, cette capacité d'échange varie de 17 meq/100 g d'argile en surface du matériau argilo-sableux, à 11, 5 meq/100 g d'argile en profondeur. Ces chiffres relativement faibles sont très voisins, surtout en profondeur, de ceux de la kaolinite pure.

Les taux de saturation sont faibles, autour de 50 % avec un minimum au sommet de l'horizon C. Il reste donc pour les bases échangeables une somme variant autour de 2 meq/100 g de sol, ce qui est faible. Leur équilibre est satisfaisant, peut-être un peu déficient en K par rapport à Mg.

Les teneurs en fer total sont faibles, environ 6 % du poids de sol, dues à un type de roche assez pauvre en ferro-magnésiens. Et le concrétionnement est en général nul ou peu accentué dans ces sols.

Les rapports moléculaires $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ sont voisins de 2 avec un minimum au sommet du matériau C. Ils augmentent à 2,2 en profondeur, sans doute à cause de la forte proportion de minéraux encore altérables (feldspaths). L'argile est presque exclusivement de la kaolinite comme le confirment les chiffres de la capacité d'échange.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Ce sont des sols chimiquement pauvres. Les taux de phosphore total inférieurs à 1 ‰ sont très faibles.

Mais leur profondeur est importante (5 à 6 m), et au-delà des horizons sableux et graveleux de surface, le matériau argilo-sableux présente des propriétés physiques intéressantes :

- perméabilité K en cm/h voisine de 4, ce qui est excellent, mais baisse à 1,5 cm en profondeur.
- instabilité structurale $I_s = 1$ à 60 cm de profondeur, ce qui est moyen.
- eau utile 6 % du poids de sol à 100 cm de profondeur, augmente à 20 % du poids de sol à 180 cm.

Pour des cultures à enracinement profond, ces sols offriront donc de bonnes réserves en eau et une bonne structure. Mais les plantes à enracinement traçant ne peuvent bénéficier de ces potentialités car elles se limitent aux horizons sableux de surface. Avec une fumure complète, en apports fractionnés, ces sols conviendront parfaitement au coton qui présente un système racinaire approprié à ce type de sol.

<u>ECHANTILLON</u>	VAX	41	42	43	44	45
Profondeur	cm	0-20	30-50	90-110	130-150	180-200
Refus 2 mm	%	1,2	1,3	2,9	5,0	28,3
Argile	%	3,2	3,2	8,5	11,7	19,5
Limón fin	%	3,0	3,0	3,2	3,0	6,2
Limón grossier	%	4,0	3,5	3,5	3,1	4,5
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	28,1	19,2	17,7	11,9	12,9
Sable grossier	%	60,4	70,3	66,7	69,9	57,3
Humidité 105°	%	0,3	0,2	0,4	0,5	1,5
Matière organique	%					
SG/SF		2,1	3,7	3,8	5,8	4,4
<u>pH</u>						
pH eau		6,5	6,3	5,5	6,3	6,3
pH KCl		5,5	5,0	5,2	5,3	5,6
<u>PERMEABILITE</u>						
K	cm/h	1,40	2,95	2,60	2,45	1,20
Ca	meq.%	1,27	0,45	0,30	0,00	2,10
Mg	meq.%	1,20	0,22	0,45	1,05	1,30
K	meq.%	0,06	0,01	0,03	0,04	0,11
Na	meq.%	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
Somme des bases	meq.%	1,55	0,70	0,80	1,11	3,54
Capacité d'échange	meq.%	2,45	1,10	1,20	1,55	3,05
T/A	meq.%	76	34	14	13	16
Taux de saturation	%	63	63	67	72	100

U N I T E XVII

Ces sols sont peu représentés, au total ils couvrent 1/22^e environ de la zone cartographiée. On les trouve dans les régions d'altitude locale moyenne ou faible, à environ 30 m au-dessus du niveau des axes de drainage principaux, et sur des roches-mère de type granite. Ils se situent sur les contreforts de la pénéplaine haute, dans des régions où l'on a des successions de reliefs bombés de faible amplitude, à pentes relativement courtes, aboutissant à des cuvettes basses occupées par les sols des unités XVIII ou XIX.

Sur certaines bordures les reliefs bombés deviennent plus amples et plus élevés. Ils amorcent la pénéplaine haute et portent alors des sols de l'unité XVI lorsque l'on reste sur le même type de roche-mère.

La végétation est une savane arborée avec des arbres de taille moyenne, en peuplement peu dense comportant *Isobertinia doka* et *Uapaca somon* avec *Daniellia Oliveri*.

Exemple : Profil VCX 65

Localisation : Chemin ADJIRO (rivière) monts KOUFFE, à 1,6 km de ADJIRO.

Topographie : Bombement de faible amplitude. Haut de pente orientée Est. Altitude locale moyenne.

Végétation : Savane arborée à *Isobertinia* et *Uapaca*, *Daniellia*.

Description : Horizons cm : 0- 10- 30- 80- 160- 200.

- 0- 10 cm : Gris-brun (10 YR 5/2). Sableux. Structure grumeleuse peu apparente. Agrégats de taille variable, peu fragiles. Fine porosité vacuolaire. Nombreuses racines de graminées. Passage distinct.
- 10- 30 cm :: Brun-gris (10 YR 5/2). Sableux. Massif. Compacité moyenne à faible. Pas de structure apparente. Débit en polyèdres fragiles. Passage progressif.
- 30- 80 cm : Beige (10 YR 6/4). Sableux. Massif, assez compact. Pas de structure apparente. Débit en polyèdres durs. Fine porosité tubulaire. La base de l'horizon comporte une zone riche en cailloux de quartz ferruginisés, cuticule brun foncé lisse, cassure saccharoïde jaune orangé. Nombreuses petites billes dures, 0,5 cm, cassure violacée. Passage rapide, mais progressif.
- 80-160 cm : Brun-orangé (5 YR 5/6) à nombreuses taches brun-rouge (2,5 YR 4/6) à contours arrondis qui sont des fragments de roche altérée. Sablo-argileux. Les taches indurées sont de plus en plus nettes vers la profondeur.
- 160-200 cm : Horizon tacheté à fond gris (2,5 Y 5/2-5/4) et taches brun-rouge à contours arrondis, anastomosées à la façon des pièces d'un puzzle. Sablo-argileux. Massif. Nombreux petits feldspaths blancs et quartz hyalins. Paillettes de muscovite. Granite altéré visible.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont des sols très appauvris, la perte en éléments fins affectant la majorité des horizons du profil jusqu'à 100 cm de profondeur ou plus. Ces horizons sableux appauvris comportent à la base quelques petites concrétions à cortex épais et de nombreux graviers de quartz.

Les horizons B ont disparu par éluviation et on passe directement plus ou moins progressivement à un matériau d'altération sablo-argileux, caractérisé par les fragments de roche altérée nombreux qui s'y trouvent, par sa structure massive et son hydromorphie en profondeur. Vers 240 cm on passe à la roche désagrégée.

La succession schématique des horizons est la suivante :

- A1 0- 30 cm : Gris-brun, sableux, structure grumeleuse fragile peu apparente.
- A2 30-100 cm : Beige, sableux, pas de structure apparente, à la base quelques concrétions ferrugineuses et de nombreux graviers de quartz.
- C1 100-160 cm : Brun-orangé à larges taches brun-rouge où l'on reconnaît des fragments de roche altérée, sablo-argileux, massif.
- C2 160-200 cm : Gris, à taches arrondies et larges brun-orangé, sablo-argileux, très nombreux feldspaths blancs, quartz hyalins et muscovites, massif, granite altéré visible par place.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES :

L'intensité de l'appauvrissement semble dépendre de la plus ou moins grande proportion d'éléments grossiers dans la texture du sol. On trouve la majorité d'éléments grossiers résiduels à la base des horizons appauvris, dans la zone de transition avec le matériau d'altération.

Celui-ci est moyennement profond, la roche-mère apparaissant vers 250 cm. Il est d'un type intermédiaire entre le matériau d'altération à argile essentiellement kaolinique et le matériau d'altération à argile de type 2/1 montmorillonitique. On l'appelle ici matériau intermédiaire. Il est en tout point analogue à celui déjà décrit pour les sols de l'unité VII. Le premier sous-horizon est largement tacheté, ces taches brun-rouge (2,5 YR 4/6) comportent des fragments très altérés de roche. Le fond est brun-orangé (7,5 YR 5/6) ou parfois brun-jaune, sablo-argileux, assez massif avec de très nombreux sables grossiers anguleux colmatés par une argile brun-jaune friable en fins granules.

Le deuxième sous-horizon est nettement hydromorphe : la couleur de fond passe au gris (2,5 Y 5/2) et les taches deviennent brun-orangé larges et contournées, offrant l'aspect d'un pseudo-gley. L'argile garde le même aspect granuleux, mêlée à des fragments grossiers : feldspaths durs, quartz hyalins et muscovites. La roche désagrégée apparaît par place, puis totalement à 250 cm de profondeur.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

Lorsque la roche est un granite à structure assez grossière, ce type de sol devient très appauvri en argile, les horizons sableux se poursuivant jusqu'à 140 ou 160 cm de profondeur. Ce modèle est fréquent dans les régions où les granites sont dominants.

Exemple : Profil VAX 4 (fiche analytique en début du texte).

Localisation : Chemin BANTE-LOUGBA, frontière du TOGO, à 15,2 km de BANTE.

Topographie : Sommet peu accentué. Altitude moyenne à faible.

Végétation : Savane arbustive claire : Parinari, Combretum, Afzelia.

Description : Horizons cm : 0- 20- 50- 110- 160- 200.

- 0- 20 cm : Gris-beige (10 YR 5/2). Sableux à nombreux sables grossiers. Structure grumeleuse très fragile. Forte porosité. Compacité faible. Nombreuses fines racines. Passage progressif.
- 20- 50 cm : Beige clair (10 YR 6/3). Sableux, massif. Compacité moyenne. Nombreux sables lavés. Débit en grumeaux très fragiles. Quelques grosses et moyennes racines. Passage progressif.
- 50-110 cm : Ocre-jaune (10 YR 6/4). Sableux. Massif, plus compact que précédemment. Quelques lignes diffuses horizontales de couleur brune. Débit en polyèdres assez fragiles 2 à 3 cm. Rares concrétions rondes, noires. Passage progressif.
- 110-160 cm : Brun-orangé (5 YR 4/6). Sableux, nombreux sables grossiers visibles. Assez massif, structure peu apparente polyédrique 2 cm, peu fragile. Porosité moyenne. Passage distinct.
- 160-200 cm : Brun-rouge (2,5 YR 4/6) à taches ocre-jaune (10 YR 5/6) fines, nettes et anastomosées. Sablo-argileux. Structure polyédrique 1 à 2 cm. Assez nombreuses indurations arrondies, plus ou moins friables, cassure noire. Sables grossiers bien visibles nombreux. Bonne porosité.

CARACTERES ANALYTIQUES :

La texture est sableuse dans la majorité du profil avec des taux de sables grossiers élevés. Les taux d'argile augmentent progressivement en profondeur jusqu'à 20 % d'argile dans le matériau d'altération.

La capacité d'échange est très faible, voisine de 1,5 meq/100 g de sol, augmentant à 3,5 meq/100 g de sol dans le matériau d'altération, ce qui donne rapporté au taux d'argile environ 16 meq/100 g d'argile. Cette capacité d'échange est donc supérieure à celle de la kaolinite pure.

Les taux de saturation passent de 70 % dans l'ensemble du profil à la saturation complète dans le matériau C. Ceci donne pour la somme des bases des valeurs très faibles voisines de 1 meq dans la majorité du profil, et de 3,5 meq dans le matériau d'altération. Elle est composée essentiellement de Mg et de Ca avec des teneurs très faibles pour K et Na. Ces sols sont pauvres chimiquement, déficients surtout en K_2O et en Ca car le rapport Ca/Mg voisin de 1 est faible.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Ces sols ont une structure satisfaisante accentuée par la présence de sables grossiers. La perméabilité est bonne, voisine de 2,5 cm/h dans la majorité du profil, baissant à 1,2 cm/h en profondeur.

Ils sont traditionnellement recherchés pour les cultures vivrières car leur texture légère les rend faciles à travailler (igname et manioc). De plus, ce sont des sols rarement hydromorphes. Les plus fertiles seront les sols les moins appauvris où le matériau d'altération apparaît à environ 1 m de profondeur car la presque totalité des bases solubles disponibles dans le profil se situent dans cet horizon sablo-argileux.

Avec une fumure poussée sur K_2O et sur Ca, en apports très fractionnés à cause de fortes pertes possibles par lessivage, les cultures annuelles peu exigeantes en eau donneront de bons rendements : sorgho, arachide, igname.

<u>ECHANTILLON</u>	<u>VBX</u>	971	972	973	974	975
Profondeur	cm	0-20	40-60	80-100	110-130	140-160
Refus 2 mm	%	4,5	66,1	52,4	36,8	15,8
Argile	%	6,5	8,7	23,0	26,5	13,2
Imon fin	%	3,2	3,5	6,0	8,5	6,7
Imon grossier	%	3,8	3,4	3,5	2,3	2,8
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	30,0	23,8	13,7	14,7	23,1
Sable grossier	%	55,2	59,6	50,9	46,3	52,4
Humidité 105°	%	0,6	0,5	2,6	2,3	1,5
Matière organique	%	1,1	0,4	0,4		
SG/SF		1,8	2,5	3,7	3,1	2,2
<u>pH</u>						
pH eau		6,7	6,7	6,5	6,6	5,6
pH KCl		5,8	5,3	5,3	5,3	4,1
Is		0,49				
<u>CARACTERES</u>						
K	cm/h	3,30	2,15		2,20	2,30
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8	%	6,32		16,36	18,82	14,06
pF 4,2	%	2,77		10,32	10,41	6,90
Eau utile	%	3,55		6,04	8,41	7,16
C organique	C %	6,33	2,35	2,48		
Azote total	N %	0,41	0,21	0,28		
C/N		15,43	11,19	8,85		
<u>MATIERE</u>						
<u>ORGANIQUE</u>						
Mat. hum. totales	C %	1,59	0,53	0,48		
Acides humiques	C %	0,90	0,13	0,13		
Acides fulviques	C %	0,69	0,40	0,35		
AH/AF		0,13	0,32	0,37		
Ca	meq.%	2,33	1,28	2,33	2,71	2,41
Mg	meq.%	0,60	0,52	1,95	1,79	1,49
K	meq.%	0,10	0,10	0,38	0,43	0,19
Na	meq.%	0,03	0,04	0,06	0,06	0,13
<u>COMPLEXE</u>						
<u>ADSORBANT</u>						
Somme des bases	meq.%	3,06	1,94	4,72	4,99	4,22
Capacité d'échange	meq.%	4,38	2,15	5,10	5,35	4,40
T/A	meq.%	67,3	24,7	22,17	20,18	33,3
Taux de saturation	%	70	90	92	93	96
<u>FER</u>						
Fer total	%		2,62	7,20	5,62	
Fer libre	%		1,70	5,25	2,96	
Fer libre/Fer total	%		64	72	52	
Fer total/Argile	%		30	31	21	
Ca	meq.%				3,78	3,52
Mg	meq.%				38,24	60,38
<u>BASES TOTALES</u>						
K	meq.%				24,40	32,60
Na	meq.%				1,63	1,81
Somme des bases	meq.%				68,05	98,31

U N I T E XVIII

Ces sols couvrent environ 2/22^e de la superficie totale cartographiée. On les rencontre sur des roches acides, granites ou embréchites à muscovite, riches en quartz, principalement au sud-est de la feuille dans la région de AKLAMPA et au centre-ouest de la feuille dans la région nord de ATOLA.

Ils font partie de la pénéplaine basse. Ils se situent en région d'altitude locale faible, environ 20 à 30 m au-dessus du niveau de l'axe de drainage principal le plus proche, soit en altitude absolue autour de 160 à 200 m. Le paysage présente des affleurements de roche nombreux, les pentes sont courtes et rectilignes avec des sommets peu marqués, les axes de drainage sont en réseau serré, dendritique, avec une rigole de recrussement entrecoupée de bancs de roche nombreux.

La végétation est une savane arborée claire, à dominante de *Burkea africana* et *Isobertia doka*.

Exemple : Profil VBX 97

Localisation : Chemin AKLAMPA-DJAGBALO, à 2,3 km de AKLAMPA.

Topographie : Haut de pente orientée Est. Bombement de large amplitude. Altitude locale moyenne.

Végétation : Cultures, restes de savane arborée à *Isobertia*, *Burkea*.

Description : Horizons cm : 0- 10- 30- 80- 110- 140- 200.

- 0- 10 cm : Gris-brun (10 YR 4/2). Sableux. Structure grumeleuse fine. Agrégats fragiles finement poreux. Nombreuses racines de graminées. Passage distinct.
- 10- 30 cm : Brun-gris (10 YR 5/3). Sableux. Massif à débit polyédrique émoussé 2 à 4 cm. Agrégats fragiles. Compacité moyenne à faible. Porosité tubulaire et vacuolaire. Moyennes et grosses racines horizontales. Passage distinct.
- 30- 80 cm : Brun-gris plus clair (10 YR 5/4). Sableux. Graveleux à nombreux grains ferrugineux irréguliers, arrondis, cassure rouille à centre noir, pellicule brune (0,5 à 1 cm). Structure fragile polyédrique 1 à 2 cm. Compacité faible, débit croulant. Passage progressif, limite irrégulière.
- 80-110 cm : Brun-orangé (5 YR 4/6) à larges taches brun-rouge (2,5 YR 3/6) correspondant à une compacité plus forte du matériau. Sablo-argileux. Assez nombreuses petites concrétions à cassure noire. Très nombreux graviers de quartz anguleux. Structure polyédrique anguleuse, apparente 1 cm. Forte porosité. Passage progressif.
- 110-140 cm : Brun-gris foncé (10 YR 4/4) à taches marron diffuses. Sablo-argileux. Massif, très nombreux petits quartz anguleux.
- 140-200 cm : Roche pourrie gris-verdâtre (5 Y 5/2) finement grenue, sans litage apparent. Sableux. Massif.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont avant tout des sols appauvris, ce qui indique une éluviation d'argile dans les horizons de surface suffisamment intense pour faire disparaître en partie ou en totalité l'horizon B du sol qui ne subsiste que sous forme d'un mince horizon brun-rouge plus compact et plus argileux, comportant quelques concrétions ferrugineuses.

Ce sont des sols peu profonds.

Vers 120 cm on passe au matériau d'altération sablo-argileux, de couleur gris-verdâtre, très riche en fragments grossiers, à structure massive présentant parfois une surstructure large et des fentes de dessiccation. La roche désagrégée apparaît à 160 ou 180 cm.

La succession des horizons est la suivante :

- A1 0- 30 cm : Brun-gris, sableux, structure plus ou moins grumeleuse fine en surface.
- A2 30- 80 cm : Brun-gris plus clair, sableux, graveleux à nombreuses concrétions ferrugineuses, compacité faible.
- B 80-110 cm : Brun-orangé à larges taches rougeâtres correspondant à des parties plus compactes et plus argileuses du matériau, sablo-argileux, quelques concrétions ferrugineuses, structure polyédrique fine anguleuse.
- C 110-150 cm : Brun-verdâtre foncé, taches brun-jaune diffuses, sablo-argileux, massif avec quelques fentes de retrait orthogonales, très nombreux petits quartz.
- D 150-200 cm : Roche désagrégée en arène gris-verdâtre, finement grenue, plus ou moins friable avec quelques fentes de retrait.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

L'horizon A2 est fréquemment graveleux et l'on y trouve des éléments ferrugineux en concrétions de 0,5 à 1 cm caractéristiques des sols peu profonds se développant dans un matériau d'altération à dominance d'argile verticale ; elles sont à noyau noir et à cortex épais de couleur rouille, souvent lamellaire, le tout recouvert d'une cuticule brune et lisse. Ce type de concrétions se retrouve dans l'horizon B, de taille plus petite et à cortex moins épais. Elles y sont en nombre limité.

L'horizon B est souvent discontinu comme dans le profil type. L'éluviation de l'argile est telle qu'elle isole des plages de matériau brun-rouge (2,5 YR 4/6) plus compact et plus argileux au sein de la trame sableuse vidée de son argile, de couleur brun-orangé (5 YR 5/6).

Le matériau d'altération est d'un type différent de ceux vus précédemment. Il est peu épais (50 à 80 cm) et de couleur gris-verdâtre (10 YR 4/4 ou 2,5 Y 4/4). Bien que de texture sablo-argileuse due à la forte teneur en quartz de la roche, le peu d'argile formé donne à ce matériau une structure massive avec quelques fentes de retrait dessinant une surstructure large. Les feldspaths de la roche apparaissent de couleur blanche opaque et très durs alors que dans tous les autres types d'altération (types I, II et III), l'altération était suffisamment poussée pour les rendre friables en poudre fine ou bien en fragments jaunis, sableux.

La roche désagrégée apparaît à 180 cm, finement micacée à muscovite. Il s'agit d'un granite acide. La couleur de cette arène est également gris-verdâtre.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

Elles sont peu importantes et concernent la plus ou moins forte teneur en argile des horizons B et C. Lorsque la roche est moins riche en quartz ces horizons ont une texture sablo-argileuse et des plages d'argile d'altération polyédrique large, gris-verdâtre (2,5 Y 4/2) avec des faces lissées apparaissent au sein de la zone menacée de la roche désagrégée.

En position de mauvais drainage l'horizon B perd sa couleur brun-orangé pour devenir brun-jaune à fines taches marron.

CARACTERES ANALYTIQUES :

Les teneurs en argile présentent un maximum, non dans l'horizon B mais dans la partie supérieure du matériau d'altération. Il n'y a pas d'accumulation d'argile mais une éluviation de plus en plus intense lorsqu'on va du matériau d'altération vers la surface du profil. Les teneurs passent de 8 % en surface à 23 % en B et 26 % en C.

Les teneurs en sables grossiers sont élevées.

La capacité d'échange est forte, rapportée au taux d'argile, elle varie de 22 à 30 meq/100 g d'argile, ce qui donne en B et en C environ 45 meq/100 g de sol. Cette capacité d'échange élevée confirme l'existence d'une argile de type 2/1.

Les taux de saturation sont voisins de 100 %, ce qui donne environ 5 meq/100 g de sol de bases disponibles. Les teneurs sont bien équilibrées avec Ca pour plus de 2 meq, Mg pour 1,5 meq et K légèrement inférieur à 0,5 meq.

Les teneurs en bases totales donnent de très fortes valeurs pour Mg et pour K. Bien que ces bases n'apparaissent pas dans le complexe échangeable, il se peut qu'elles produisent par leur excès une déficience relative en Ca.

Les quantités de fer total sont moyennes. Elles présentent un maximum en B qui correspond à environ 30 % du poids d'argile. Il y aurait donc dans l'horizon B un niveau d'accumulation du fer, peu marqué d'ailleurs.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Ces sols peu profonds mais riches chimiquement ont l'avantage d'avoir une texture grossière qui leur confère une bonne perméabilité : voisine de 2,2 cm/h dans l'ensemble du profil.

Les teneurs en eau utile sont faibles car les teneurs en argile sont faibles et ce type d'argile ne présente pas une microporosité susceptible de retenir l'eau.

Donc, pour des cultures annuelles exigeantes en eau seulement pendant une courte période de l'année, ces sols pourront donner d'excellents résultats, toutefois améliorés sur le plan chimique par des apports de Ca. Les zones basses et mal drainées seront à éviter.

SOLS A SESQUIOXYDES FERRUGINEUX TROPICAUX

APPAUVRIS CONCRETIONNES

Dans matériau verticale sur gneiss et embréchites..... UNITE XIX page 74

<u>ECHANTILLON</u>	VAX	611	612	613	614	615
Profondeur	cm	0-20	20-40	60-80	100-120	150-170
Refus 2 mm	%	0,8	0,9	3,7	20,6	4,4
Argile	%	8,2	8,5	31,8	25,0	24,7
Limon fin	%	3,7	3,7	4,5	7,3	9,5
Limon grossier	%	6,8	7,1	5,3	6,8	5,1
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	38,8	40,5	20,7	20,2	22,6
Sable grossier	%	41,2	40,1	34,4	38,4	35,9
Humidité 105°	%	0,8	0,6	2,6	2,7	2,4
Matière organique	%	1,5	0,5	0,5		
SG/SF		1,0	0,9	1,7	1,9	1,5
<u>pH</u>						
pH eau		6,6	6,4	6,0	6,0	5,7
pH KCl		5,5	5,0	4,9	5,1	4,3
Is		0,45	0,72	2,31	1,47	2,67
<u>CARACTERES</u>						
K	cm/h	2,30	1,75	1,65	1,95	1,50
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8	%	25,94		34,32	32,45	
pF 4,2	%	3,18		18,64	11,09	
Eau utile	%	22,76		15,68	21,36	
C organique	C %	8,77	3,20	2,73		
Azote total	N %	0,51	0,29	0,38		
C/N		17,19	11,03	7,18		
<u>MATIERE</u>						
<u>ORGANIQUE</u>						
Mat. hum. totales	C %	1,81	0,67	0,65		
Acides humiques	C %	1,14	0,20	0,09		
Acides fulviques	C %	0,67	0,47	0,56		
AH/AF		1,70	0,43	0,16		
Ca	meq. %	1,27	1,35	2,55	2,40	2,77
Mg	meq. %	1,95	0,00	1,50	1,42	1,88
K	meq. %	0,22	0,08	0,25	0,27	0,22
Na	meq. %	0,06	0,06	0,08	0,10	0,19
Somme des bases	meq. %	3,50	1,49	4,38	4,19	5,06
Capacité d'échange	meq. %	4,55	2,25	6,00	5,35	5,62
T/A	meq. %	55,4	26,4	18,86	21,4	22,7
Taux de saturation	%	77	66	73	78	90
Phosphore total	%	0,62		0,59	0,66	
Fer total	%			4,40	6,96	5,32
Fer libre	%			2,70	5,07	1,92
Fer libre/Fer total	%			61	72	36
Fer total/Argile	%			14	28	22
Résidu quartzeux	%			59,89	55,85	50,50
Si O ₂	%			13,13	17,64	20,40
Al ₂ O ₃	%			10,91	11,57	13,02
Fe ₂ O ₃	%			5,44	8,64	6,24
Ti ₂ O ₃	%			0,45	0,41	0,54
Ca O ₂	%			0,89	0,89	1,03
Mg O	%			0,39	0,37	0,89
Na ₂ O	%			0,04	0,05	0,06
K ₂ O	%			0,41	0,46	0,91
P ₂ O ₅	%			0,05	0,06	0,05
MnO ₅	%			0,02	0,03	0,04
Perte au feu	%			4,57	5,12	4,97
Total	%			96,19	101,09	98,65
Si O ₂ /Al ₂ O ₃				2,03	2,58	2,65

U N I T E X I X

Ces sols sont très importants pour les superficies couvertes. Ils occupent environ 4/22^e de la feuille cartographiée. On les rencontre sur les gneiss et les embréchites à biotite et muscovite ou à biotite et amphibole.

Ils font partie de la pénéplaine basse et on les trouve dans les larges zones déprimées où l'altitude locale est très voisine de celle des axes de drainage principaux. En altitude absolue ce sont les zones les plus basses comprises entre 160 et 200 m, à l'exception d'une cuvette encore plus basse au sud-est de la carte, occupée par les sols de l'unité XX.

Le relief local de ces régions est formé de pentes courtes et rectilignes, avec des reliefs étroits et peu marqués entrecoupés d'affleurements de roches. Les axes de drainage sont nombreux, dendritiques, avec une rigole de recreusement.

La végétation est une savane arborée claire et basse à *Pterocarpus erinaceus* et *Daniellia Oliveri* avec *Isoberlinia doka* dans les endroits les mieux drainés.

Exemple : Profil VAX 61

Localisation : Route PIRA-ASSION, à 10,9 km de PIRA.

Topographie : Haut de pente orientée Nord. Affleurements d'embréchite.

Végétation : Savane arborée à *Isoberlinia* et *Pterocarpus*.

Description : Horizons cm : 0- 10- 30 - 50- 80- 140-200.

- 0- 10 cm : Gris-brun (10 YR 4/2). Sableux. Finement grumelleux. Agrégats fragiles. Nombreuses fines racines.
Passage distinct.
- 10- 30 cm : Brun-gris (10 YR 5/2). Sableux. Massif, débit en polyèdres émoussés, fragiles. Moyennes et fines racines.
Passage progressif.
- 30- 50 cm : Gris-beige (10 YR 6/4). Sableux. Massif, assez compact. Débit en polyèdres durs. Quelques grosses racines.
Passage progressif.
- 50- 80 cm : Brun-jaune (10 YR 5/4). Sablo-argileux. Massif, compacité forte. Quelques taches brun-rouge diffuses. Nombreuses moyennes racines. Structure peu apparente polyédrique 2 cm.
Passage progressif.
- 80-140 cm : Brun-gris (10 YR 4/4) à taches brun-rouge (2,5 YR 4/6) nettes, plus ou moins indurées. Assez nombreuses indurations noduleuses 0,5 cm arrondies à cassure brun-violacé et cuticule lisse ocre-jaune. Structure polyédrique 1 cm peu apparente. Sablo-argileux.
Passage distinct.
- 140-200 cm : Gris-verdâtre (5 Y 5/2). Sablo-argileux. Massif, quelques fentes de retrait verticales. Surstructure prismatique 15 x 20. Roche altérée à fines paillettes micacées noires.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont des sols peu profonds inférieurs à 2 m, appauvris et concrétionnés, nettement différenciés en horizons tranchés : sableux en surface, horizon B concrétionné et zone d'altération à structure massive plus ou moins verticale.

La succession des horizons est la suivante :

- A1 0- 30 cm : Brun-gris, sableux, structure grumeleuse, fragile fine et apparente en surface.
- A2 30- 50 cm : Beige, sableux, massif sans structure apparente.
- A/B 50- 80 cm : Brun-jaune à taches brun-rouge diffuses, massif, assez compact.
- B 80-140 cm : Brun-gris à fines mouchetures brun-rouge, argilo-sableux, nombreuses concrétions arrondies à cuticule lisse ocre-jaune, structure polyédrique 1 cm anguleuse, peu apparente.
- C 140-180 cm : Gris-verdâtre, argilo-sableux, massif à structure prismatique avec des fentes de retrait orthogonales, parfois quelques faces lissées.
- D 180-200 cm : Roche désagrégée à litage apparent.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS

L'appauvrissement en argile est intense et les horizons sableux de surface prennent une grande importance dans le profil, souvent plus de 1/3 de l'épaisseur globale du sol. Le passage à l'horizon concrétionné se fait par un horizon de transition massif et d'épaisseur variable.

L'horizon B argilo-sableux concrétionné a un aspect particulier à ce type de sol : sa couleur est brun-gris (10 YR 5/4) avec de fines taches nettes serrées plus ou moins jointives brun-rouge (2,5 YR 4/6). Les concrétions ont elles aussi un aspect caractéristique : elles sont irrégulièrement arrondies, de taille variable, autour de 0,5 cm, à cuticule ocre-jaune lisse, à cassure montrant un centre noir et un cortex brun épais et nettement lamellaire. La structure de cet horizon est finement polyédrique, plus ou moins apparente, en petits agrégats de 0,5 à 1 cm, anguleux emboîtés à faces lisses, présentant un réseau de fines craquelures.

Le matériau d'altération de texture argilo-sableuse à argilleuse est gris-verdâtre (5 Y 5/2) à forte compacité, à structure grossière et large présentant parfois des faces lissées sur les agrégats. Les éléments de la roche sont visibles sous forme de quartz hyalins et de feldspaths durs, opaques et blancs.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

Les sols de cette unité présentent toute une gamme de profils. Ils sont variables en épaisseur. En général ils ont 180 cm de profondeur, mais peuvent se réduire à 100 cm (exemple : profil VBX 15 en annexe). L'horizon A/B de transition peut parfois disparaître, surtout en bas de pente lorsque l'horizon B s'indure par coalescence des concrétions. L'appauvrissement en argile devient alors plus intense en surface et l'on passe brutalement des horizons sableux à l'horizon B concrétionné et induré, reposant lui-même sur le matériau d'altération à argile verticale.

CARACTERES ANALYTIQUES :

Les taux d'argile varient avec la nature de la roche-mère. Sur roche basique (gneiss à biotite et amphibole), le maximum du taux d'argile se trouve dans l'horizon d'altération qui est verdâtre, très massif, avec des taux d'argile supérieure à 40 %. Dans une roche plus acide (embréchite à biotite et muscovite du profil type), le matériau d'altération est argilo-sableux.

La texture de l'horizon B est plus constante, elle oscille entre 25 et 33 % d'argile.

Donc les teneurs en argile augmentent de la surface vers la profondeur avec un maximum en C, sans présenter d'accumulation dans un horizon particulier du sol.

La capacité d'échange est assez élevée, supérieure à 5 meq/100 g de sol ce qui donne, rapportée au taux d'argile, des valeurs supérieures à 20 meq/100 g d'argile dans les horizons B et C. Comme les taux de saturation sont supérieurs à 70 % et très voisins de 100 % en C, la somme des bases disponibles représente 4,5 à 5 meq/100 g de sol, ce qui est bon. L'équilibre des bases est satisfaisant pour Ca et Mg et moyen pour K avec 0,25 meq.

Les taux de phosphore total sont très bas : très inférieurs à 1 ‰.

Les taux de fer présentent un maximum dans l'horizon B concrétionné où l'on a également un maximum du rapport fer libre/fer total et un maximum du taux de fer total rapporté à 100 g d'argile. Il s'agit donc à ce niveau d'un horizon d'accumulation du fer.

Les taux de matière organique sont très faibles, avec C ‰ inférieur à 10, mais elle est bien évoluée avec C/N voisin de 15 en surface.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Ces sols, riches chimiquement, ont des propriétés physiques médiocres et une profondeur d'utilisation souvent faible.

La perméabilité est moyenne en surface avec $K = 2$ cm/h, mais faible en profondeur avec $K = 1,5$ cm/h.

L'indice d'instabilité structurale donne des valeurs supérieures à 1 dans les horizons A/B et B, même jusqu'à 2,5 en C, ce qui indique une structure très défavorable en profondeur. En fait les racines s'arrêtent au niveau de l'horizon B et ne pénètrent que rarement dans l'argile d'altération.

Les teneurs en eau utile sont moyennes, voisines de 15 % du poids de sol dans l'horizon B.

Ces sols pourront être mis en culture dans les zones de haut de pente qui ont le meilleur drainage et n'offrent pas d'induration, ce qui laisse environ la moitié de la surface utilisable. Dans ces conditions, avec une fumure azotée et phosphorée activant la végétation, on peut pratiquer les graminées traditionnelles (maïs ou sorgho) en prenant les espèces à cycle végétatif court.

SOLS A SESQUIOXYDES FERRUGINEUX TROPICAUX
APPAUVRIS PEU FERRUGINISES

Dans matériau vertique sur embréchite basique..... UNITE XX page 77

<u>ECHANTILLON</u>	VCX	371	372	373	374	375
Profondeur	cm	0-10	10-30	30-40	40-60	80-100
Refus 2 mm	%	0,4	0,4	3,0	2,0	2,5
Argile	%	9,0	8,5	19,7	27,7	38,0
Limon fin	%	7,0	5,7	9,2	10,0	12,7
Limon grossier	%	15,1	10,6	9,0	9,2	8,6
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	51,6	45,1	32,0	29,4	21,8
Sable grossier	%	15,4	28,1	27,7	18,9	13,4
Humidité 105°	%	1,4	1,4	0,9	4,5	6,5
Matière organique	%	2,0	1,2	1,2		
SG/SF		0,3	0,6	0,9	0,6	0,6
<u>pH</u>						
pH eau		6,6	6,4	6,6	8,6	9,1
pH KCl		5,6	4,8	4,9	6,3	7,4
Is		0,51	0,34			
K	cm/h	4,75	5,60	0,06	0,11	0,11
<u>CARACTERES</u>						
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8	%	32,16		41,11	59,94	
pF 4,2	%	4,87		13,91	20,63	
Eau utile	%	27,29		27,20	39,31	
C organique	C %	11,71	6,87	6,88		
Azote total	N %	0,64	0,50	0,54		
C/N		18,29	13,74	12,74		
<u>MATIERE</u>						
<u>ORGANIQUE</u>						
Mat. hum. totales	C %	2,26	1,58	1,27		
Acides humiques	C %	1,42	0,71	0,40		
Acides fulviques	C %	0,84	0,87	0,87		
AH/AF		1,69	0,82	0,46		
Ca	meq. %	4,50	2,10	2,85	5,47	9,38
Mg	meq. %	1,80	1,05	3,90	7,73	11,92
K	meq. %	0,22	0,17	0,06	0,07	0,07
<u>COMPLEXE</u>						
<u>ADSORBANT</u>						
Na	meq. %	0,18	0,38	0,94	1,78	2,80
Somme des bases	meq. %	7,70	3,40	7,75	15,05	24,17
Capacité d'échange	meq. %	7,80	4,22	12,67	17,75	28,45
T/A	meq. %	86,7	49,6	64,3	64,1	74,9
Taux de saturation	%	98	80	67	85	84
<u>FER</u>						
Fer total	%			8,38	7,50	
Fer libre	%			5,34	4,03	
Fer libre/Fer total	%			63	53	
Fer total/Argile	%			42	27	
Ca	meq. %			9,28	11,20	24,48
Mg	meq. %			12,61	26,62	42,27
<u>BASES TOTALES</u>						
K	meq. %			3,59	5,02	7,07
Na	meq. %			5,49	9,95	11,75
Somme des bases	meq. %			30,97	52,79	85,57

U N I T E X X

Ces sols couvrent environ 2/22è de la superficie totale. Ils sont localisés surtout au sud de la zone cartographiée (région de DOISSA), région de SABALAGBAN). On les trouve aussi non loin de la vallée de l'OUEME. à l'est de la feuille, et dans la région de BANTE.

Ils correspondent à des talwegs larges et des cuvettes d'altitude absolue très faible, entre 140 et 160 cm. La roche-mère a des caractères basiques accentués et va des gneiss à biotite et amphibole (région de l'OUEME) aux embréchites à amphibole et diopside (vallée du marigot OTIO).

Le paysage de ces zones basses est très plat. Les marigots ne présentent pas de versants nets et coulent dans une rigole très peu recreusée, coupée par des affleurements de roche nombreux.

La végétation est une savane arborée claire à herbes hautes à *Pseudocedrela kotschyi* et *Terminalia laxiflora* avec quelques *Anogeissus leiocarpus*.

Exemple : Profil VCX 36

Localisation : Route de WEDEME, à 5,8 km du carrefour de la route de AKLAMPA.

Topographie : Haut de pente orientée Ouest. Altitude locale moyenne.

Végétation : Cultures, savane arborée à *Isobertinia*, *Azelia*.

Description : Horizons cm : 0- 15- 40- 80-110-200.

- 0- 15 cm : Gris-brun (10 YR 4/2). Sableux à sables fins. Structure grumeleuse apparente. Agrégats irréguliers, taille variable, peu fragiles. Porosité vésiculaire. Nombreuses fines racines. Passage distinct.
- 15- 40 cm : Gris-beige (10 YR 6/3). Sableux à sables fins. Compact, structure peu apparente, polyédrique émoussée 5 cm. Forte porosité vacuolaire et tubulaire. Densité faible. Nombreuses racines de toute taille. Passage progressif.
- 40- 80 cm : Jaune-brun (2,5 Y 6/4) à nombreuses très petites taches orangées. Sablo-argileux à argilo-sableux. Quelques petites concrétions rondes à cassure noire 2 à 5 mm. Structure polyédrique 5 cm à débit en fins agrégats 1 cm. Passage distinct.
- 80-110 cm : Brun-gris foncé (10 YR 3/4). Argileux. Quelques taches rouge-brun fines. Nombreuses petites billes indurées à cassure noire 2 à 5 mm et cuticule brun-rouge. Massif à structure polyédrique large 5 à 10 cm sans faces de glissement. Passage progressif.
- 110-200 cm : Gris-verdâtre (5 Y 4/2). Argileux, massif. Structure polyédrique large 10 cm avec faces lissées. Nodules calcaires et quelques grosses concrétions noires.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont des sols peu profonds dominés par l'hydromorphie et les caractères verticaux de leur argile d'altération.

Ils sont "peu ferruginisés" car contrétionnement et importance de l'horizon B2 coloré par les oxydes de fer sont très faibles.

Par contre l'appauvrissement en argile des horizons de surface est particulièrement intense et aboutit à la formation d'un horizon A2 blanchi et d'un horizon B1 sablo-argileux très compact. La succession des horizons est la suivante :

- A1 0- 15 cm : Gris foncé, sableux, grumeleux, finement vacuolaire.
- A2 15- 40 cm : Gris clair, poudreux à sables fins, pas de structure apparente.
- B1 40- 60 cm : Brun-jaune, sablo-argileux, forte compacité, quelques fines taches orangées.
- B2 60- 90 cm : Brun-gris, argilo-sableux, structure polyédrique grossière, assez nombreuses concrétions rondes à cassure noire et cuticule lisse ocre-jaune.
- C 90-160 cm : Verdâtre, argileux, structure polyédrique large à prismatique, faces de glissement sur les agrégats, quelques nodules calcaires.
- D 160-200 cm : Roche désagrégée litée.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

L'horizon A2 gris clair présente une zone blanchie à la limite avec l'horizon B1. Cette limite est plus ou moins nette selon les cas et peut se poursuivre sous forme d'un dépôt blanc poudreux sur le sommet des agrégats polyédriques larges de l'horizon B1 sous-jacent.

L'horizon B1 sablo-argileux, brun-jaune (10 YR 5/4) présente de petites taches orangées dues à l'hydromorphie et quelques petits nodules sphériques noirs. Sa compacité est très forte, il se débite en prismes plus ou moins apparents dont l'intérieur montre une porosité finement vacuolaire donnant au matériau un aspect de pierre ponce.

L'horizon B2 est de couleur jaune (10 YR 3/4) avec de fines mouchetures rouges plus ou moins apparentes. On y trouve des concrétions d'un aspect particulier : rondes, 2 à 5 mm, à cuticule lisse ocre-jaune et cassure noire, dure. La structure est grossière, polyédrique, et passe progressivement au matériau typiquement vertical sous-jacent. Il est verdâtre (5 Y 5/2), argileux, à structure large avec des faces de glissement sur les agrégats. On y trouve des nodules calcaires et quelques nodules ferro-manganiques noirs, friables. La structure prismatique est assez fréquente dans ces matériaux d'altération.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

Les sols de cette unité offrent toute une gamme de profils qui varient depuis les sols ferrugineux lessivés concrétionnés dans matériau vertical (Unité XIX) que l'on trouve sur les bordures de ces zones déprimées, au sol lessivé à alcali à structure en colonnettes dans l'horizon B1 que l'on trouve dans les parties les plus mal drainées de ces cuvettes. Dans ce dernier cas, après une limite tranchée de l'horizon A2 soulignée par une zone très blanchie poudreuse, on passe en B1 à une structure en prismes juxtaposés 5 x 10 cm à sommet légèrement bombé, à très forte compacité. L'horizon B2 ne change pas sensiblement d'aspect seulement plus mince et moins concrétionné dans le cas du sol lessivé à morphologie de solonetz.

Exemple : Profil VCX 37 (fiche analytique en début du texte).

Localisation : Route de WEDEME, à 3,7 km du carrefour de la route de AKLAMPA.

Topographie : Bas de pente orientée Ouest. Zone quasi-horizontale. Altitude locale faible.

Végétation : Savane arborée basse à Terminalia laxiflora, Anogeissus, Acacia mimosoides et sénégal.

Description : Horizons en : 0- 10- 30- 40- 60-120-200.

- 0- 10 cm : Brun-gris (10 YR 5/1). Sableux. Grossièrement grumeleux. Agrégats peu fragiles de taille variable, très fortement vésiculaires. Densité faible. Nombreuses racines de graminées. Passage distinct.
- 10- 30 cm : Gris plus clair (10 YR 5/2). Sableux à sables fins. Massif, compact. Débit en polyèdres émoussés assez peu fragiles. Fine porosité vacuolaire et tubulaire. Densité faible. Passage distinct.
- 30- 40 cm : Brun-gris (10 YR 4/3). Sableux finement argileux. Très forte compacité. Agrégats durs en forme de colonnettes 8 cm x 10 cm plus hautes que larges, à sommet bombé finement poudreux en surface. Rares petites billes à cassure noire. Porosité finement vacuolaire. Passage distinct.
- 40- 60 cm : Gris-verdâtre (2,5 Y 4/2). Argilo-sableux. Massif, très compact. Pas de structure apparente, débit en agrégats polyédriques rugueux, difficilement isolables. Quelques petites billes indurées à cassure noire. Passage progressif.
- 60-120 cm : Vert sombre (5 Y 5/3). Argileux. Argile compacte à structure polyédrique grossière 5 cm avec faces lissées. Quelques nodules calcaires. Passage progressif.
- 120-200 cm : Roche altérée jaune verdâtre, nombreux feldspaths blancs. Sable-argileux. Litage faible. Semble embréchite basique.

CARACTÈRES ANALYTIQUES :

Les taux d'argile augmentent depuis la surface jusqu'à l'horizon C où ils sont maximum. Ils passent de 20 % en B1 à 30 % en B2 et 40 % en C.

La capacité d'échange est élevée, variant de 13 à 25 meq/100 g de sol de B1 à C ce qui, rapporté à 100 g d'argile donne environ 60 meq. Une telle capacité d'échange est celle des argiles gonflantes de type montmorillonite.

Les taux de saturation sont très voisins de 100. Les pH sont voisins de la neutralité dans les horizons appauvris en argile (A1, A2, B1) mais peuvent monter jusqu'à 9 en profondeur, au voisinage de la roche désagrégée.

Les bases du complexe montrent de fortes teneurs en Mg et Na échangeables, les fortes valeurs de Na ne se manifestant toutefois qu'en profondeur au voisinage de la roche désagrégée. Il semble que l'ion en excès soit Mg, responsable de la formation d'une argile très dégradée donnant par lessivage un horizon B1 très compact, à prismes ou à colonnettes.

Les taux de fer sont moyens, autour de 8 % du poids de terre fine, soit 30 % du poids d'argile dans le matériau d'altération, avec un maximum à 40 % dans l'horizon B1 dégradé. Il apparaît donc en B1 une légère accumulation du fer, comme le montre également le rapport fer libre/fer total.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Malgré une richesse chimique importante ces sols sont difficilement exploitables pour les cultures traditionnelles en raison de leur hydromorphie quasi-totale en période humide et de leurs propriétés physiques de structure et de perméabilité très mauvaises.

Toutefois, dans certaines régions facilement aménageables (région ouest de WEDEME), la riziculture serait possible en corrigeant par une fumure calcique les excès de Mg.

SOLS A MULL DES PAYS TROPICAUX
BRUNS EUTROPHES FERRUGINISES

Dans roche basique..... UNITE XXI page 81

<u>ECHANTILLON</u>	VOX	251	252	253	254	255
Profondeur	cm	0-15	15-30	40-60	70-90	120-140
Refus 2 mm	%	0,7	0,6	23,4	20,8	8,9
Argile	%	13,5	19,0	22,2	24,2	22,2
Limn fin	%	14,5	12,2	11,7	10,2	14,7
Limn grossier	%	16,4	16,7	9,9	10,5	14,7
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	43,9	40,2	22,7	22,2	32,9
Sable grossier	%	8,8	9,8	32,2	29,9	13,9
Humidité 105°	%	1,5	1,5	3,5	3,2	2,6
Matière organique	%	1,7	1,0	0,6	0,5	
SG./SF		0,2	0,2	1,4	1,3	0,4
pH						
pH eau		7,1	6,7	6,3	6,5	6,4
pH KCl		6,0	5,5	5,1	5,3	5,2
Is		2,26	1,11			
K	cm/h	0,85	0,80	1,20	0,85	0,95
pF 2,8	%	34,65	32,29	35,08	36,35	
pF 4,2	%	5,76	6,41	9,28	10,15	
Eau utile	%	28,89	25,88	25,80	26,20	
<u>CARACTERES</u>						
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
C organique	C %	10,00	5,56	3,85	2,69	
Azote total	N %	0,70	0,49	0,45	0,36	
J/N		14,28	11,34	8,55	7,47	
Mat. hum. totales	C %	2,62	1,24	0,70	0,39	
Acides humiques	C %	1,61	0,53	0,12	0,04	
Acides fulviques	C %	1,01	0,71	0,58	0,35	
AH/AF		1,59	0,75	0,21	0,11	
Ca	neq. %	5,48	3,83	3,98	4,43	4,28
Mg	neq. %	1,20	1,20	1,50	1,72	2,10
K	neq. %	0,57	0,22	0,26	0,31	0,26
Na	neq. %	0,06	0,06	0,09	0,13	0,14
Somme des bases	neq. %	7,31	5,31	5,83	6,59	6,78
Capacité d'échange	neq. %	7,75	7,00	6,70	7,70	6,90
T/A	neq. %	57,4	36,8	30,2	31,8	31,9
Taux de saturation	%	94	76	87	86	98
Fer total	%		5,04	7,84	13,90	
Fer libre	%		2,70	4,40	9,30	
Fer libre/Fer total	%		53	56	66	
Fer total/Argile	%		26	35	57	
<u>COMPLEXE</u>						
<u>ADSORBANT</u>						
Ca	neq. %			5,98	6,21	5,70
Mg	neq. %			25,82	25,25	27,52
K	neq. %			20,60	23,37	25,22
Na	neq. %			1,29	1,39	1,67
Somme des bases	neq. %			53,69	56,22	60,11
<u>BASES TOTALES</u>						

U N I T E X X I

Ces sols couvrent des superficies très réduites et sont uniquement localisés le long et à l'intérieur des collines de micro-granite hyperalcalin que l'on trouve à WEDEME en alignement Nord-Sud.

Ces collines sont cultivées sur leur presque totalité, entre les éboulis de roche, et sur les versants. L'intensité des cultures témoigne de la grande fertilité de ces sols.

La végétation naturelle est une savane arborée dense à *Isoberlinia doka* et *Pterocarpus erinaceus*.

Exemple : Profil VCX 25

Localisation : Chemin YAGBO-SABALAGBAN, à 6,5 km de YAGBO.

Topographie : Haut de pente orientée Nord, au pied d'une colline de micro-granite alcalin.

Végétation : Cultures, savane arborée dense à *Isoberlinia*.

Description : Horizons cm : 0- 15- 30- 60- 100- 150-200.

- 0- 15 cm : Beige-brun (10 YR 4/3). Finement sableux. Structure grossièrement grumeleuse. Agrégats irréguliers 1 cm, porosité vésiculaire. Nombreuses racines de graminées. Compacité assez forte. Passage distinct.
- 15- 30 cm : Brun clair (7,5 YR 5/4). Sableux à sables fins. Structure peu apparente, à débit polyédrique 2 à 3 cm. Compacité forte, fine porosité tubulaire et vacuolaire. Nombreuses racines de toute taille. Passage progressif.
- 30- 60 cm : Brun-orangé (5 YR 4/4). Sablo-argileux. Structure peu apparente, polyédrique 2 à 3 cm. Agrégats durs, rugueux. Fine porosité tubulaire et vacuolaire. Passage progressif.
- 60-100 cm : Brun-orangé (5 YR 4/4). Sablo-argileux. Structure peu apparente, polyédrique 2 à 3 cm. Agrégats durs, rugueux. Fine porosité tubulaire et vacuolaire. Passage progressif.
- 100-150 cm : Gris (5 Y 5/2). Sablo-limoneux. Fragments de roche ferruginisés, à cassure noire à bords rouge sombre. Compacité moyenne, débit polyédrique, fragile.
- 150-200 cm : Roche altérée en blocs anguleux, gris à taches orangées. Micro-granite hyperalcalin.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont des sols peu profonds, la roche saine apparaissant à moins de 2 m. Ils sont homogènes, les horizons passant très progressivement de l'un à l'autre. Leur couleur générale est brune (7,5 YR 4/4 à 5 YR 4/4). La texture varie peu dans l'ensemble du profil, argilo-sableuse. La matière organique se manifeste assez profondément par sa couleur sombre. La structure plus ou moins apparente se détache en agrégats durs et rugueux, polyédriques à grumeleux. Le fer se manifeste plutôt sous forme de pseudo-concrétions formées à partir de fragments de roche que de véritables concrétions.

La succession des horizons est la suivante ;

- A1 0- 15 cm : Brun-gris, sablo-limoneux, grumeleux.
- A2 15- 30 cm : Brun clair, polyédrique peu apparent, sablo-argileux.
- A3 30- 60 cm : Brun, sablo-argileux à argilo-sableux, polyédrique net.
- B 60-100 cm : Brun foncé, sablo-argileux à argilo-sableux, polyédrique net, pseudo-concrétions de roche ferruginisée.
- C 100-150 cm : Gris-verdâtre, sablo-argileux à argilo-sableux, polyédrique peu apparent, blocs de roche altérée.
- D 150-200 cm : Blocs anguleux de roche altérée, gris à taches orangées.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

Les horizons à matière organique A1, A2, A3, se poursuivent assez profondément dans le profil. Cette matière organique, particulièrement liée à l'argile, se manifeste par la couleur sombre des horizons.

Le lessivage de l'argile est faible en surface et ne se manifeste pas au-delà de 30 cm de profondeur. Il ne présente que 5 à 8 % d'argile de différence avec les horizons profonds.

La structure se présente en agrégats plus ou moins apparents, de 2 à 3 cm, formés d'une argile rugueuse au toucher. Ces agrégats n'ont pas de faces nettes et anguleuses, ils sont plutôt grossièrement grumeleux, s'effritant entre les doigts en petits granules cohérents. Ceci semble caractéristique d'un type d'argile spécial, une argile calcique présentant de grandes facilités de liaison avec la matière organique et une grande stabilité de structure.

L'horizon B se manifeste par une couleur brun-chocolat ou brun-rouge (5 YR 3/4) et par de nombreux fragments de roche arrondis en pseudo-concrétions à surface rouge-brun et à cassure noircie.

L'horizon C argilo-sableux, a une couleur grisâtre (5Y 5/2) due au mauvais drainage de profondeur. Sa structure est polyédrique, moins apparente et plus grossière. Les fragments de roche ferruginisée sont plus gros, friables, avec une surface rougeâtre et une cassure noire.

Les blocs de roche disloquée apparaissent à 150 cm.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

Le profil type correspond à un sol de versant. Dans les collines, entre les éboulis de roche, les sols bruns sont peu profonds, de couleur générale plus ocre. On a seulement les horizons jaunâtres de surface, puis un horizon plus brun avec quelques nodules ferrugineux à cassure noire, puis l'argile grisâtre plus hydromorphe vers 70 cm de profondeur, et enfin la roche effritée à 100 cm.

CARACTERES ANALYTIQUES :

Les taux d'argile passent de 13 % en surface à 20 % en A2 puis restent voisins de 23 % jusqu'en profondeur. Les teneurs en limons sont assez élevées par rapport aux autres types de sols, variant de 30 % en surface à 20 % en profondeur. Ces teneurs en limons n'ont été observées que sur des roches-mère microgrenues.

La capacité d'échange est élevée, assez constante autour de 7 meq/100 g de sol, ce qui correspond à environ 32 meq/100 g d'argile.

Les taux de saturation sont élevés, voisins de 90 %, ce qui correspond à des pH neutres ou très faiblement acides.

La somme des bases du complexe varie autour de 5 à 6 meq/100 g de sol. Elle est composée de 4 meq de Ca et de 1,2 meq de Mg. La forte quantité des ions Ca absorbés explique les particularités de cette argile vis-à-vis de la structure et de la matière organique. Les taux de matière organique varient de 1,7 % en surface à 0,5 % à 100 cm de profondeur avec une forte proportion d'acides humiques en surface jusqu'à 20 cm, puis d'acides fulviques jusqu'à 100 cm.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Ce sont des sols très riches chimiquement qui présentent de plus des propriétés physiques excellentes dues à une argile à très bonne structure. Les perméabilités sont assez faibles mais constantes dans le profil : K voisin de 1 cm/h. Les teneurs en eau utile compensent largement la faible profondeur d'utilisation du sol par les racines : elles varient autour de 25 % du poids de sol en eau.

Ces sols conviendront pour toutes les cultures riches exigeantes en eau. Une fumure minérale n'est pas indispensable, sauf en apports azotés pour les cultures à fort rendement.

SOLS HYDROMORPHES MINERAUX

A GLEY LESSIVES

Dans matériau vertique sur embréchite basique..... UNITE XXII page 84

<u>ECHANTILLON</u>	VBX	401	402	403	404	405
Profondeur	cm	0-15	15-30	30-50	70-90	130-150
Refus 2 mm	%	0,2	0,2	0,6	1,0	2,2
Argile	%	4,5	2,7	31,5	33,5	30,5
Limon fin	%	7,2	5,7	10,2	12,0	12,0
Limon grossier	%	21,8	18,9	11,4	11,3	10,4
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	57,9	59,6	30,8	29,5	26,8
Sable grossier	%	5,3	10,9	11,3	8,7	15,6
Humidité 105°	%	1,1	0,7	5,6	6,1	6,5
Matière organique	%	1,3	0,8	0,9	0,6	
SG/SF		0,09	0,1	0,3	0,3	0,5
<u>pH</u>						
pH eau		6,7	6,5	7,0	8,7	8,9
pH KCl		5,8	5,5	5,7	6,6	6,6
Is		1,10	0,78			
K	cm/h	3,10	2,25	0,12	0,60	0,60
<u>CARACTERES</u>						
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8	%	30,55	25,37	32,36		
pF 4,2	%	4,60	3,16	16,40		
Eau utile	%	25,95	22,21	15,96		
C organique	C ‰	7,44	4,66	5,25	3,19	
Azote total	N ‰	0,63	0,31	0,62		
C/N		11,80	15,03	8,46		
Mat. hum. totales	C ‰	2,28	1,11	1,29		
Acides humiques	C ‰	1,23	0,54	0,50		
Acides fulviques	C ‰	1,05	0,57	0,79		
AH/AF		1,17	0,95	0,63		
Ca	meq.%	4,65	2,18	13,38	16,58	18,38
Mg	meq.%	0,90	0,75	5,92	7,42	9,22
K	meq.%	0,10	0,07	0,29	0,25	0,18
Na	meq.%	0,18	0,20	2,00	3,48	4,22
Somme des bases	meq.%	5,83	3,20	20,59	27,73	32,00
Capacité d'échange	meq.%	5,83	3,18	18,48	22,50	27,35
T/A	meq.%	129,5	117,7	58,6	67,2	89,6
Taux de saturation	%	100	100	-	-	-
Phosphore total	‰	0,39			0,41	0,53
Fer total	‰			6,30	5,95	8,06
Fer libre	‰			3,18	2,40	3,82
Fer libre/Fer total	‰			50	40	47
Fer total/Argile	‰			20	17	26
<u>FER</u>						
Ca	meq.%				20,54	23,46
Mg	meq.%				28,42	35,23
K	meq.%				2,07	1,84
Na	meq.%				5,50	6,61
Somme des bases	meq.%				56,53	67,14
<u>BASES TOTALES</u>						
Résidu quartzeux	‰			59,14		
Si O ₂	‰			17,02		
Al ₂ O ₃	‰			9,62		
Fe ₂ O ₃	‰			6,24		
Ti ₂ O ₃	‰			1,89		
Ca O	‰					
Mg O	‰					
Na ₂ O	‰			0,12		
K ₂ O	‰			0,11		
P ₂ O ₅	‰			0,07		
MnO	‰			0,26		
Perte au feu	‰			5,11		
Total	‰			97,68		
Si O ₂ /Al ₂ O ₃				2,99		

U N I T E XXII

Ce sont des sols de bas-fond, que l'on trouve dans certaines zones où la roche est une embréchite à caractères basiques accentués : embréchite à amphibole et diopside ou à amphibole et biotite.

On les rencontre dans les bas-fonds plats, d'altitude locale très faible, ou des fonds de dépression comme celle de WEDEME.

La végétation est une savane arborée claire à *Terminalia laxiflora* en peuplement presque exclusif.

Exemple : Profil VBX 40

Localisation : Chemin ATOKOU-KOKO, à 4,5 km de ATOKOU.

Topographie : Zone relativement plane, légèrement bombée. Sommet du bombement. Altitude locale faible.

Végétation : Savane arbustive à *Terminalia laxiflora* et *Cassia minosoides*.

Description : Horizons cm : 0- 15- 30- 50- 160-200.

- 0- 15 cm : Gris-brun (10 YR 5/1). Sableux à sables fins. Structure grumeleuse. Agrégats irréguliers, fragiles. Très forte porosité vésiculaire. Passage progressif.
- 15- 30 cm : Blanc-gris (10 YR 6/2). Sableux, poudreux. Compacité moyenne, débit en polyèdres énoissés. Très fine porosité vacuolaire et tubulaire donnant un aspect scoriacé. La base de l'horizon est blanche et poudreuse. Passage brutal.
- 30- 50 cm : Vert noirâtre (5 Y 3/1). Argilo-sableux. Structure polyédrique à prismatique 5 x 20. Le sommet des prismes est couvert d'un revêtement sableux, poudreux, de 2 à 5 mm d'épaisseur. Passage continu.
- 50-160 cm : Verdâtre (5 Y 4/3). Argileux. Structure polyédrique grossière avec faces de glissement et fentes de dessiccation. Très nombreuses inductions sphériques noires 0,5 cm de 100 à 160 cm. Quelques gros nodules calcaires. Passage distinct.
- 160-200 cm : Vert-jaune (5 Y 6/4). Sableux. Roche pourrie riche en petits minéraux verts altérés. Pas de litage apparent. Structure grenue, moyenne.

CARACTERES GENERAUX :

Ce sont des sols hydromorphes, à caractères vertiques accentués, présentant en surface un horizon sableux blanchi, d'épaisseur variable. Le profil est très peu différencié, la seule limite nette étant la zone blanchie de sable fin qui recouvre le sommet de l'argile verticale en une ligne horizontale.

La succession des horizons est la suivante :

- A1 0- 15 cm : Gris foncé, finement sableux, grumeleux.
- A2 15- 30 cm : Gris très clair, sableux, poudreux, passage brutal et horizontal.
- (B) 30- 50 cm : Vert noirâtre, argilo-sableux, prismatique.
- C 50-160 cm : Vert foncé, argilo-sableux à argileux, polyédrique large à cubique avec des faces de glissement, nombreux nodules calcaires et indurations noires sphériques.
- D 160-200 cm : Jaunâtre, roche désagrégée litée, finement grenue.

CARACTERES MORPHOLOGIQUES PARTICULIERS :

La présence de l'horizon blanchi, sableux, en surface est constante. Sa limite avec le sommet des prismes du matériau argileux vertical est marquée par une zone poudreuse blanche couvrant le sommet et la face supérieure des prismes argileux, semblant se former aux dépens de cette argile. Cette couche poudreuse correspond d'ailleurs à une fine porosité donnant à la surface supérieure des prismes un aspect scoriacé.

L'horizon (B) est noir (5 Y 3/1), cette couleur étant due à une imprégnation de matière organique non incluse à l'argile, apparaissant en traînées et revêtements noirs à la surface des éléments structuraux prismatiques.

L'horizon C est vert foncé (5 Y 4/3), cette couleur semblant caractéristique du type d'argile d'altération verticale que l'on trouve dans ces sols. L'hydromorphie est totale en période humide et forme un gley d'ensemble sans taches de réoxydation. Des nodules ferro-manganiques noirs apparaissent, mêlés à de gros nodules calcaires. La structure est très large, en polyèdres plus ou moins aplatis à faces lissées par les gonflements internes.

VARIATIONS AUTOUR DU TYPE :

Dans certains cas, la cause n'étant pas claire d'ailleurs, il se forme aux dépens de l'horizon (B) un horizon B1 sablo-argileux à structure en prismes ou en colonnettes juxtaposés. Il se superpose à un horizon B2 ou apparaissent des concrétions ferrugineuses. On passe alors aux sols de l'unité XX.

À l'intérieur de l'unité XXII, les variations ne jouent que sur l'épaisseur du profil qui peut varier entre 100 et 160 cm avant la roche-mère. Celle-ci apparaît fréquemment en gros blocs affleurants au-dessus du sol.

CARACTERES ANALYTIQUES :

Les taux d'argile passent brutalement de 2,7% en A2 à 32 % en (B). Ces teneurs varient peu ensuite jusqu'à la roche désagrégée. Les taux de sables fins assez élevés dépendent de la texture de la roche.

La capacité d'échange est très élevée, due à la fois à la matière organique et au type d'argile montmorillonitique. Elle varie de 19 meq/100g de sol en (B) à 27 meq/100 g de sol en profondeur, ce qui correspond, ramené au taux d'argile, à 58 meq/100 g d'argile en (B) et 89 meq/100 g d'argile en C.

Les taux de saturation sont de 100 % dans la presque totalité du profil et le calcaire précipite en nodules. Les pH sont voisins de la neutralité jusqu'à l'horizon (B) et montent en profondeur jusqu'à 9 au voisinage de la roche désagrégée.

La somme des bases du complexe est essentiellement constituée de Ca pour plus de 14 meq/100 g de sol et de Mg pour 7 meq/100 g de sol. Les teneurs en Na sont très élevées par rapport à celles de K (3 meq pour 0,2 meq de K).

Les teneurs en P_2O_5 sont faibles, inférieures à 0,5 %. Les taux de fer libre varient peu dans les horizons argileux du profil.

PROPRIETES AGRONOMIQUES ET UTILISATION :

Ces sols, médiocres chimiquement (teneurs très faibles en N_2 , en P_2O_5 et en K_2O) sont difficilement utilisables en raison de leur perméabilité très faible et de leur structure massive à compacité élevée et larges fentes de retrait.

Toutefois, dans les régions où un aménagement hydro-agricole est possible grâce à un apport d'eau suffisant par le marigot, la riziculture est seule praticable avec les apports azotés et potassiques nécessaires pour contrebalancer l'excès de Na.

Ils supportent naturellement de belles prairies graminéennes et leur utilisation comme pâturage les rentabilise au mieux.

C O N C L U S I O N

La feuille de BANTE constitue la jonction entre deux formes de paysage et de modelé dont la limite est grossièrement Est-Ouest, passant par le Centre.

La moitié Nord est essentiellement représentée par une pénéplaine à surface composée de bombements de large amplitude à sommet arrondi. Son altitude moyenne est élevée. Les sols qui la composent présentent un horizon C d'altération très épais jusqu'à 6 à 7 m de profondeur. Sur les sommets les sols sont encore plus épais et le matériau d'altération descend jusqu'à 15 m de profondeur environ.

Les unités de sols les plus fréquentes sont :

- XVI et IV sur granite,
- II sur gneiss,
- VI et V sur enbréchite.

La moitié Sud est plus complexe et la pénéplaine haute n'est plus représentée que par des dorsales ou des lambeaux orientés Nord-Sud, séparés par des zones basses. Ces lambeaux de pénéplaine ont un modelé différent de celui de la pénéplaine haute très peu entaillé de la moitié nord de la feuille : il est formé de successions de bombements plus rapprochés, à sommet plus étroit, constituant des séries de buttes arrondies grossièrement alignées dans le sens nord-sud des dorsales. L'altitude moyenne de ces lambeaux de pénéplaine est plus faible que précédemment. On rencontre les unités suivantes :

- VI et VIII sur enbréchite,
- II sur gneiss
- XVI sur roche acide

Les zones qui séparent ces lambeaux de pénéplaine comportent les sols des unités suivantes :

- IX et XIX sur enbréchite
- VII et XVIII sur roche acide

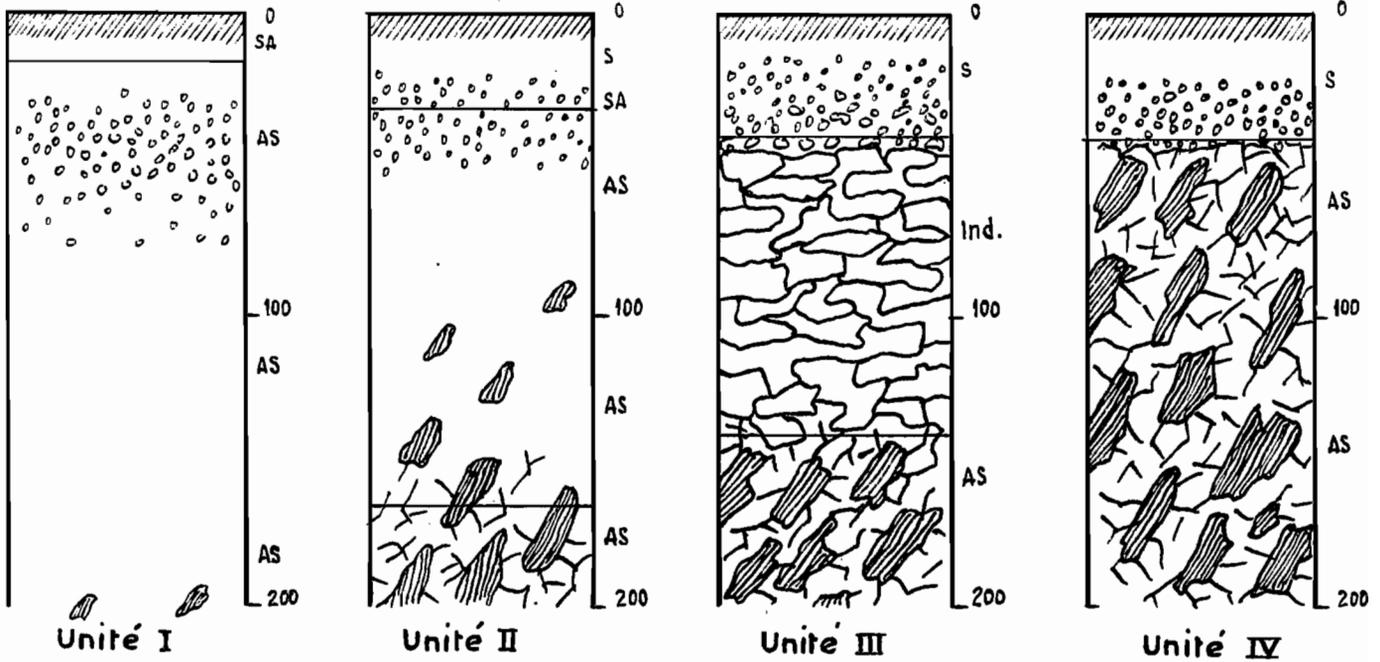
A l'extrême Sud, la pénéplaine haute a entièrement disparu et l'on rencontre de larges dépressions souvent occupées par des roches-mère basiques. Le niveau de ces cuvettes est très faible. On y rencontre les sols des unités suivantes :

- XXII
- XX et XIX sur enbréchite.

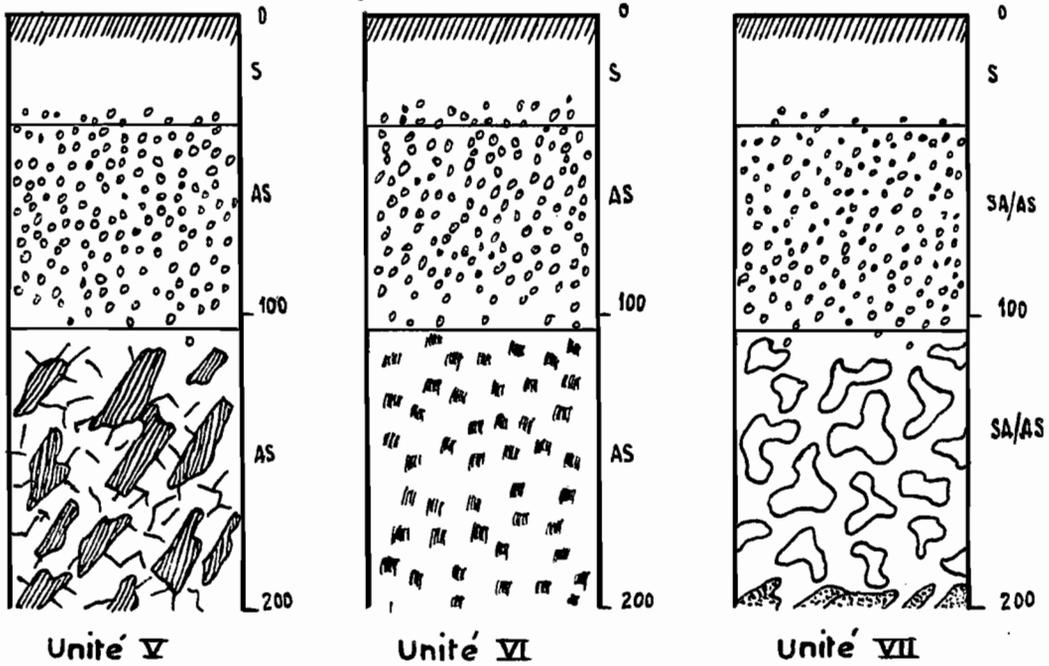
PLANCHES HORS TEXTE

SCHEMAS DES DIFFERENTS TYPES DE SOLS SE RAPPORTANT
AUX UNITES CARTOGRAPHIQUES

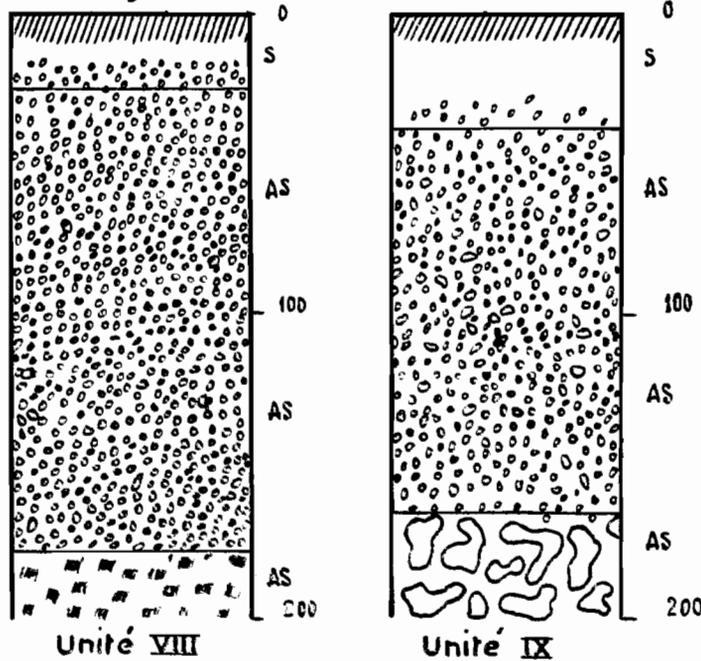
Sols ferrallitiques



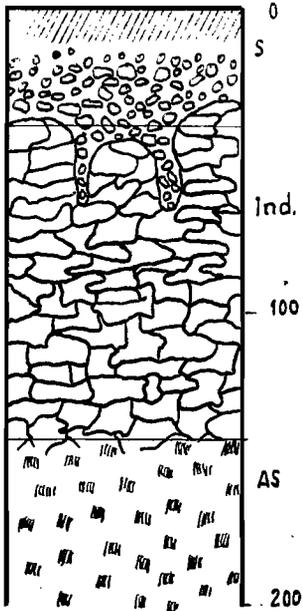
Sols ferrugineux lessivés concrétionnés



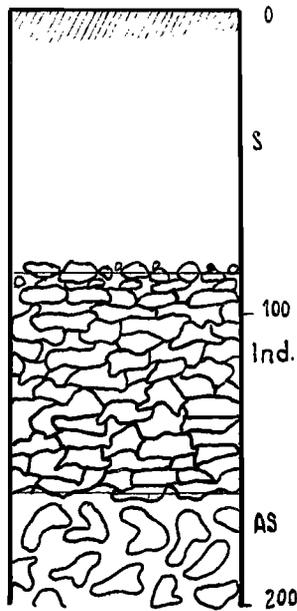
Sols ferrugineux lessivés fortement concrétionnés



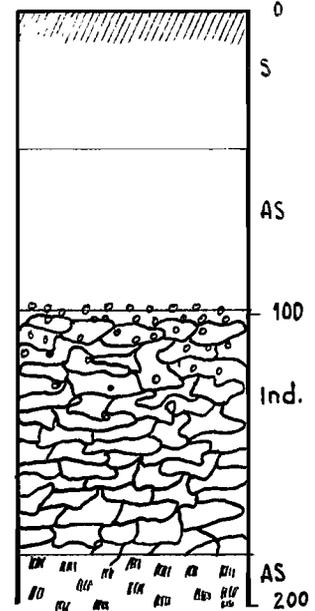
Sols ferrugineux lessivés indurés



Unité X

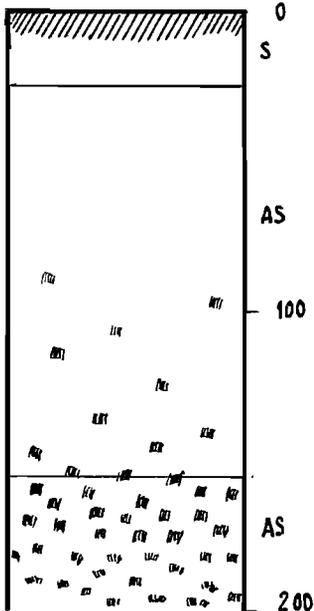


Unité XI

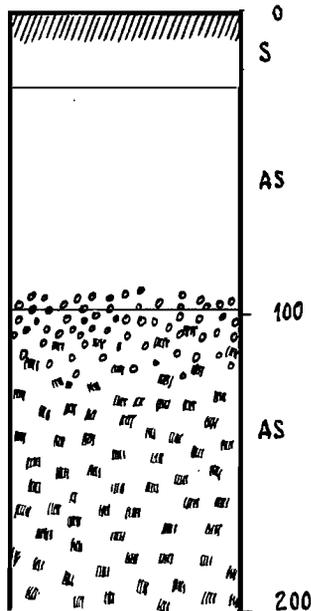


Unité XII

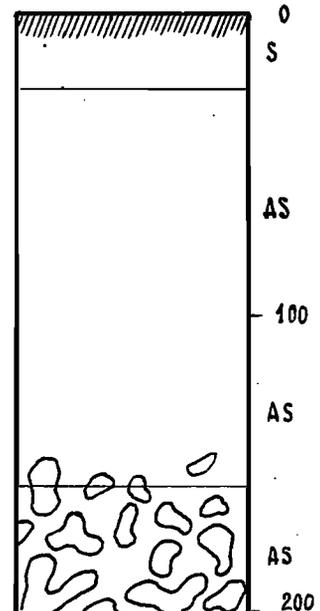
Sols ferrugineux lessivés non concrétionnés



Unité XIII

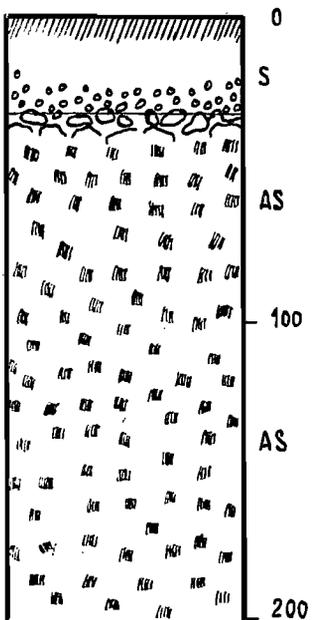


Unité XIV

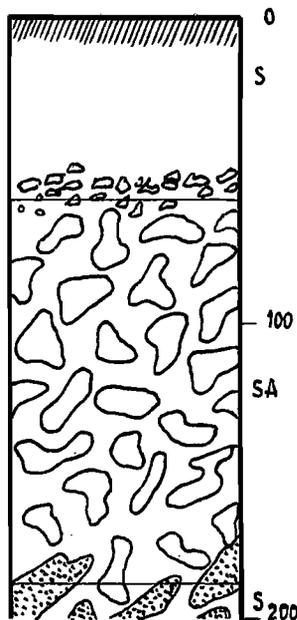


Unité XV

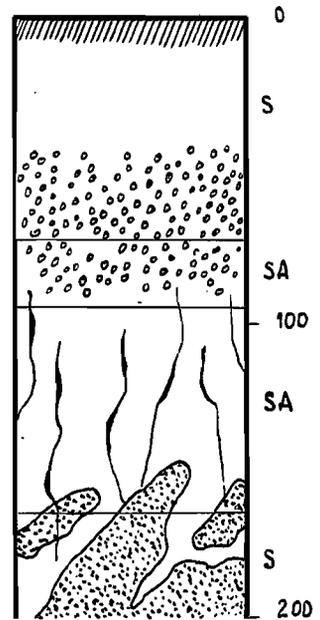
Sols ferrugineux appauvris peu ou pas concrétionnés



Unité XVI

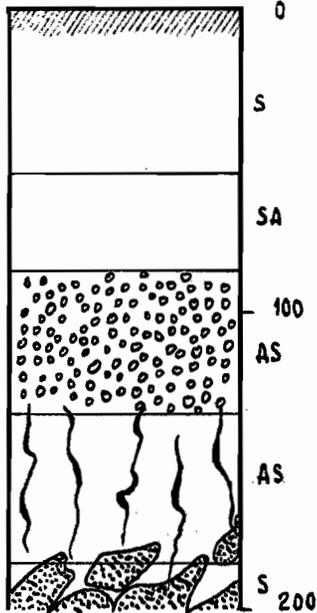


Unité XVII



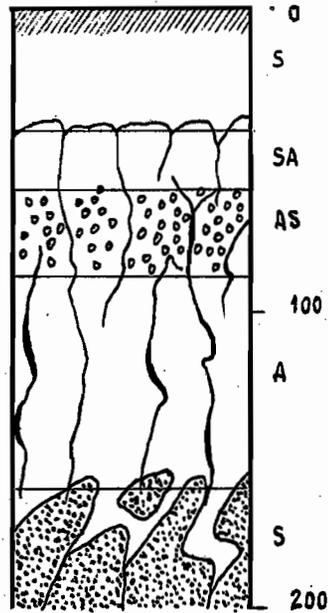
Unité XVIII

Sol ferrugineux appauvri
concrétionné



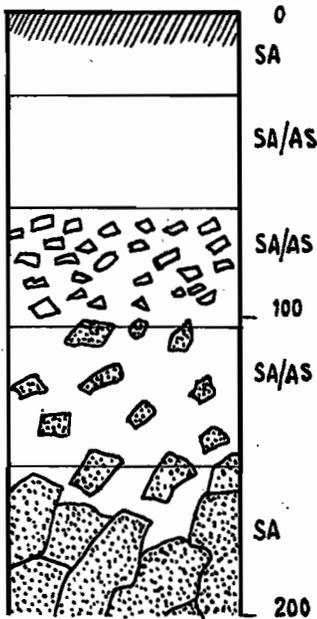
Unité XIX

Sol ferrugineux appauvri
peu ferruginisé



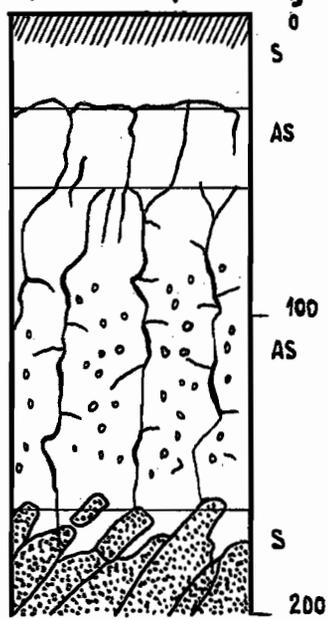
Unité XX

Sol brun eutrophe ferruginisé



Unité XXI

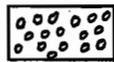
Sol hydromorphe à gley lessivé



Unité XXII



horizon humifère



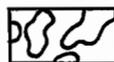
graviers et concrétions ferrugineuses



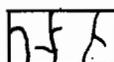
matériau d'altération ferrallitique bariolé



matériau d'altération kaolinique tacheté



matériau d'altération intermédiaire hydromorphe



matériau d'altération verticale



roche désagrégée

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

- A.S.E.C.N.A. Bulletins climatologiques.
- AUBERT G. 1966-67 - Cours de Pédologie.
- FAURE P. 1969 - Carte pédologique de reconnaissance du Dahomey au
1/200 000è, feuille DJOUGOU. Notice explicative,
1 carte, 96p. ORSTOM COTONOU.
- VOLKOFF B. 1964 - Les sols de AORO et PREKETE (région Sud-BASSILA-
Nord-Ouest DAHOMEY). Notice explicative, 1 carte
au 1/50 000è, 45p. Annexe : profils pédologiques
et fiches analytiques. ORSTOM COTONOU.
- VOLKOFF B. 1969 - Carte pédologique de reconnaissance du Dahomey au
1/200 000è, feuille DASSA-ZOUME. Notice explicative,
1 carte, 64 p. ORSTOM COTONOU.
- DUBROEUCQ D. 1970 - Carte pédologique de reconnaissance du Dahomey au
1/200 000è, feuille SAVE. Notice explicative, 1 carte
66p. ORSTOM COTONOU

A N N E X E

Descriptions de profils

Fiches analytiques complémentaires

PROFIL VAX 38

Localisation : Chemin AKPASSI-ODONKA-ADJIRO (rivière), à 0,5 km d'AKPASSI.

Topographie : Haut de pente, altitude locale moyenne.

Végétation : Forêt à Ceiba, Cola cordifolia, Albizzia.

Description : Horizons cm : 0- 15- 30- 100- 160- 200.

- 0- 15 cm : Brun foncé (5 YR 3/4). Sablo-limoneux. Agrégats polyédriques émoussés à grumeleux, apparents, peu fragiles 1 cm. Nombreuses racines. Passage progressif.
- 15- 30 cm : Brun-rouge foncé (5 YR 4/4). Sableux à sablo-argileux. Structure polyédrique 2 cm. Bonne porosité. Passage progressif.
- 30-100 cm : Rouge (2,5 YR 3/6). Argilo-sableux. Massif à structure peu apparente, polyédrique 2 cm. Argile très finement grumeleuse coulant entre les doigts (pseudo-sable). Porosité bonne. Passage distinct.
- 100-160 cm : Brun-rouge (2,5 YR 4/6) à taches diffuses ocre-jaune. Nombreuses petites concrétions rondes, lisses à patine noire. Cassure noire à cortex brun 2 à 5 mm. Structure en fins polyèdres 0,5 cm friables, emboîtés. Les concrétions finissent par disparaître vers 150 cm. Passage progressif.
- 160-200 cm : Brun-orangé (5 YR 4/6) à taches et marbrures diffuses, couleur brune. Structure polyédrique 0,5 cm, friable.

<u>ECHANTILLON</u>	VAX	381	382	383	384	385
Profondeur	cm	0-20	30-50	80-100	120-140	160-180
Refus 2 mm	%	9,0	5,6	7,9	32,1	6,5
Argile	%	20,2	29,5	38,7	41,5	37,0
Limon fin	%	8,0	6,7	9,0	8,7	12,2
Limon grossier	%	7,5	7,1	5,8	5,0	6,0
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	33,1	29,9	23,1	15,8	19,0
Sable grossier	%	26,1	23,6	22,4	27,6	22,7
Humidité 105°	%	2,2	1,7	2,0	2,8	2,7
Matière organique	%	3,1	0,7	0,6		
SG/SF	%	0,7	0,7	0,9	1,7	1,1
<u>pH</u>						
pH eau		7,6	7,3	7,5	6,7	6,6
pH KCl		6,8	6,5	6,3	5,9	5,8
Is		0,70	2,83	3,33	2,09	2,59
K	cm/h	3,85	1,50	1,30	1,30	0,90
<u>CARACTERES</u>						
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8	%		28,35	35,56		40,91
pF 4,2	%		9,10	12,25		16,40
Eau utile	%		19,25	23,31		24,51
C organique	C ‰	18,27	4,20	3,46		
Azote total	N ‰	2,21	0,51	0,50		
C/N		8,26	8,23	6,92		
<u>MATIERE</u>						
<u>ORGANIQUE</u>						
Mat. hum. totales	C ‰	6,90	0,77	0,48		
Acides humiques	C ‰	3,82	0,23	0,05		
Acides fulviques	C ‰	3,08	0,54	0,43		
AH/AF		1,24	0,42	0,12		
Ca	meq.%	12,07	4,12	3,37	2,40	2,47
Mg	meq.%	1,13	0,83	1,13	1,42	1,58
<u>COMPLEXE</u>						
<u>ADSORBANT</u>						
K	meq.%	0,45	0,24	0,56	0,62	0,50
Na	meq.%	0,11	0,07	0,07	0,06	0,06
Somme des bases	meq.%	14,75	5,26	5,13	4,50	4,61
Capacité d'échange	meq.%	13,05	5,75	5,70	5,47	5,52
T/A	meq.%	64,6	19,5	14,7	13,2	14,9
Taux de saturation	%	-	91	90	82	83
Phosphore total	‰	1,68		1,33	1,17	
Fer total	%		6,14	7,18	11,86	12,62
Fer libre	%		4,67	5,02	9,74	10,51
Fer libre/Fer total	%		76	69	82	83
Fer total/Argile	%		20	18	28	34
Résidu quartzeux	%			49,87	32,95	30,21
Si O ₂	%			19,20	23,61	24,50
Al ₂ O ₃	%			14,58	19,87	20,97
Fe ₂ O ₃	%			7,84	13,44	13,60
Ti ₂ O ₃	%			1,29	1,01	1,52
Ca O ²	%			tr	0,81	0,88
<u>ELEMENTS</u>						
<u>TOTAUX</u>						
Mg O	%			1,08	1,22	0,03
Na ₂ O	%			0,05	0,07	0,07
K ₂ O	%			0,14	0,16	0,15
P ₂ O ₅	%			0,13	0,11	0,12
MnO	%			0,15	0,17	0,16
Perte au feu	%			6,29	8,45	2,03
Total	%			100,62	101,87	101,24
Si O ₂ /Al ₂ O ₃				2,22	2,01	1,97

PROFIL VAX 69

- Localisation : Chemin LOUGBA vers OPOLA à 3,2 km de LOUGBA.
- Topographie : Haut de pente orientée Sud. Altitude locale élevée.
- Végétation : Savane arborée à Uapaca, Afzelia.
- Description : Horizons cm : 0- 15- 30- 50 - 60- 120- 200.
- 0- 15 cm : Gris-brun (10 YR 4/2). Sableux. Grumeleux. Agrégats fins, fragiles. Compacité faible. Nombreuses fines racines.
Passage distinct.
- 15- 30 cm : Brun-gris (10 YR 5/2). Sableux. Massif, non compact, débit polyédrique émoussé 3 cm. Agrégats peu fragiles. Moyennes et grosses racines.
Passage progressif.
- 30- 50 cm : Jaune-beige (10 YR-2,5 Y 6/4). Sableux. Massif, très compact. Débit en polyèdres durs. Quelques moyennes racines.
Passage distinct.
- 50- 60 cm : Jaune-beige (10 YR-6/4-6/6). Sablo-argileux. Très nombreuses billes ferrugineuses lisses à cassure brun violacé, taille 0,5 cm. Structure fragile, polyédrique 2 cm.
Passage distinct.
- 60-120 cm : Gris jaunâtre (10 YR 5/4) à taches nettes et jointives brun-orangé (5 YR 4/6). Assez nombreuses petites concrétions arrondies à cassure noire, 2 à 5 mm. Structure peu apparente polyédrique 1 cm. Argilo-sableux.
Passage continu.
- 120-200 cm : Bariolé kaki (2,5 Y 6/4) à bariolures anastomosées rouge-violacé (10 R 3/6) à fines paillettes micacées. Rares feldspaths jaunes friables. Argilo-sableux, très massif à débit polyédrique anguleux.

<u>ECHANTILLON</u>	VAX	691	692	693	694	695
Profondeur	cm	0-20	30-50	60-80	120-140	160-180
Refus 2 mm	%	2,5	27,0	37,6	4,7	1,0
Argile	%	9,5	15,0	29,5	40,2	39,0
Limon fin	%	6,0	6,5	7,0	14,0	14,2
Limon grossier	%	6,6	5,8	4,7	5,7	5,4
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	32,2	24,1	15,0	15,6	16,0
Sable grossier	%	44,8	48,1	43,4	22,8	22,5
Humidité 105°	%	0,8	0,8	2,2	2,7	2,6
Matière organique	%	1,4	0,5	0,6		
SG/SF		1,3	2,4	2,9	1,4	1,4
<u>pH</u>						
pH eau		6,9	6,0	6,1	6,2	6,2
pH KCl		5,9	4,9	5,4	5,7	5,7
Is		0,82	1,69	2,08	0,65	0,63
K	cm/h	1,65	0,65	1,05	0,95	1,20
<u>CARACTERES</u>						
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8	%	24,78		25,63	36,29	
pF 4,2	%	3,66		13,74	18,03	
Eau utile	%	21,12		11,39	18,26	
C organique	C %	8,23	2,91	3,38		
Azote total	N %	0,47	0,27	0,29		
C/N		17,51	10,77	11,65		
Mat. hum. totales	C %	1,77	0,69	0,80		
Acides humiques	C %	1,05	0,10	0,05		
Acides fulviques	C %	0,72	0,59	0,75		
AH/AF		1,46	0,17	0,07		
Ca	meq. %	2,70	1,27	2,02	2,40	2,40
Mg	meq. %	0,97	0,10	0,98	1,50	1,80
K	meq. %	0,11	0,06	0,15	0,12	0,20
Na	meq. %	0,05	0,04	0,04	0,06	0,06
Somme des bases	meq. %	3,83	1,47	3,19	4,08	4,46
Capacité d'échange	meq. %	4,07	2,37	4,15	5,85	5,12
T/A	meq. %	42,8	15,8	14,06	14,5	13,1
Taux de saturation	%	94	62	77	70	87
Phosphore total	%	0,53	0,45	0,84		
Fer total	%			9,00	10,00	9,48
Fer libre	%			7,66	8,16	7,36
Fer libre/Fer total	%			85	81	77
Fer total/Argile	%			30	24	24
Résidu quartzeux	%			44,61	31,60	29,84
Si O ₂	%			20,50	25,30	26,12
Al ₂ O ₃	%			14,96	19,84	20,73
Fe ₂ O ₃	%			11,04	11,84	10,88
Ti ₂ O ₃	%			0,88	1,05	0,99
Ca O ₂	%			0,49	0,99	1,24
Mg C	%			0,27	0,06	tr
Na ₂ O	%			0,05	0,05	0,05
K ₂ O	%			0,16	0,23	0,28
F ₂ O ₅	%			0,08	0,07	0,06
MnO ₅	%			0,03	0,03	0,03
Perte au feu	%			6,09	8,59	8,74
Total	%			100,06	99,65	98,96
Si O ₂ /Al ₂ O ₃				2,32	2,15	2,13

PROFIL VAX 75

- Localisation : Chemin PIRA-LOYA, à 3,2 km de PIRA.
- Topographie : Mi-pente orientée Ouest. Altitude locale moyenne.
- Végétation : Savane arborée à Khaya senegal, Anogeissus.
- Description : Horizons cm : 0- 15- 30- 110-200.
- 0- 15 cm : Brun-gris (10 YR 4/3). Sableux. Nettement grumeleux. Agrégats apparents, 1 cm, peu fragiles. Nombreuses racines fines et moyennes. Passage distinct.
- 15- 30 cm : Brun foncé (5 YR 4/4). Sablo-argileux. Assez nombreux petits gravillons ferrugineux plus ou moins arrondis, durs, à patine noire, 2 à 5 mm. Structure peu apparente, polyédrique 2 cm. Moyennes et fines racines nombreuses. Passage progressif.
- 30-110 cm : Brun-rouge (2,5 YR 3/6). Argilo-sableux. Très nombreux gravillons ferrugineux durs, patine noire lisse, cassure violacée, 2 à 5 mm. Structure peu apparente, polyédrique fine 1 cm. Nombreux quartz anguleux. Passage progressif.
- 110-200 cm : Horizon tacheté brun-orangé (5 YR 4/6) à taches jaunes (10 YR 6/6-6/8) et rouge vif (10 R 4/8). Ces taches sont de plus en plus nettes et colorées en profondeur. Argilo-sableux. Très nombreux sables grossiers de quartz anguleux 0,5 à 1 mm. Quelques paillettes de muscovite visible. Massif, débit polyédrique anguleux 2 à 5 cm. Horizon non compact, agrégats friables.

<u>ECHANTILLON</u>	VAX	751	752	753	754	755
Profondeur	cm	0-20	30-50	60-80	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	10,0	59,4	29,4	15,9	20,3
Argile	%	15,2	45,2	40,5	46,5	40,7
Idmon fin	%	7,7	6,2	7,2	9,5	13,5
Idmon grossier	%	8,0	4,9	4,3	5,5	5,2
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	31,4	13,9	12,9	14,0	11,6
Sable grossier	%	35,1	27,5	32,5	21,7	25,9
Humidité 105°	%	1,5	2,5	2,8	2,9	2,3
Matière organique	%	2,4	1,1	0,6		
SG/SF		1,1	2,0	2,5	1,5	2,2
<u>pH</u>						
pH eau		6,9	5,8	5,6	5,6	5,7
pH KCl		5,9	5,1	4,9	5,2	5,3
Is		0,42	1,71	1,25	0,60	0,64
K	cm/h	2,40	2,50	2,30	2,20	1,75
<u>CARACTERES</u>						
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8	%	18,76		29,46		34,58
pF 4,2	%	6,79		17,06		17,87
Eau utile	%	11,97		12,40		16,71
C organique	C %	14,05	6,62	3,75		
Azote total	N %	0,85	0,60	0,37		
C/N		16,52	11,03	10,13		
Mat? hum. totales	C %	2,74	1,52	0,88		
Acides humiques	C %	1,65	0,14	0,11		
Acides fulviques	C %	1,09	1,38	0,77		
AH/AF		0,15	0,10	0,14		
Ca	meq.%	4,50	1,95	1,95	2,47	2,25
Mg	meq.%	1,35	1,05	2,00	1,13	1,50
K	meq.%	0,18	0,36	0,11	0,12	0,11
Na	meq.%	0,06	0,06	0,06	0,06	0,66
Somme des bases	meq.%	6,09	3,42	4,12	3,78	3,92
Capacité d'échange	meq.%	6,85	5,95	5,25	5,70	4,70
T/A	meq.%	45,06	13,16	12,9	12,2	11,5
Taux de saturation	%	89	57	78	66	83
Phosphore total	%	1,09	0,99	0,98		
Fer total	%		7,92	9,04	8,56	8,76
Fer libre	%		6,53	7,97	7,30	7,41
Fer libre/fer total	%		82	88	85	84
Fer total/Argile	%		17	22	18	21
<u>COMPLEXE</u>						
<u>ADSORBANT</u>						
Résidu quartzeux	%		41,65	35,19	31,88	33,43
Si O ₂	%		22,20	23,81	24,65	24,75
Al ₂ O ₃	%		17,20	16,85	20,08	19,83
Fe ₂ O ₃	%		9,28	14,88	11,52	11,04
Ti ₂ O ₃	%		0,94	0,88	0,99	0,86
Ca O	%		tr	tr	tr	1,03
Mg O	%		0,59	0,65	0,65	tr
Na ₂ O	%		0,05	0,05	0,05	0,05
K ₂ O	%		0,20	0,19	0,19	0,26
P ₂ O ₅	%		0,09	0,09	0,08	0,07
MnO	%		0,11	0,08	0,10	0,06
Perte au feu	%		8,11	8,55	9,08	8,55
Total	%		100,42	101,22	99,27	99,93
Si O ₂ /Al ₂ O ₃			2,18	2,39	2,07	2,11

PROFIL VCX 46

- Localisation : Chemin DJAGBALO-ADJIRO (rivière) à 6,6 km de la route BOBE-DJAGBALO.
- Topographie : Bombement allongé Est-Ouest. Altitude locale élevée. Haut de pente au pied d'une petite butte cuirassée.
- Végétation : Savane arborée haute à Isoberlinia, Anogeissus, Burkea.
- Description : Horizons cm : 0- 20- 40- 70- 130- 200.
- 0- 20 cm : Brun-gris (10 YR 3/4). Sableux. Structure grumeleuse apparente. Agrégats de taille variable, peu fragiles. Porosité vésiculaire. Nombreuses fines racines. Passage progressif.
- 20- 40 cm : Brun (7,5 YR 4/4). Sableux. Structure peu apparente, polyédrique 2 à 4 cm. **Compacité** assez forte. Agrégats durs. Fine porosité vacuolaire et tubulaire. Moyennes racines et fines racines. Passage progressif.
- 40- 70 cm : Brun-rouge (5 YR-2,5 YR 4/6). Sablo-argileux à argilo-sableux. Structure apparente polyédrique 1 cm en petits agrégats anguleux emboîtés. Très nombreuses concrétions arrondies à pellicule lisse brun-noirâtre cassure violacée 2 à 5 mm. Nombreuses cavités et canalicules à remplissage sableux. Passage progressif.
- 70-130 cm : Rouge-brun (2,5 YR 3/6). Argilo-sableux à argileux. Assez nombreuses petites billes noirâtres, lisses, plus ou moins friables, 2 à 5 mm. Structure polyédrique 3 à 4 cm avec revêtements argileux luisants sur les faces des agrégats et dans les cavités. Bonne friabilité en très petits grains coulant entre les doigts (pseudo-sables). Passage progressif.
- 130-200 cm : Brun orangé (5 YR 4/6), à bariolages mauves (10 R 4/6) à bariolages mauves (10 R 4/6) et orangés. Quelques feldspaths poudreux, blancs. Massif, argilo-sableux, friable en polyèdres 1 à 2 cm. Porosité faible.

<u>ECHANTILLON</u>		VCX	461	462	463	464	465
	Profondeur	cm	0-20	20-40	50-70	90-110	150-170
	Refus 2 mm	%	1,0	7,2	25,7	4,6	0,9
	Argile	%	18,2	21,0	35,0	41,5	38,0
	Limon fin	%	9,7	8,0	10,7	12,0	16,0
	Limon grossier	%	10,4	10,2	7,7	7,6	8,3
<u>GRANULOMETRIE</u>	Sable fin	%	36,6	34,7	21,9	18,7	16,9
	Sable grossier	%	22,1	23,5	22,7	17,2	18,7
	Humidité 105°	%	1,7	1,4	1,9	2,5	2,5
	Matière organique	%	2,9	1,5	0,9		
	SG/SF		0,6	0,7	1,0	0,9	1,1
<u>pH</u>	pH eau		6,7	6,1	5,9	5,7	5,9
	pH KCl		5,9	5,2	5,4	5,5	5,6
	Is		0,44	1,20			
<u>CARACTERES</u>	K	cm/h	2,65	1,40	1,70	1,35	1,00
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>	pF 2,8	%			34,80	41,54	
	pF 4,2	%	7,67		13,92	16,64	
	Eau utile	%			20,88	24,90	
	C organique	C %	16,89	8,97	5,14		
	Azote total	N %	0,96	0,55	0,41		
<u>MATIERE</u>	C/N		17,59	16,30	12,53		
<u>ORGANIQUE</u>	Mat. hum. totales	C %	3,82	2,19	1,02		
	Acides humiques	C %	2,19	0,81	0,10		
	Acides fulviques	C %	1,63	1,38	0,92		
	AH/AF		1,34	0,59	0,11		
	Ca	meq.%	5,40	2,25	1,95	2,32	2,62
	Mg	meq.%	1,50	0,75	1,05	0,98	0,98
<u>COMPLEXE</u>	K	meq.%	0,35	0,25	0,25	0,38	0,28
<u>ADSORBANT</u>	Na	meq.%	0,09	0,06	0,07	0,09	0,07
	Somme des bases	meq.%	7,24	3,31	3,32	3,67	3,95
	Capacité d'échange	meq.%	9,05	5,65	5,20	5,97	5,32
	T/A	meq.%	49,7	26,9	14,4	14,0	14,0
	Taux de saturation	%	80	58	64	61	74
	Phosphore total	%	1,21		1,33		
	Fer total	%		4,98	8,77	10,58	
<u>FER</u>	Fer libre	%		3,94	7,42	8,99	
	Fer libre/Fer total	%		79	84	84	
	Fer total/Argile	%		23	25	25	
	Résidu quartzeux	%				36,97	33,47
	Si O ₂	%				22,72	23,60
	Al ₂ O ₃	%				18,77	19,69
	Fe ₂ O ₃	%				11,52	12,96
	Ti O ₂	%				1,09	1,14
<u>ELEMENTS</u>	Ca O	%				0,74	0,81
<u>TOTAUX</u>	Mg O	%				0,07	0,03
	Na ₂ O	%				0,05	0,06
	K ₂ O	%				0,20	0,19
	P ₂ O ₅	%				0,08	0,08
	MnO	%				0,07	0,05
	Perte au feu	%				7,96	8,44
	Total	%				100,21	100,52
	Si O ₂ /Al ₂ O ₃					2,05	2,03

PROFIL VBX 94

Localisation : Route AKLAMPA-MOKPA, à 16,5 km d'AKLAMPA.

Topographie : Sommet arrondi, altitude locale élevée.

Végétation : Savane arborée à Isoberlinia et Burkea.

Description : 0- 5- 20- 50- 190- 200.

0- 5 cm : Gris-brun (10 YR 4/3). Sableux. Structure grumeleuse peu apparente. Compacité moyenne. Nombreuses fines racines. Porosité vésiculaire. Passage distinct.

5- 20 cm : Beige (7,5 YR 5/4). Sableux. Massif à structure peu apparente, polyédrique émoussée 3 cm. Compacité assez forte. Très fine porosité tubulaire. Moyennes racines nombreuses. Passage distinct.

20- 50 cm : Brun-orangé (5 YR 5/6). Sableux. Très nombreux gravillons ferrugineux arrondis, pellicule brun foncé lisse, cassure violacée 0,5 cm. Structure fragile polyédrique 2 cm. Fines racines contournées. Passage distinct.

50-190 cm : Brun-rouge (2,5 YR-5 YR 4/6). Argilo-sableux. Quelques petites concrétions rondes, pellicule lisse noirâtre, cassure violacée. Assez nombreuses en surface, elles disparaissent vers 160 cm. Structure peu apparente, polyédrique 1 à 2 cm. Friabilité assez bonne. Marbrures micacées mauves assez nombreuses. Passage progressif.

190-200 cm : Brun-orangé (5 YR 4/6) à marbrures brun-jaune (2,5 Y 6/4) ou kaki. Argilo-sableux, friable en éléments polyédriques 1 cm aplatis dans le sens du litage de la roche. Filons de quartz pourris et marbrures micacées mauves visibles formant un bariolage.

<u>ECHANTILLON</u>		VBX	941	942	943	944	945
	Profondeur	cm	0-20	20-40	60-80	100-120	170-190
	Refus 2 mm	%	32,3	75,9	36,5	5,0	4,9
	Argile	%	8,5	10,7	37,0	36,0	21,5
	Limon fin	%	7,5	7,0	8,2	14,5	15,7
	Limon grossier	%	8,3	7,1	5,4	6,5	6,9
<u>GRANULOMETRIE</u>	Sable fin	%	46,8	40,1	21,1	22,9	29,9
	Sable grossier	%	26,6	33,3	25,8	18,7	24,5
	Humidité 105°	%	0,8	0,7	2,2	1,8	1,7
	Matière organique	%	1,6	0,6	0,5		
	SG/SF		0,5	0,8	1,2	0,8	0,8
<u>pH</u>	pH eau		6,7	6,5	5,9	5,8	5,7
	pH KCl		5,9	5,4	4,9	5,5	4,8
	Is		0,14	1,35			
<u>CARACTERES</u>	K	cm/h	1,40	2,25	1,85	2,00	2,20
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>	pF 2,8	%	11,31	10,96	24,72	29,14	
	pF 4,2	%	3,34	3,29	14,16	15,93	
	Eau utile	%	7,97	7,67	10,56	13,21	
	C organique	C %	9,53	3,37	2,87		
	Azote total	N %	0,56	0,23	0,25		
<u>MATIERE</u>	C/N		17,01	14,65	11,48		
<u>ORGANIQUE</u>	Mat. hum. totales	C %	1,90	0,59	0,50		
	Acides humiques	C %	0,96	0,15	0,04		
	Acides fulviques	C %	0,94	0,44	0,46		
	AH/AF		1,02	0,34	0,09		
	Ca	meq. %	2,48	0,68	0,98	1,43	0,53
	Mg	meq. %	0,82	0,60	1,35	3,37	0,90
<u>COMPLEXE</u>	K	meq. %	0,14	0,10	0,50	0,30	0,22
<u>ADSORBANT</u>	Na	meq. %	0,04	0,03	0,08	0,05	0,03
	Somme des bases	meq. %	3,48	1,41	2,91	5,15	1,68
	Capacité d'échange	meq. %	4,05	2,50	4,53	5,18	3,55
	T/A	meq. %	47,6	23,3	12,24	14,4	16,5
	Taux de saturation	%	86	56	64	99	47
	Phosphore total	%	0,84		0,90		
	Fer total	%		5,39	10,83	11,60	
<u>FER</u>	Fer libre	%		4,10	8,53	9,34	
	Fer libre/Fer total	%		76	78	80	
	Fer total/Argile	%		50	29	32	
	Ca	meq. %					3,68
	Mg	meq. %					3,42
<u>BASES TOTALES</u>	K	meq. %					4,30
	Na	meq. %					1,15
	Somme des bases	meq. %					12,55
	Résidu quartzeux	%			33,13		29,25
	Si O ₂	%			24,13		26,97
	Al ₂ O ₃	%			20,01		21,39
	Fe ₂ O ₃	%			12,00		11,84
	Ti ₂ O ₃	%			1,01		1,01
<u>ELEMENTS</u>	Ca O ₂	%			0,77		0,68
<u>TOTAUX</u>	Mg O	%			0,14		0,20
	Na ₂ O	%			0,12		0,15
	K ₂ O	%			1,69		2,12
	P ₂ O ₅	%			0,09		0,08
	MnO ₅	%			0,07		0,07
	Perte au feu	%			6,61		6,64
	Total	%			99,79		100,40
	SiO ₂ /Al ₂ O ₃				2,04		2,13

PROFIL VAX 90

- Localisation : Chemin GOUKA-MALOMI-KIKON, à 1,1 km de GOUKA.
- Topographie : Sommet arrondi. Altitude locale élevée.
- Végétation : Savane arborée à Isoberlinia.
- Description : Horizons cm : 0- 5- 20- 40- 100- 200.
- 0- 5 cm : Gris-brun (10 YR 4/3). Sableux. Finement grumeleux, agrégats fragiles. Débris végétaux et nombreuses fines racines.
Passage distinct.
- 5- 20 cm : Brun-gris (7,5 YR 4/4). Sableux. Massif, assez compact. Débit en polyèdres émoussés peu fragiles. Bonne porosité. Nombreuses fines et moyennes racines.
Passage distinct.
- 20- 40 cm : Brun orangé (5 YR 4/8). Sableux. Gravillonnaire : très nombreuses pseudo-concrétions arrondies, irrégulières, cuticule noire et lisse. Fragments de roche très ferruginisée brun-violacé visibles à la cassure. Taille 0,5 cm. Structure polyédrique 1 cm très fragile. Compacité faible, débit croulant. Moyennes et grosses racines nombreuses.
Passage rapide.
- 40-100 cm : Rouge-brun (2,5 YR 4/6). Argilo-sableux. Quelques pseudo-concrétions arrondies à cuticule lisse et noire, 1 cm à 0,5 cm, cassure noire et brune avec fragments de roche altérée plus ou moins durs. Structure polyédrique fine peu apparente en polyèdres anguleux 1 cm, bonne friabilité.
Passage progressif.
- 100-200 cm : Brun clair à marbrures ocre-jaune devenant en profondeur bariolé rouge-violacé (10 R 3/6) et gris-blanc (5 Y 7/2). Les taches blanches sont finement poudreuses. Argilo-sableux, friable en fins polyèdres.

<u>ECHANTILLON</u>	VAX	901	902	903	904	905
Profondeur	cm	0-20	20-40	50-70	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	17,0	67,0	14,8	2,8	2,0
Argile	%	7,0	11,7	26,2	30,7	37,5
Limon fin	%	5,5	5,7	11,7	14,5	15,0
Limon grossier	%	8,9	7,2	7,0	7,5	6,8
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	42,3	31,5	19,3	19,3	16,9
Sable grossier	%	32,3	41,5	33,2	24,6	20,7
Humidité 105°	%	1,2	1,2	2,8	2,9	3,0
Matière organique	%	2,2	0,8	0,7		
SG/SF		0,7	1,3	1,7	1,2	1,2
<u>pH</u>						
pH eau		5,4	5,9	5,8	6,4	6,8
pH KCl		4,3	5,6	5,3	5,4	6,0
Is		0,30	1,87	1,33	0,65	0,30
K	cm/h	4,45	2,45	1,55	1,50	2,15
<u>CARACTERES</u>						
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8	%	13,55	12,18	26,63	31,22	
pF 4,2	%	4,57	5,58	14,88	16,87	
Eau utile	%	8,98	6,60	11,75	14,35	
C organique	C %	13,04	4,92	3,79		
Azote total	N %	0,74	0,41	0,27		
C/N		17,62	12,00	14,03		
<u>MATIERE</u>						
<u>ORGANIQUE</u>						
Mat. hum. totales	C %	2,48	1,04	0,72		
Acides humiques	C %	1,55	0,12	0,06		
Acides fulviques	C %	0,93	0,92	0,66		
AH/AF		1,66	0,13	0,09		
Ca	meq.%	3,52	1,42	2,17	2,02	0,90
Mg	meq.%	1,43	0,60	1,13	1,80	1,12
<u>COMPLEXE</u>						
<u>ADSORBANT</u>						
K	meq.%	0,27	0,22	0,15	0,17	0,25
Na	meq.%	0,05	0,03	0,04	0,04	0,04
Somme des bases	meq.%	5,27	2,27	3,49	4,03	2,31
Capacité d'échange	meq.%	5,70	3,27	4,72	4,85	5,12
T/A	meq.%	81,4	27,9	18,01	15,79	13,65
Taux de saturation	%	92	69	74	83	45
Phosphore total	%	0,99	1,07	1,11		
Fer total	%		6,36	13,80	13,00	11,28
<u>FER</u>						
Fer libre	%		5,42	11,81	11,41	9,90
Fer libre/Fer total	%		85	85	87	87
Fer total/Argile	%		54	52	42	30
Résidu quartzeux	%		71,82	32,88	26,19	24,70
Si O ₂	%		11,20	23,61	27,40	28,82
Al ₂ O ₃	%		7,06	19,01	20,44	21,67
Fe ₂ O ₃	%		6,72	15,04	15,36	13,28
Ti ₂ O ₃	%		0,99	1,14	1,18	1,13
Ca O ₂	%		tr	0,69	tr	0,74
<u>ELEMENTS</u>						
<u>TOTAUX</u>						
Mg O	%		0,52	0,13	0,61	0,04
Na ₂ O	%		0,05	0,08	0,07	0,07
K ₂ O	%		0,23	0,41	0,40	0,42
P ₂ O ₅	%		0,10	0,11	0,09	0,08
MnO	%		0,03	0,02	0,02	tr
Perte au feu	%		3,58	8,42	9,40	9,71
Total	%		102,30	101,54	101,16	100,66
Si O ₂ /Al ₂ O ₃			2,68	2,10	2,26	2,25

PROFIL VBX 66

Localisation : Chemin PEPELOU-ZOU (rivière), à 17,4 km de PEPELOU.

Topographie : Mi-pente orientée Est. Altitude locale faible.

Végétation : Savane arborée basse à Isoberlinia.

Description : 0- 5- 20 - 40- 100- 130- 200.

- 0- 5 cm : Gris-brun (10 YR 4/2). Sableux. Structure grumeleuse. Porosité finement vésiculaire. Nombreuses fines racines.
Passage distinct.
- 5- 20 cm : Brun-gris (10 YR 4/3). Sableux. Massif. Compacité faible. Débit en polyèdres émoussés fragiles. Moyennes et grosses racines.
Passage progressif.
- 20- 40 cm : Gris-beige (10 YR 5/4). Sableux. Graveleux : assez nombreux cailloux de quartz et gravillons ferrugineux à patine noirâtre lisse. Compacité faible, débit croulant.
Passage progressif.
- 40-100 cm : Brun-orangé (5 YR 5/6). Sableux. Très nombreuses concrétions irrégulières, noduleuses, cassure brun foncé à centre noir, taille 0,5 à 1 cm. Structure polyédrique fragile 1 à 2 cm. Forte porosité. Faibles traces d'argile à la base de l'horizon.
Passage progressif.
- 100-130 cm : Brun-jaune (5 YR-7,5 YR 5/6). Sableux. Massif, sans structure apparente. Compacité moyenne, débit polyédrique 2 à 3 cm.
Passage distinct.
- 130-200 cm : Roche altérée brun-verdâtre (2,5 Y 6/4) à taches orangées diffuses. Altération sableuse. Roche finement grenue, plus ou moins litée, de couleur pâle.

<u>ECHANTILLON</u>		VBX	661	662	663	664	665
	Profondeur	cm	0-20	20-40	70-90	100-120	130-150
	Refus 2 mm	%	17,9	70,4	65,3	13,9	1,1
	Argile	%	7,2	8,0	22,0	21,0	15,5
	Limons fin	%	4,0	4,0	5,2	7,5	12,0
	Limons grossier	%	10,0	9,8	6,4	8,5	9,1
<u>GRANULOMETRIE</u>	Sable fin	%	53,3	48,1	26,3	35,1	42,7
	Sable grossier	%	23,6	27,2	37,1	25,8	17,5
	Humidité 105°	%	0,9	1,0	2,2	2,3	2,4
	Matière organique	%	1,1	0,5	0,4	0,4	
	SG/SF		0,4	0,5	1,4	0,8	0,4
<u>pH</u>	pH eau		6,7	6,1	5,6	5,6	5,6
	pH KCl		5,8	4,7	4,4	4,3	4,3
	Is		0,71	0,94			
<u>CARACTERES</u>	K	cm/h	1,50	2,55	4,45	3,70	2,20
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>	pF 2,8	%	7,72	7,11	14,05	15,97	
	pF 4,2	%	3,46	3,75	8,48	9,01	
	Eau utile	%	4,26	3,36	5,57	6,96	
	C organique	C %	6,38	3,16	2,42	2,22	
	Azote total	N %	0,48	0,30	0,33		
	C/N		13,29	10,53	7,33		
<u>MATIERE</u>	Mat. hum. totales	C %	2,10	0,64			
<u>ORGANIQUE</u>	Acides humiques	C %	1,36	0,23	0,14		
	Acides fulviques	C %	0,74	0,41			
	AH/AF		1,83	0,56			
	Ca	meq.%	3,23	0,91	1,73	1,36	1,98
	Mg	meq.%	0,97	0,59	1,27	0,67	0,65
<u>COMPLEXE</u>	K	meq.%	0,24	0,13	0,19	0,19	0,15
<u>ADSORBANT</u>	Na	meq.%	0,06	0,04	0,06	0,06	0,11
	Somme des bases	meq.%	4,50	1,67	3,25	2,22	2,89
	Capacité d'échange	meq.%	5,55	3,40	4,95	4,95	4,55
	T/A	meq.%	77,0	42,5	22,5	23,5	29,3
	Taux de saturation	%	81	49	65	44	63
	Phosphore total	%	0,84			0,60	0,43
	Fer total	%			6,11	5,66	
<u>FER</u>	Fer libre	%			4,46	4,10	
	Fer libre/Fer total	%			72	72	
	Fer total/Argile	%			27	26	
	Ca	meq.%				2,37	13,70
	Mg	meq.%				9,70	3,36
<u>BASES TOTALES</u>	K	meq.%				8,92	10,76
	Na	meq.%				0,97	1,15
	Somme des bases	meq.%				21,96	28,97
	Résidu quartzeux	%				63,10	
	Si O ₂	%				14,83	
	Al ₂ O ₃	%				11,38	
	Fe ₂ O ₃	%				5,76	
	Ti ₂ O ₃	%				0,58	
<u>ELEMENTS</u>	Ca O	%					
<u>TOTAUX</u>	Mg O	%					
	Na ₂ O	%				0,06	
	K ₂ O	%				0,35	
	P ₂ O ₅	%				0,06	
	MnO	%				0,04	
	Perte au feu	%				4,69	
	Total	%				100,85	
	SiO ₂ /Al ₂ O ₃					2,20	

PROFIL VCX 21

- Localisation : Chemin AKLAMPA-OUEME, à 11,4 km d'AKLAMPA.
- Topographie : Haut de pente orientée Sud. Altitude locale moyenne
- Végétation : Savane arborée à Isoberlinia et Burkea.
- Description : Horizons cm : 0 - 20- 60- 110-160-200.
- 0- 20 cm : Brun-gris (10 YR 4/2). Sableux. Structure grumeleuse peu apparente, fine en surface. Agrégats très fragiles. Compacité faible. Nombreuses fines racines. Passage progressif.
- 20- 60 cm : Brun-gris (10 YR 4/4). Sableux. Nombreux graviers ferrugineux irréguliers, angles émoussés, cuticule brun foncé, lisse, cassure rouge-brun. Taille 0,5 à 1 cm. Structure peu apparente en grumeaux très fragiles. Compacité faible. Passage progressif.
- 60-110 cm : Brun (7,5 YR 4/4). Sablo-argileux. Très nombreux petits quartz et feldspaths anguleux 1 à 2 mm. Asses nombreuses concrétions comme précédemment. Compacité moyenne à faible. Structure peu apparente en agrégats polyédriques 2 cm très fragiles. Passage progressif.
- 110-160 cm : Gris-verdâtre (2,5 Y 6/2) à taches anastomosées brunes orangées (7,5 YR 5/6). Sablo-argileux. Compact. Débité en polyèdres 2 à 4 cm. Très nombreux petits quartz et feldspaths anguleux 2 mm. Passage progressif.
- 160-200 cm : Roche pourrie massive, gris-jaune (2,5 Y 6/4) à larges taches orangées. Litage non apparent. Semblable granite porphyroïde à muscovite et biotite.

<u>ECHANTILLON</u>	VCX	211	212	213	214	215
Profondeur	cm	0-20	40-60	70-90	100-120	140-160
Refus 2 mm	%	9,3	26,0	18,7	18,1	15,2
Argile	%	5,0	12,2	19,2	21,0	21,7
Limon fin	%	2,0	4,0	5,5	5,7	6,5
Limon grossier	%	3,3	4,6	4,1	3,6	3,7
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	24,1	14,9	12,9	12,3	14,1
Sable grossier	%	63,9	63,4	56,6	55,0	51,8
Humidité 105°	%	0,3	1,2	2,0	2,0	2,2
Matière organique	%	0,8	0,5	0,4		
SG/SF		2,6	4,3	4,4	4,5	3,7
<u>pH</u>						
pH eau		6,8	5,7	5,9	6,1	6,2
pH KCl		5,7	4,5	4,9	4,9	4,9
Is		0,38	0,65			
K	cm/h	3,40	3,25	2,85	1,50	1,50
<u>CARACTERES</u>						
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8	%	4,88	22,27	27,31		
pF 4,2	%	2,59	4,39	6,94		
Eau utile	%	2,29	17,88	20,37		
C organique	C %	4,91	3,10	2,56		
Azote total	N %	0,38	0,28	0,29		
<u>MATIERE</u>						
<u>ORGANIQUE</u>						
C/N		12,92	11,07	8,82		
Mat. hum. totales	C %	1,08	0,63	0,48		
Acides humiques	C %	0,57	0,06	0,03		
Acides fulviques	C %	0,51	0,57	0,45		
AH/AF		0,11	0,11	0,06		
Ca	meq.%	1,88	1,21	2,41	3,01	,61
Mg	meq.%	0,67	0,74	1,79	1,19	1,79
K	meq.%	0,10	0,17	0,29	0,12	0,18
Na	meq.%	0,04	0,05	0,07	0,10	0,12
Somme des bases	meq.%	2,69	2,17	4,56	4,48	5,70
Capacité d'échange	meq.%	3,20	3,20	4,20	4,48	4,92
T/A	meq.%	64,0	26,2	21,9	21,3	22,7
Taux de saturation	%	84	68		100	
Phosphore total	%	0,45	0,55			
Fer total	%			4,19	3,90	4,62
Fer libre	%			2,66	2,26	2,46
Fer libre/Fer total	%			63	57	53
Fer total/Argile	%			21	18	21
Ca	meq.%			3,39	4,32	
Mg	meq.%			8,26	8,64	
K	meq.%			9,04	11,38	
Na	meq.%			1,29	1,15	
Somme des bases	meq.%			22,78	25,49	
<u>BASES TOTALES</u>						
Résidu quartzeux	%					65,18
Si O ₂	%					14,06
Al ₂ O ₃	%					9,56
Fe ₂ O ₃	%					5,12
Ti ₂ O ₃	%					0,69
Ca O ₂	%					0,70
Mg O	%					0,30
Na ₂ O	%					0,06
K ₂ O	%					0,62
P ₂ O ₅	%					0,05
MnO ₅	%					0,05
Perte au feu	%					3,62
Total	%					100,01
SiO ₂ /Al ₂ O ₃						2,49

PROFIL VAX 43

Localisation : Route BANTE-AGOUA, à 3,8 km de BANTE.

Topographie : Mi-pente orientée Sud dominée par quelques affleurements de cuirasse.

Végétation : Savane arborée claire à Parinari, Lophira.

Description : Horizons cm : 0- 15- 30 - 50- 90- 200.

- 0- 15 cm : Brun-gris (10 YR 3/3). Sableux. Grumeleux. Agrégats fins, fragiles. Nombreuses racines de graminées. Passage distinct.
- 15- 30 cm : Brun clair (7,5 YR 4/4). Sableux. Massif à structure peu apparente, polyédrique émousée 3 cm. Quelques gravillons ferrugineux. Passage progressif.
- 30- 50 cm : Brun-orangé (5 YR 4/8) Sablo-argileux. Très nombreux gravillons ferrugineux 0,5 cm, cassure noire. Structure polyédrique fragile 1 cm. Passage continu.
- 50- 90 cm : Brun-rouge (5 YR-2,5 YR 4/6). Argilo-sableux. Très nombreuses petites concrétions arrondies à patine noire, taille 0,5 cm, cassure noire à cortex rouille. Structure polyédrique 1 cm friable en petits éclats emboîtés. Argile très finement grumeleuse coulant entre les doigts (pseudo-sable). Passage net.
- 90-200 cm : Brun-orangé (5 YR 4/8), à taches indurées noires et marbrures ocre-jaune. Argilo-sableux. Induré. Polyèdres 1 cm, anguleux durs, emboîtés. Très nombreuses indurations ferrugineuses arrondies, 0,5 à 1 cm, noduleuses, cassure noire. Présence de racines.

<u>ECHANTILLON</u>	VAX	431	432	433	434	435
Profondeur	cm	0-15	20-40	50-70	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	6,2	55,6	51,6	69,6	65,1
Argile	%	10,7	16,5	25,2	14,7	22,0
Limon fin	%	9,5	6,7	9,2	7,5	15,0
Limon grossier	%	13,6	10,0	9,1	7,2	10,1
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	48,8	36,6	30,9	21,5	22,0
Sable grossier	%	14,3	28,4	24,2	46,7	32,7
Humidité 105°	%	1,9	1,7	2,7	4,0	3,3
Matière organique	%	3,3	0,8	0,8		
SG/SF		0,2	0,7	0,7	2,1	1,4
<u>pH</u>						
pH eau		7,1	6,6	6,3	6,3	6,2
pH KCl		6,0	5,4	5,3	5,7	5,7
Is		2,46	0,67	1,18	0,80	1,16
K	cm/h					
<u>CARACTERES</u>						
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8	%	39,11	30,63	35,33		
pF 4,2	%	6,35	6,12	10,48		
Eau utile	%	32,76	24,51	24,85		
C organique	C %	19,29	4,62	4,62		
Azote total	N %	1,16	0,47	0,59		
C/N		16,62	9,82	7,83		
<u>MATIERE</u>						
<u>ORGANIQUE</u>						
Mat. hum. totales	C %	4,95	1,05	1,02		
Acides humiques	C %	3,50	0,24	0,09		
Acides fulviques	C %	1,45	0,81	0,93		
AH/AF		2,41	0,30	0,09		
Ca	meq.%	6,67	2,17	3,07	3,07	1,72
Mg	meq.%	1,65	0,00	0,90	1,20	2,78
K	meq.%	0,34	0,16	0,22	0,20	0,13
<u>COMPLEXE</u>						
<u>ADSORBANT</u>						
Na	meq.%	0,09	0,06	0,06	0,07	0,08
Somme des bases	meq.%	8,75	2,39	4,25	4,54	4,71
Capacité d'échange	meq.%	9,82	9,82	6,60	7,77	6,80
T/A	meq.%	91,7	59,5	26,2	52,8	30,9
Taux de saturation	%	89	24	64	58	69
Phosphore total	%	1,40	1,48	1,62		
Fer total	%			9,57	20,24	19,25
<u>FER</u>						
Fer libre	%			8,14	15,02	13,95
Fer libre/Fer total	%			85	74	72
Fer total/Argile	%			37	137	87
Résidu quartzeux	%			49,82	27,04	31,90
Si O ₂	%			19,94	21,96	20,62
Al ₂ O ₃	%			12,40	18,50	18,36
Fe ₂ O ₃	%			10,24	21,60	19,01
Ti O ₂	%			1,13	1,29	1,20
<u>ELEMENTS</u>						
<u>TOTAUX</u>						
Ca O ²	%			0,88	1,04	1,14
Mg O	%			0,10	0,03	tr
Na ₂ O	%			0,07	0,09	0,09
K ₂ O	%			0,23	0,28	0,29
P ₂ O ₅	%			0,16	0,15	0,15
MnO	%			0,14	0,34	0,45
Perte au feu	%			5,75	8,35	8,13
Total	%			100,86	100,67	101,34
SiO ₂ /Al ₂ O ₃				2,72	2,01	1,90

PROFIL VAX 13

- Localisation : Chemin AKPASSI-TETEMOU (ferme)-ADJORIO (rivière), à 3,7 km d'AKPASSI.
- Topographie : Sommet peu marqué bordé par quelques affleurements de cuirasse. Altitude locale moyenne.
- Végétation : Forêt claire à Anogeissus, Khaya.
- Description : Horizons cm : 0- 15- 40- 180-200.
- 0- 15 cm : Brun foncé (7,5 YR 4/2). Sableux à sablo-limoneux. Structure grumeleuse à nuciforme, apparente. Agrégats fragiles. Porosité faible. Passage progressif.
- 15- 40 cm : Brun-violacé (5 YR 3/4). Sableux devenant sablo-argileux. Nombreux gravillons arrondis à patine noire, taille 0,5 cm en moyenne. Structure peu apparente formée par des petits polyèdres fragiles comportant quelques concrétions et un ciment sablo-argileux. Forte porosité. Passage progressif.
- 40-180 cm : Brun-rouge (2,5 YR 4/6). Couleur non uniforme avec des taches plus ou moins nettes, contournées, de couleur brun-ocre, Argilo-sableux, texture difficile à apprécier, la terre fine se présentant sous forme de minuscules grumeaux fluants. Très nombreuses indurations noduleuses à angles plus ou moins émoussés, à cassure noire violacée au centre, rouille sur le pourtour. Taille 0,5 à 1 cm. Horizon dur de la masse vers 110 cm. Débit en polyèdres anguleux, emboîtés, 1 cm. Passage progressif avec disparition des concrétions.
- 180-200 cm : Argilo-sableux, brun-orangé (5 YR 4/8) à marbrures ocre-jaune (7,5 YR 5/8). Massif à débit polyédrique 2 cm. Quelques concrétions arrondies noyées dans la masse.

<u>ECHANTILLON</u>		VAX	131	132	133	134	135
	Profondeur	cm	0-20	40-60	80-100	140-160	180-200
	Refus 2 mm	%	25,4	62,8	72,1	33,2	18,8
	Argile	%	9,5	20,0	12,0	22,7	29,2
	Limon fin	%	7,2	5,7	3,5	7,2	10,0
	Limon grossier	%	9,3	6,2	4,3	7,4	7,3
<u>GRANULOMETRIE</u>	Sable fin	%	44,1	24,0	16,8	23,4	23,5
	Sable grossier	%	27,1	40,9	61,1	35,6	27,8
	Humidité 105°	%	1,4	3,4	2,5	3,3	3,3
	Matière organique	%	1,7	0,5	0,4		
	SG/SF		0,6	1,7	3,6	1,5	1,1
<u>pH</u>	pH eau		6,5	5,6	5,8	5,5	5,5
	pH KCl		5,6	4,8	5,5	4,7	4,8
	Is		0,41	1,26	0,68	0,52	0,27
<u>CARACTERES</u>	K	cm/h	2,20	4,75	6,45	2,65	2,15
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>	pF 2,8	%	27,58	30,24	28,50		38,18
	pF 4,2	%	4,73	12,87	11,46		15,70
	Eau utile	%	22,85	17,37	17,04		22,48
	C organique	C %	9,99	3,18	2,38		
	Azote total	N %	0,88	0,48	0,34		
<u>MATIERE</u>	C/N		11,35	6,62	7,00		
<u>ORGANIQUE</u>	Mat. hum. totales	C %	2,93	0,57	0,32		
	Acides humiques	C %	1,67	0,03	0,02		
	Acides fulviques	C %	1,26	0,54	0,30		
	AH/AF		1,32	0,06	0,07		
	Ca	meq.%	2,85	2,02	2,25	2,25	2,40
	Mg	meq.%	1,80	0,68	0,60	0,90	0,82
	K	meq.%	0,22	0,09	0,05	0,06	0,05
<u>COMPLEXE</u>	Na	meq.%	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08
<u>ADSORBANT</u>	Somme des bases	meq.%	4,93	2,85	2,98	3,29	3,35
	Capacité d'échange	meq.%	6,47	6,17	5,45	5,30	6,00
	T/A	meq.%	68,1	30,8	56,1	23,3	20,5
	Taux de saturation	%	76	46	55	62	56
	Phosphore total	%	1,09		1,42	1,13	
	Fer total	%		14,00	19,34	15,15	13,38
<u>FER</u>	Fer libre	%		11,04	16,00	13,46	11,86
	Fer libre/Fer total	%		78	82	88	88
	Fer total/Argile	%		70	161	66	45
	Résidu quartzeux			32,99	23,76	25,36	26,80
	Si O ₂			22,28	23,27	25,42	25,90
	Al ₂ O ₃			20,12	19,50	22,28	20,42
	Fe ₂ O ₃			14,72	23,52	16,32	16,96
	Ti ₂ O ₃			0,94	0,88	0,94	1,01
<u>ELEMENTS</u>	Ca O			tr	tr	0,89	0,88
<u>TOTAUX</u>	Mg O			0,65	0,71	tr	0,07
	Na ₂ O			0,08	0,09	0,08	0,09
	K ₂ O			0,15	0,16	0,13	0,14
	P ₂ O ₅			0,12	0,14	0,11	0,10
	Mn ₂ O ₅			0,14	0,15	0,19	0,17
	Perte au feu			8,40	9,25	9,31	9,10
	Total			100,59	101,43	101,03	101,64
	Si O ₂ /Al ₂ O ₃			1,87	2,02	1,93	2,14

PROFIL VAX 35

- Localisation : Route BANTE-PIRA, à 18,2 km de BANTE.
- Topographie : Haut de pente. Sommet arrondi. Altitude locale élevée.
- Végétation : Forêt claire à Anogeissus, culture (bananier).
- Description : Horizons cm : 0- 15- 30-90-200.
- 0- 15 cm : Brun foncé (10 YR 3/4). Sableux à sable fin. Structure grumeleuse fine, apparente. Nombreuses racines. Passage distinct.
- 15- 30 cm : Brun-orangé foncé (5 YR 3/4). Sableux très rapidement sablo-argileux. Massif, assez compact. Débit en polyèdres émoussés 2 cm. Quelques grosses racines. Passage rapide, mais progressif.
- 30- 90 cm : Brun chocolat (5 YR 4/4). Argilo-sableux. Nombreuses concrétions ferrugineuses rondes, lisses, cassure noire. Horizon massif à débit polyédrique fin, 0,5 cm, anguleux. Nombreuses fines racines contournées. Passage progressif.
- 90-200 cm : Matériau d'altération brun-jaune (7,5 YR 4/4) avec de nombreux fragments de roche altérée jaune orangé (7,5 YR 5/8). Nombreuses taches noires renfermant des grains de mica altérés. Texture argilo-sableuse. Argile brune entre les lits de la roche. Débit polyédrique fin, 1 cm, friable. Roche pourrie visible vers 200 cm.

<u>ECHANTILLON</u>	VAX	351	352	353	354	355
Profondeur	cm	0-15	30-50	60-80	100-120	140-160
Refus 2 mm	%	1,7	50,1	22,8	10,2	2,4
Argile	%	13,5	30,5	38,7	40,0	39,2
Limon fin	%	6,5	11,0	8,2	10,0	8,7
Limon grossier	%	8,0	5,8	5,4	5,1	4,3
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sablè fin	%	30,8	19,9	15,4	13,3	15,7
Sablè grossier	%	38,4	31,1	28,3	27,7	26,9
Humidité 105°	%	1,5	3,1	4,4	4,5	3,8
Matière organique	%					
SG/SF		1,2	1,5	1,8	2,0	1,7
<u>pH</u>						
pH eau		7,1	6,7	6,4	5,7	5,6
pH KCl		6,3	5,7	5,5	5,0	4,8
Ca	meq.%	7,05	3,82	4,50	4,65	4,80
Mg	meq.%	1,35	2,10	2,85	2,32	2,10
<u>MATIERE ORGANIQUE</u>						
K	meq.%	0,34	0,50	0,51	0,28	0,26
Na	meq.%	0,09	0,08	0,08	0,10	0,10
Somme des bases	meq.%	8,83	6,50	7,94	7,35	7,26
Capacité d'échange	meq.%	7,75	8,80	13,10	10,17	9,50
T/A	meq.%	57	28	33	25	24
Taux de saturation	%	-	74	61	72	76
<u>PERMEABILITE</u>						
K	cm/h	4,53	2,70	2,55	1,85	1,80

PROFIL VBX 58

- Localisation : Chemin OTOLA-LEKPA-AMOU, à 20,8 km d'OTOLA.
- Topographie : Zone plane faiblement bombée. Sommet. Altitude locale moyenne.
- Végétation : Savane arborée à Isoberlinia.
- Description : Horizons cm : 0- 10- 25 - 40 - 90 - 180- 200.
- 0- 10 cm : Gris-brun (10 YR 4/2). Sableux. Structure grumeleuse fine, fragile. Bonne porosité. Nombreuses fines racines. Débris végétaux en surface. Passage distinct.
- 10- 25 cm : Brun-gris (10 YR 5/3). Sableux. Compacité moyenne, structure peu apparente, grossièrement grumeleuse. Agrégats peu fragiles à fine porosité tubulaire. Moyennes racines nombreuses. Passage progressif.
- 25- 40 cm : Horizon de transition gris-beige (10 YR 5/4). Sableux. Compact, sans structure apparente. Débit polyédrique 2 cm. Quelques grosses racines. Passage progressif.
- 40- 90 cm : Jaune-brun (10 YR 5/6) à taches arrondies, nettes brun-orangé (5 YR 4/8) plus ou moins indurées. Sablo-argileux, compact, structure peu apparente en polyèdres 5 cm friables en petits éléments anguleux 1 cm. Quelques fines fentes de dessiccation verticales. Passage distinct.
- 90-150 cm : Kaki (2,5 Y 6/4) à taches brun-orangé (5 YR 5/8) indurées. Très nombreuses concrétions plus ou moins soudées entre elles, arrondies, irrégulières, cassure noire violacée, cortex brun-rouge, 0,5 cm. Argilo-sableux, très compact, plus ou moins induré. Débit polyédrique fin 1 cm. Passage net.
- 150-200 cm : Roche pourrie jaunâtre (10 YR 7/8) litée, avec des taches noirâtres.

<u>ECHANTILLON</u>	VBX	581	582	583	584	585
Profondeur	cm	0-20	20-40	60-80	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	0,9	4,4	3,0	57,2	2,9
Argile	%	10,2	15,5	39,5	27,7	51,5
Limon fin	%	6,2	5,7	8,0	11,2	12,0
Limon grossier	%	7,9	6,7	4,0	6,5	4,7
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	41,3	37,0	20,7	18,6	14,5
Sable grossier	%	32,3	32,9	22,1	33,2	9,6
Humidité 105°	%	1,3	1,8	4,6	3,8	7,5
Matière organique	%					
SG/SF		0,7	0,8	1,0	1,7	0,6
pH						
pH eau		7,0	6,6	6,1	6,1	5,8
pH KCl		6,2	5,5	5,3	5,4	4,7
Ca	meq.%	5,25	2,70	4,36	3,91	8,78
Mg	meq.%	1,43	1,20	3,22	2,77	15,52
<u>COMPLEXE</u>						
<u>ADSORBANT</u>						
K	meq.%	0,19	0,12	0,30	0,22	0,03
Na	meq.%	0,06	0,05	0,07	0,08	0,07
Somme des bases	meq.%	6,93	4,07	7,95	6,98	24,40
Capacité d'échange	meq.%	6,90	4,40	9,48	8,68	22,05
T/A	meq.%	67	28	24	31	42
Taux de saturation	%	100	92	83	80	-
<u>PERMEABILITE</u>						
K	cm/h	3,80	3,70	3,10	1,80	0,40

PROFIL VAX 7

Localisation : Chemin Nord AGOUA-ASSAVA-BANTE, à 1,3 km du marigot ADOKOTO.

Topographie : Mi-pente orientée Est.

Végétation : Savane arborée claire à *Burkea* et *Pterocarpus*.

Description : Horizons cm : 0- 15- 40- 60- 160- 190- 200.

- 0- 15 cm : Gris-brun (10 YR 4/2). Sableux. Structure grumeleuse apparente. Chevelu racinaire dense. Passage distinct.
- 15- 40 cm : Beige (7,5 YR 5/4). Sableux. Massif, compact. Débit en polyèdres peu fragiles, 2 cm, anguleux. Passage distinct.
- 40- 60 cm : Beige (7,5 YR 5/4). Sableux. Graveleux à très nombreuses indurations noduleuses, arrondies, cassure noire à cortex rouille, 0,5 à 1 cm. Structure polyédrique 1 cm, fragile. Forte porosité, débit croulant. Passage net.
- 60-160 cm : Brun-orangé (5 YR 4/6). Sablo-argileux à argilo-sableux. Très nombreuses concrétions noduleuses à cassure rouille et centre noir. Taille 0,5 à 1 cm. Cet horizon s'indure en carapace de 60 à 110 cm de profondeur, ensuite il reste compact à débit polyédrique anguleux 1 cm. Passage net.
- 160-190 cm : Brun foncé (7,5 YR 4/4). Sablo-argileux. Très nombreuses concrétions comme précédemment. Forte porosité, caverneux même. Débit croulant. Passage net.
- 190-200 cm : Kaki (10 YR 5/4) à larges taches brun orangé (5 YR 4/6). Argilo-sableux, massif. Très nombreux petits quartz.

<u>ECHANTILLON</u>	VAX	71	72	73	74	75
Profondeur	cm	0-20	30-50	60-80	120-140	180-200
Refus 2 mm	%	2,5	29,3	74,0	71,6	53,1
Argile	%	9,0	9,0	9,0	14,0	25,7
Limon fin	%	7,5	6,7	5,7	7,5	11,7
Limon grossier	%	10,7	10,4	7,1	7,1	8,1
<u>GRANULOMETRIE</u> Sable fin	%	33,2	29,9	19,1	18,7	14,3
Sable grossier	%	38,0	42,3	50,3	50,3	38,0
Humidité 105°	%	1,1	0,8	2,1	2,8	2,2
Matière organique	%					
SG/SF		1,1	1,4	3,0	2,6	2,6
<u>pH</u> pH eau		6,6	6,3	6,6	6,2	6,4
pH KCl		5,9	5,2	5,9	5,8	5,4
Ca	meq. %	3,60	1,20	1,35	2,17	2,62
Mg	meq. %	1,72	0,67	0,75	1,05	1,88
<u>COMPLEXE</u> K	meq. %	0,27	0,12	0,15	0,19	0,21
<u>ADSORBANT</u> Na	meq. %	0,04	0,03	0,06	0,06	0,03
Somme des bases	meq. %	5,63	2,02	2,31	3,47	4,79
Capacité d'échange	meq. %	5,92	3,00	3,77	4,87	5,85
T/A	meq. %	65	33	41	34	22
Taux de saturation	%	95	67	61	71	82
<u>PERMEABILITE</u> K	cm/h	2,45	1,25	4,35	2,35	0,45

PROFIL VAX 27

- Localisation : Chemin AKPASSI-BANON-ADJIRO (rivière), à 11,8 km d'AKPASSI.
- Topographie : Haut de pente, crête allongée Est-Ouest.
- Végétation : Savane arborée à Isoberlinia, Uapaca, Burkea.
- Description : 0- 10 - 40 - 55 - 140 & 200.
- 0- 10 cm : Gris-brun (10 YR 4/2). Sableux. Structure grumeleuse, fine, peu apparente. Agrégats peu fragiles. Nombreuses racines de graminées. Bonne porosité. Passage distinct.
- 10- 40 cm : Beige-brun (10 YR 4/3). Sableux. Massif, assez compact. Débit en polyèdres irréguliers, fragiles. Moyennes et grosses racines. Passage progressif.
- 40- 55 cm : Brun-orangé (5 YR 4/6). Sablo-argileux. Structure peu apparente, polyédrique 3 à 4 cm. Rares gravillons durs à cassure violacée. Passage progressif.
- 55-140 cm : Rouge-brun (2,5 YR 3/6). Argilo-sableux à argileux. Le maximum d'argile semble se situer vers 70 cm de profondeur. Structure peu apparente. Horizon massif. Polyèdres larges 5 cm à débit fin, anguleux. On aperçoit quelques dépôts d'argile luisants sur les faces des polyèdres. Passage progressif.
- 140-200 cm : Kaki (10 YR 5/6) à mouchetures brun-rouge (2,5 YR 4/6), nettes, non jointives. Assez nombreuses concrétions arrondies, lisses, friables sous l'ongle, cassure brun violacé. Elles se trouvent au centre des taches brun-rouge et semblent s'être formées en place. Texture argilo-sableuse. Débit en polyèdres 2 à 3 cm. Massif. En profondeur les taches brunes deviennent très nettes et anastomosées.

<u>ECHANTILLON</u>		VAX	271	272	273	274	275
	Profondeur	cm	0-20	30-50	60-80	100-120	160-180
	Refus 2 mm	%	0,5	1,6	0,6	1,2	9,1
	Argile	%	7,5	16,7	45,5	47,0	29,0
	Limon fin	%	6,7	4,7	4,2	5,2	6,7
	Limon grossier	%	7,2	6,3	4,8	5,2	6,6
<u>GRANULOMETRIE</u>	Sable fin	%	43,6	36,6	21,1	20,2	24,8
	Sable grossier	%	33,3	34,7	21,2	19,7	29,9
	Humidité 105°	%	1,0	1,1	3,0	2,7	2,7
	Matière organique	%	1,7	0,4	0,5		
	SG/SF		0,7	0,9	1,0	0,9	1,2
<u>pH</u>	pH eau		6,7	5,8	5,4	5,5	5,5
	pH KCl		5,8	4,7	4,3	4,4	4,3
	Is		0,28	1,15	0,96	0,78	0,87
	K	cm/h	2,35	3,65	3,25	2,40	3,10
<u>CARACTERES</u>	pF 2,8	%	22,95		37,17	38,02	32,52
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>	pF 4,2	%	3,55		14,96	15,31	11,57
	Eau utile	%	19,40		22,21	22,71	20,95
	C organique	C %	10,04	2,59	2,92		
	Azote total	N %	0,74	0,44	0,47		
<u>MATIERE</u>	C/N		13,56	5,88	6,21		
<u>ORGANIQUE</u>	Mat. hum. totales	C %	2,56	0,55	0,58		
	Acides humiques	C %	1,62	0,07	0,05		
	Acides fulviques	C %	0,94	0,48	0,53		
	AH/AF		1,72	0,15	0,09		
	Ca	meq. %	3,15	0,97	1,65	1,65	0,97
	Mg	meq. %	1,27	0,53	1,42	1,13	1,13
<u>COMPLEXE</u>	K	meq. %	0,25	0,16	0,25	0,17	0,10
<u>ADSORBANT</u>	Na	meq. %	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
	Somme des bases	meq. %	4,73	1,72	3,38	3,01	2,26
	Capacité d'échange	meq. %	5,42	2,60	7,10	6,52	5,25
	T/A	meq. %	72,0	15,5	15,6	13,8	18,0
	Taux de saturation	%	87	66	47	45	43
	Phosphore total	%	0,70		0,90	0,74	
	Fer total	%		3,10	5,58	5,86	8,42
<u>FER</u>	Fer libre	%		2,58	4,21	4,54	7,39
	Fer libre/Fer total	%		83	75	77	87
	Fer total/Argile	%		18	12	12	29
	Résidu quartzeux	%		76,88	47,89	45,05	49,11
	Si O ₂	%		9,07	20,44	21,69	18,75
	Al ₂ O ₃	%		6,40	16,18	16,46	14,39
	Fe ₂ O ₃	%		3,20	5,75	6,88	9,44
<u>ELEMENTS</u>	Ti ₂ O ₃	%		0,56	0,86	0,90	0,99
<u>TOTAUX</u>	Ca O ₂	%		0,95	tr	0,95	0,88
	Mg O	%		0,05	0,72	tr	tr
	Na ₂ O	%		0,05	0,05	0,05	0,05
	K ₂ O	%		0,10	0,18	0,18	0,16
	P ₂ O ₅	%		0,05	0,09	0,07	0,07
	MnO ₅	%		0,06	0,08	0,05	0,08
	Perte au feu	%		2,80	6,75	6,93	6,33
	Total	%		100,17	98,99	99,21	100,25
	Si O ₂ /Al ₂ O ₃			2,40	2,13	2,23	2,20

PROFIL VAX 54

- Localisation : Chemin LOUGBA-PIRA, à 3,6 km de LOUGBA.
- Topographie : Mi-pente orientée Est. Altitude locale faible.
- Végétation : Savane arborée à Anogeissus, Khaya, Afzelia.
- Description : 0- 20- 40- 60- 130- 200.
- 0- 20 cm : Gris-brun (10 YR 4/2). Sableux. Finement grumeleux. Agrégats fragiles. Bonne porosité. Nombreuses racines. Passage distinct.
- 20- 40 cm : Beige-brun (7,5 YR 5/4). Sableux. Compacité moyenne. Structure peu apparente en polyèdres émoussés 2 cm, peu fragiles. Quelques grosses racines. Passage progressif.
- 40- 60 cm : Beige à brun clair (7,5 YR 4/4). Sableux faiblement argileux en profondeur. Structure fragile polyédrique 1cm. Très nombreux graviers ferrugineux irréguliers noduleux, cassure noire à bords bruns. Bonne porosité. Assez nombreuses fines racines. Passage net.
- 60-130 cm : Brun-orangé (5 YR 4/6). Argilo-sableux. Nombreuses concrétions ferrugineuses arrondies, plus ou moins noduleuses, cassure noire à cortex brun, 0,5 cm. Structure peu apparente polyédrique anguleuse 1 cm. Horizon massif, assez compact. Passage progressif.
- 130-200 cm : Même horizon brun orangé (5 YR 4/6) à taches et barriolures diffuses, kaki (10 YR 5/6). Quelques taches orangées de minéraux altérés friables en sable, dessinant le litage de la roche. Argilo-sableux. Massif, à débit polyédrique 1 cm.

<u>ECHANTILLON</u>	VAX	541	542	543	544	545
Profondeur	cm	0-20	30-50	60-80	100-120	160-180
Refus 2 mm	%	3,4	59,8	58,2	41,0	13,6
Argile	%	9,0	11,2	15,7	26,5	39,5
Limon fin	%	6,2	6,5	8,0	8,7	11,7
Limon grossier	%	5,4	5,3	4,9	4,9	5,6
<u>GRANULOMETRIE</u>						
Sable fin	%	26,8	22,1	16,3	15,1	11,6
Sable grossier	%	51,2	54,4	53,3	42,5	30,0
Humidité 105°	%	0,8	0,9	2,4	2,7	2,3
Matière organique	%	1,8	1,1	0,6		
SG/SF		1,9	2,4	3,2	2,8	2,5
pH						
pH eau		6,5	6,1	6,2	6,1	6,2
pH KCl		5,4	4,9	5,8	5,8	5,6
Is		0,48	0,65	0,73	1,91	0,86
K	cm/h	2,80	3,80	3,45	1,25	0,70
<u>CARACTERES</u>						
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>						
pF 2,8	%		24,60	30,72	33,49	
pF 4,2	%		4,34	11,24	13,92	
Eau utile	%		20,26	19,48	19,57	
C organique	C ‰	10,27	6,50	3,42		
Azote total	N ‰	0,52	0,36	0,27		
C/N		19,75	18,05	12,66		
Mat. hum. totales	C ‰	1,41	1,04	0,55		
Acides humiques	C ‰	0,65	0,25	0,04		
Acides fulviques	C ‰	0,76	0,79	0,51		
AH/AF		0,85	0,32	0,08		
Ca	meq.%	1,12	1,30	2,25	2,47	2,47
Mg	meq.%	1,50	0,52	0,00	0,90	1,35
K	meq.%	0,10	0,07	0,15	0,18	0,21
Na	meq.%	0,05	0,04	0,06	0,06	0,06
<u>COMPLEXE</u>						
<u>ADSORBANT</u>						
Somme des bases	meq.%	2,77	2,43	2,46	3,61	4,09
Capacité d'échange	meq.%	3,75	3,10	4,77	5,32	5,47
T/A	meq.%	41,6	27,6	30,4	20,1	13,8
Taux de saturation	%	74	78	51	68	75
Phosphore total	‰	0,99	0,86	1,74		
Fer total	%			15,02	13,92	9,60
Fer libre	%			12,48	11,66	8,02
Fer libre/Fer total	%			83	83	83
Fer total/Argile	%			95	52	24
Résidu quartzeux	%			38,92	33,70	40,45
Si O ₂	%			21,69	22,95	23,00
Al ₂ O ₃	%			16,77	18,77	17,21
Fe ₂ O ₃	%			14,72	14,72	10,24
Ti ₂ O ₃	%			0,98	1,05	0,98
Ca O	%			0,98	1,03	1,05
Mg O	%			tr	0,01	0,20
Na ₂ O	%			0,08	0,09	0,07
K ₂ O	%			0,31	0,40	0,56
P ₂ O ₅	%			0,17	0,11	0,07
MnO	%			0,14	0,09	0,10
Perte au feu	%			7,07	8,02	7,32
Total	%			101,83	100,94	101,25
Si O ₂ /Al ₂ O ₃				2,19	2,07	2,26

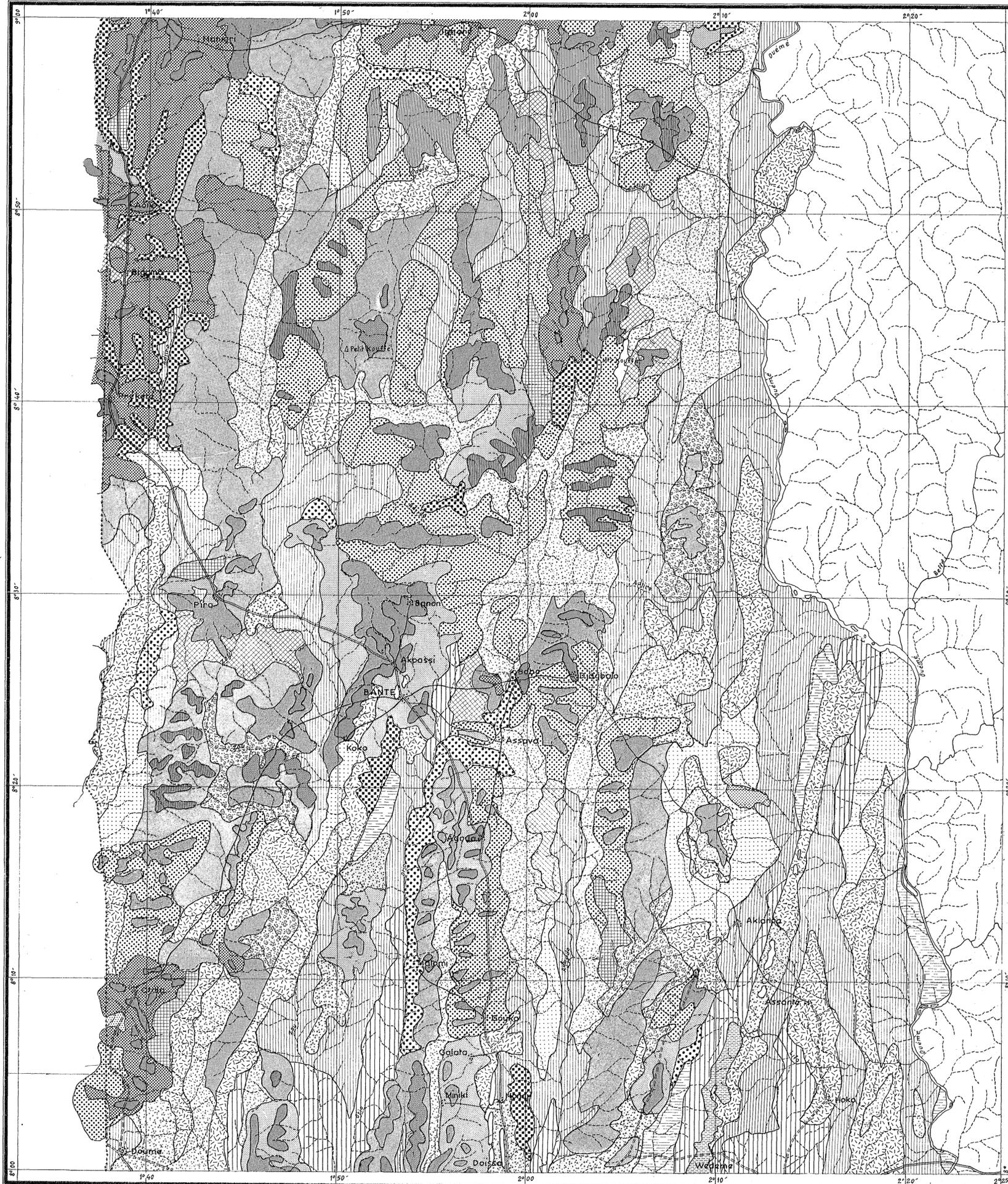
PROFIL VBX 15

- Localisation : Chemin **MONDJI-YAGBO** à 5,7 km de **MONDJI**.
- Topographie : Bas de pente orientée Est. Altitude locale basse.
- Végétation : Savane arborée basse, claire à *Terminalia macroptera*, *Lophira*, quelques *Anogeissus*.
- Description : Horizons cm : 0- 10- 30- 80- 120-200.
- 0- 10 cm : Gris-brun (10 YR 4/1). Sableux à sables fins. Structure apparente grumeleuse 1 cm. Agrégats peu fragiles, très poreux. Nombreuses fines racines. Passage distinct.
- 10- 30 cm : Gris-brun plus clair (10 YR 5/2). Sableux à sables fins. Massif, compact, pas de structure apparente. Débit en polyèdres émoussés 5 cm. Fentes de dessiccation verticales, fines. Densité faible, fine porosité vacuolaire donnant un aspect scoriacé. Passage distinct.
- 30- 80 cm : Brun très foncé (10 YR 3/4). Argilo-sableux. Nombreuses concrétions lisses, rondes, à cuticule ocre-jaune et cassure noire, taille de 2 à 8 mm. Massif à débit en fins petits polyèdres anguleux 0,5 cm. Sur-structure large peu apparente. Faible porosité. Passage distinct.
- 80-120 cm : Gris verdâtre (2,5 Y 4/2). Argilo-sableux. Massif, structure apparente polyédrique grossière 5 à 10 cm avec un réseau de fentes de dessiccation. Quelques faces lissées sur les agrégats. Nombreux feldspaths blancs cassants. Passage progressif.
- 120-200 cm : Gneiss altéré finement lité avec des zones altérées vert clair. Sablo-argileux, couleur gris verdâtre à taches et marbrures jaunâtres.

<u>ECHANTILLON</u>		VBX	151	152	153	154	155
	Profondeur	cm	0-10	10-30	40-60	90-110	140-160
	Refus 2 mm	%	0,9	3,2	57,6	12,5	1,5
	Argile	%	10,5	11,7	47,7	47,7	31,2
	Limon fin	%	14,7	13,2	8,5	12,5	17,2
	Limon grossier	%	17,0	14,2	3,0	7,6	8,9
	Sable fin	%	42,3	32,5	7,2	12,1	23,4
<u>GRANULOMETRIE</u>	Sable grossier	%	12,4	25,3	26,6	13,1	11,3
	Humidité 105°	%	1,6	1,9	8,8	8,2	7,0
	Matière organique	%	1,8	0,8	1,0		
	SG/SF		0,2	0,7	3,6	1,0	0,4
<u>pH</u>	pH eau		7,5	6,5	6,0	8,3	7,8
	pH KCl		6,8	5,5	5,2	6,8	5,9
	Is		1,32	1,23			
	K	cm/h	1,65	2,45	3,50	0,60	0,30
<u>CARACTERES</u>	pF 2,8.	%	-	-	-	-	-
<u>HYDRODYNAMIQUES</u>	pF 4,2	%	-	-	-	-	-
	Eau utile	%	-	-	-	-	-
	C organique	C %	10,26	4,78	5,91		
	Azote total	N %	0,76	0,48	0,76		
	C/N		13,50	9,95	7,77		
<u>MATIERE</u>	Mat. hum. totales	C %	3,66	1,70	1,22		
<u>ORGANIQUE</u>	Acides humiques	C %	2,44	1,06	0,34		
	Acides fulviques	C %	1,22	0,64	0,88		
	AH/AF		2,00	1,65	0,38		
	Ca	meq. %	8,48	5,11	13,95	23,78	21,98
	Mg	meq. %	1,95	1,49	6,15	8,02	8,62
	K	meq. %	0,39	0,17	0,49	0,28	0,18
	Na	meq. %	0,10	0,11	0,68	1,49	1,88
<u>COMPLEXE</u>	Somme des bases	meq. %	10,92	6,88	21,27	33,57	32,66
<u>ADSORBANT</u>	Capacité d'échange	meq. %	9,80	7,43	22,60	29,45	29,95
	T/A	meq. %	93,3	63,5	46,5	61,7	95,9
	Taux de saturation	%	-	92	96	-	-
	Phosphore total	%	0,55	0,51		0,64	
	Fer total	%		3,54	11,81	7,42	
<u>FER</u>	Fer libre	%		2,48	8,11	4,29	
	Fer libre/Fer total	%		70	68	57	
	Fer total/Argile	%		30	24	15	
	Ca	meq. %				31,87	31,81
	Mg	meq. %				43,55	56,38
<u>BASES TOTALES</u>	K	meq. %				7,28	8,92
	Na	meq. %				3,76	4,31
	Somme des bases	meq. %				86,46	101,42

CARTE PEDOLOGIQUE DE RECONNAISSANCE DU DAHOMEY AU 1/200 000
FEUILLE : BANTE

LEGENDE



SOLS FERRALLITIQUES (C)

- Moyennement dessaturés (SC) typiques (G)
 - MODAL (SG)
 - dans matériau ferrallitique sur gneiss et embréchite (F)
 - FAIBLEMENT RAJEUNI (SG)
 - ▨ dans matériau ferrallitique sur gneiss et embréchite (F)
- Moyennement dessaturé (SC) appauvri (G)
 - INDURE (SG)
 - ▩ dans matériau ferrallitique sur embréchite basique (F)
 - Peu dessaturé (SC) rajeuni ou pénervolué (G)
 - AVEC EROSION (SG)
 - dans matériau ferrallitique sur roche indifférenciée (F)

SOLS A SESQUIOXYDES (C)

- Ferrugineux tropicaux (SC) lessivés (G)
 - CONCRETIONNE (SG)
 - dans matériau ferrallitique sur embréchite (F)
 - ▨ dans matériau kaolinique sur embréchite (F)
 - ▩ dans matériau hydromorphe intermédiaire sur granite (F)
 - FORTEMENT CONCRETIONNE (SG)
 - ▩ dans matériau kaolinique sur embréchite basique (F)
 - ▨ dans matériau hydromorphe intermédiaire sur embréchite (F)
 - INDURE (SG)
 - ▩ dans matériau kaolinique sur embréchites (F)
 - ▨ dans matériau hydromorphe intermédiaire sur embréchite (F)
 - ▩ dans matériau kaolinique sur roche indifférenciée (F)
 - NON CONCRETIONNE (SG)
 - ▩ dans matériau kaolinique sur granite (F)
 - ▨ dans matériau kaolinique sur embréchite acide (F)
 - ▩ dans matériau hydromorphe intermédiaire sur granite (F)
- Ferrugineux tropicaux (SC) appauvris (G)
 - PEU OU PAS CONCRETIONNES (SG)
 - ▩ dans matériau kaolinique sur roche acide (F)
 - ▨ dans matériau hydromorphe intermédiaire sur granite (F)
 - ▩ dans matériau vertique sur roche acide (F)
 - CONCRETIONNE (SG)
 - ▩ dans matériau vertique sur gneiss et embréchite (F)
 - PEU FERRUGINISE (SG)
 - ▩ dans matériau vertique sur embréchite basique (F)

SOLS A MULL (C)

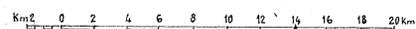
- Des pays tropicaux (SC) bruns eutrophes (G)
 - FERRUGINISE (SG)
 - ▩ dans roche basique (F)

HYDROMORPHES

- Sols hydromorphes minéraux SC à clay
 - LESSIVES (SG)
 - ▩ dans matériau vertique sur embréchite basique (F)

- route principale
- - - route secondaire
- piste principale
- marigot permanent
- - - marigot temporaire
- village

Echelle approximative : 1/200 000



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

Direction générale :

24, rue Bayard, PARIS-8^e

Service Central de Documentation :

70-74, route d'Aulnay BONDY, (Seine St Denis)

Centre O.R.S.T.O.M. de Cotonou :

B. P. 390 - COTONOU (Dahomey)
