

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES SOLS DE LA BASSE VALLÉE DU MONO

- I - Rapport**
- II - Annexes**
- III - Cartes**



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

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

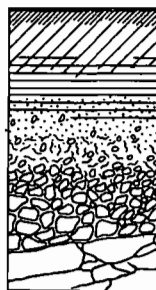


RÉPUBLIQUE DU DAHOMEY

N° de Convention O. R. S. T. O. M. : 6500/201
N° de Convention local : 45/C/61 G
Origine du Financement : F.A.C.
Exercice Budgétaire concerné : 1961
Date de parution du Rapport : Sep. 1964

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES SOLS DE LA BASSE VALLÉE DU MONO

I - Rapport



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-

MISSION DAHOMEY

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES SOLS
DE LA BASSE VALLEE DU MONO



P. WILLAIME- PEDOLOGUE

Septembre 1964

- S O M M A I R E -

	pages
Introduction	1
PREMIERE PARTIE : LE MILIEU	
I - Climatologie	2
II - Végétation	5
III - Géologie	10
IV - Hydrographie - Nappe phréatique	14
V - Géomorphologie	17
VI - Exploitation traditionnelle	19
DEUXIEME PARTIE : LES SOLS	
A - Les sols hydromorphes	
1) Généralités.....	22
2) Classification	23
3) Répartition des principales séries	25
4) Etude monographique	
I - Les sols humiques à gley	26
II - Les sols à pseudo-gley d'ensemble	
II 1) Les sols à tendance verticale	28
II 2) Les sols marmorisés	32
III - Les sols à pseudo-gley de profondeur	
III 1) Etude du profil type	38
III 2) Variations	40
III 3) Utilisation	42
B - Les sols exondés	
I - Les sols ferrugineux tropicaux lessivés	43
II - Les sols faiblement ferrallitiques	
II 1) Sous groupe " Modal ".....	45
II 2) Sous groupe " Hydromorphe "	48
III - Les sols bruns eutrophes	49
IV - Les vertisols	51
TROISIEME PARTIE : UTILISATION DES SOLS	
I - Principaux facteurs conditionnant la fertilité générale des sols.	
I1) Propriétés intrinsèques	
a) Morphologie	54
b) Texture	54
c) Caractéristiques hydrodynamiques	56
d) Matière organique	59
e) Réserves minérales	60
f) pH	61
g) Eléments échangeables	62
h) Equilibres minéraux	63


	pages
I ₂) Amélioration foncière	
a) Drainage	63
b) Irrigation	64
c) Lutte contre l'érosion	66
d) Fertilisation - Assolement	67
II - Aptitudes culturales	
II ₁) Classification des terres	69
II ₂) Répartition et importance relative des différentes catégories de terres.....	72
CONCLUSION	73

-INTRODUCTION-

L'étude pédologique de la Basse Vallée du MONO a été entreprise dans le but de préciser l'importance relative des différents types de sols alluviaux, dont certains avaient déjà été reconnus comme ayant un potentiel de fertilité élevé. Cette étude devait en outre contribuer à mieux définir les grandes orientations d'un programme d'action régionale ébauché dans l'important rapport préliminaire de la S.E.D.E.S., et plus particulièrement à fournir des données de base aux promoteurs du plan d'aménagement hydro-agricole qui doit logiquement prolonger la réalisation d'un barrage hydro-électrique entre TETETOU et OUNKEME-MONOTO.

L'étude consignée dans ce présent rapport concerne deux secteurs dont la superficie totale est voisine de 50.000 Ha. Le premier secteur s'étale au sud-west de PARAHOUÉ jusqu'à la latitude de DEVE, le second est compris entre les parallèles de LOKOSSA et de OUMAKO.

L'échelle à laquelle nous avons travaillé (1/50.000) ne nous a peut-être pas permis de localiser avec une grande précision certains éléments du puzzle pédologique que représente le complexe alluvial; néanmoins, nous pensons qu'elle est suffisante pour bâtir un projet de mise en valeur, car nous avons cerné avec une bonne approximation les grandes unités texturales ainsi que les diverses caractéristiques du régime hydrique actuel des principaux types de sols.



P R E M I E R E P A R T I E

L E M I L I E U

I- CLIMATOLOGIE-

Situé entre l'Océan Atlantique au Sud et le parallèle 6°50' au Nord, cette région est soumise à un climat maritime subéquatorial peu pluvieux. Ce climat " de la côte Togolaise et Dahoméenne" (AUBREVILLE) se caractérise en effet par deux saisons sèches assez nettement marquées et par une pluviométrie globale qui n'excède pas 1.200 mm.

Trois stations climatiques s'échelonnent le long de la Basse Vallée:

APLAHOUE au Nord

ATHIEME au Centre

GRAND-POPO au Sud

a) Pluviométrie

La pluviométrie globale annuelle décroît du Nord au Sud. Les normales sont en effet les suivantes:

- APLAHOUE : 1.125 mm (nombre de jours de pluies: 65)
- ATHIEME : 996 mm (nombre de jours de pluies: 68)
- GRAND-POPO : 870 mm (nombre de jours de pluies: 52)

Le nombre de jours de pluie est plus élevé à ATHIEME où règne un microclimat un peu particulier, sans doute le plus représentatif de l'ensemble de la partie aménageable de la Basse Vallée.

La pluviométrie moyenne mensuelle est bonne durant les mois de Mai, Juin et Octobre, marginale en Avril, et faible durant les autres mois. Cette caractéristique implique donc le recours à une source en eau extérieure dans le cas où seraient mis en place des cultures pérennes à enracinement superficiel.

Pluviométrie moyenne mensuelle

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<u>ATHIEME</u>	H	12,5	31,6	89,5	111,6	149,1	159,3	72,4	34,5	83,8	153,6	73,2	16,8
	N	1	2,1	5,3	6,8	8,9	10,0	5,0	3,1	6,6	9,6	6,0	1,5
<u>APLAHOUE</u>	H	15,2	37,5	102,2	117,7	158,4	161,3	99,6	65,6	139,4	144,2	45,2	16,1
	N	1,1	2,9	6,8	7,4	8,9	9,3	5,8	4,9	8,8	9,5	3,6	1,5

D'une année à l'autre, la variabilité est importante. C'est ainsi qu'en 1958 (année sèche) et en 1962 (année humide) ont été enregistrées les pluviométries suivantes:

		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<u>ATHIEME</u>	H	0,0	20,9	22,0	187,5	78,0	129,0	x x	x x	73,4	147,4	24,0	21,8
(année sèche 1958)	N	0	3	3	6	6	11	x	x	8	6	2	2
(année humide 1962)	H	0,0	0,0	105,1	137,1	233,5	365,4	219,5	89,4	15,1	115,7	66,8	22,1
	N	0	0	6	8	14	19	11	7	4	12	7	3
<u>APLAHOUE</u>	H	5,2	2,7	95,4	114,2	56,5	106,6	0,0	4,5	79,9	122,5	10,2	18,4
(année sèche 1958)	N	2	1	4	8	5	7	0	1	8	10	1	2
(année humide 1962)	H	0,0	16,5	53,5	131,4	247,8	191,1	151,5	237,1	9,9	97,1	89,3	11,4
	N	0	1	4	10	18	13	10	9	3	8	5	2

Les intensités pluviométriques ne sont jamais très élevées. Néanmoins l'érosion en nappe se manifeste de façon très nette en bordure des plateaux de terre rouge lorsque le sol est mis à nu; des précautions élémentaires sont donc à prendre quand on s'adonne à des pratiques culturales évoluées sur de grandes superficies; sur défriche et sur pente voisine de 3%, la disposition en andain, tous les 50 m environ de la végétation abattue, devrait suffire à annihiler toute érosion dangereuse.

b) Température. Degré hygrométrique

La température est sensiblement constante tout au long de l'année. A ATHIEME, la température moyenne mensuelle varie de 25 à 29 °.

Le degré hygrométrique est toujours élevé. A ATHIEME, les brouillards matinaux sont fréquents en saison sèche; durant cette période, il est possible que des apports occultes par condensation soient assez conséquents.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Températures moyennes	27,7	28,4	29,0	27,8	27,6	26,3	25,5	25,5	26,3	26,8	27,5	27,6
Humidité moyenne	77	77	76	80	82	85	86	83	83	84	82	79

c) Evapotranspiration

L'évapotranspiration potentielle a été calculée en utilisant la formule de Turc:

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

I_g : valeur moyenne mensuelle de la radiation solaire globale. Elle est exprimée en calories/cm²/jour, et a été déterminée à partir des cartes de BLACK et BUDYKO, qui donnent les valeurs mensuelles moyennes de I_g pour toute la surface du globe.

t : température moyenne, en degrés.

Elle est égale à 1.71 mm, valeur assez éloignée de l'ETp mesurée à FOBE par H. OCHS, dans des conditions climatiques sensiblement comparables.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
ETp calculée	116	131	141	125	84	83	57	66	74	90	88	116	1.171
ETp mesurée	150	165	147	135	102	84	87	105	102	87	117	144	1.425

La corrélation n'est correcte que durant les mois très pluvieux (Juin et Octobre); cela tient surtout à l'imprécision des cartes de BLACK et BUDYKO qui ne tiennent pas compte des microclimats locaux.

Le déficit pluviométrique annuel serait donc pour la région d'ATHIEME voisin de 400 mm.

Ces données ne sont que des ordres de grandeurs qu'il serait souhaitable de préciser avant que ne soit définitivement dressé le plan d'aménagement hydro-agricole.

Il serait également nécessaire qu'un héliographe soit installé sans tarder à la station d'ATHIEME, car il n'existe aucune donnée chiffrée sur la durée d'insolation. La connaissance de ce dernier facteur climatique est en particulier indispensable pour formuler à priori une estimation valable des rendements en sucre des plantes saccharifères.

II- VEGETATION-

La Basse vallée du MONO est toute entière comprise dans l'aire bioclimatique de la côte Togolaise et Dahomeyenne (AUBREVILLE) dont les caractéristiques ont été précisées dans le chapitre précédent. Les espèces que nous y rencontrons appartiennent pour la plupart aux formations littorales ou sublittorales constituées de fourrés arbustifs, de forêts denses semi-décidues extrêmement dégradées, de savanes côtières et de savanes boisées guinéennes. Leur répartition est étroitement liée au pédoclimat, qui réalise la synthèse des conditions climatiques et édaphiques.

De façon schématique, on peut définir trois grandes formations:

- le fourré arbustif qui renferme toujours d'assez nombreux palmiers à huile.
- la forêt dense associée à un taillis plus ou moins pénétrable dans les secteurs les moins déprimés, ou sans sous-bois dans les zones les moins bien drainées.
- les savanes herbeuses ou arborées.

a) Le fourré arbustif-

C'est une formation arbustive dépourvue de tapis herbacé, assez difficilement pénétrable, mais dont la hauteur dépasse rarement 5 mètres. C'est en fait un recru arbustif installé dans les aires culturales laissées à l'abandon depuis au moins 4 ou 5 ans.

Dans la Basse vallée du MONO, il couvre l'ensemble des plateaux de "Terre de Barre" ainsi que les bourrelets de berge du MONO et de la SAZUE. Une certaine disparité zonale transparait toutefois quand on se déplace du Sud au Nord (disparité d'origine surtout climatique) ou dans le sens Est-West (disparité d'origine surtout édaphique).

Au sud, la partie occidentale du plateau de BOPA est dominée par de magnifiques baobabs qui confèrent à toutes les surfaces cultivées un aspect presque sénégalien. Il ne semble pas que cet arbre ait été introduit par l'homme car les jeunes spécimens découverts assez fréquemment dans le bush ne souffrent pas de la concurrence des autres espèces. Essence de savane sèche et de lumière, elle s'est apparemment très bien adaptée dans ce milieu végétal fermé. Un inventaire floristique partiel de ce taillis " Xérophile" (il ne tombe en effet dans cette région que 800 à 900 mm d'eau par an) nous a permis de reconnaître les espèces suivantes:

<i>Lecaniodiscus cupanioides</i>	<i>Antiaris africana</i>
<i>Albizia adianthifolia</i> et <i>Albizia zygia</i>	<i>Uvaria Chamae</i>
<i>Spondias monbin</i>	<i>Fagara xanthoxyloïdes</i>
<i>Dracaena arborea</i>	<i>Dialium guineense</i>
<i>Malacantha Heudelotiana</i>	<i>Dichrostachys glomerata</i>
<i>Blighia sapida</i>	<i>Psidium guajava</i>
<i>Mallotus oppositifolius</i>	<i>Cnestis ferruginea</i>
<i>Hippocratea</i> sp	<i>Waltheria americana</i>
<i>Paullinia pinnata</i>	<i>Abrus precatorius</i>

Dans les régions plus septentrionales mieux arrosées, (bordure Ouest du plateau de PARAHOUÉ) sur des types de sols analogues, le fourré, de composition sensiblement comparable avec toutefois beaucoup plus de palmiers à huile de meilleur aspect végétatif, n'est plus dominé par le baobab qui a pratiquement disparu, mais par d'autres grands arbres relativement peu nombreux sur le plateau de IOPA. Il s'agit surtout de *Ceiba pentandra* et *Antiaris africana*, et moins fréquemment de *Chlorophora exelsa*, *Triplochyton xeroxyton*, *Terminalia superba*, *Cola cordifolia*.

Ces mêmes espèces se rencontrent également en grand nombre sur les bourrelets de berge de la SAZUE dans les districts pourtant peu arrosés à l'Est d'ATHIEME. Les déficiences pluviométriques sont ici compensées par la présence d'une nappe phréatique jamais très profonde (5 à 6 m en fin de saison sèche).

Le fourré des bourrelets de berge plus ouvert que celui des plateaux se caractérise par une plus grande abondance d'espèces peu lignifiées et par la présence de certaines graminées. Parmi ces dernières, nous citerons:

Panicum maximum
Sorghum arundinaceum
Sporobolus pyramidalis
Pennisetum purpureum
Rottboellia exaltata
et plus rarement *Andropogon Gayanus*

Les autres espèces sont surtout représentées par:

Aspilia latifolia
Triomfetta rhomboidea
Anchomanes difformis
Paullinia pinnata

b) Les forêts-

Elles couvrent des superficies importantes au S.E. d'ATHIEME entre le MONO et la SAZUE (cf carte d'utilisation).

Accessibles seulement en saison sèche, elles n'ont été que très peu défrichées. Elles sont assez difficilement pénétrables sauf peut-être dans les secteurs déprimés, où le sous-bois est inexistant. La strate supérieure continue se situe à environ 10 mètres du sol; les très gros arbres sont rares. Parmi les espèces reconnues, nous citerons:

<u>Diospyros mespiliformis</u>	Lecaniodiscus cupanioides
<u>Dialium guineense</u>	Grumilea psychotrioides
Cola cordifolia	Ficus sp
Azelia africana	Sorindeia warnekei
Kigelia africana	Caliptrochilon emarginatum
Evadenia trifoliata	Adiantum confine
Milletia lane-poolei	Streptogyne gerontogaea
Olax subscorpioides	Elytraria acaulis
Chrysophyllum sp	Ogonkea gore

Les espèces dominantes sont soulignées. Dans les rares clairières qui parsèment cette forêt le tapis herbacé comporte en plus du Panicum maximum et du Digitaria sp, Acroceras zizanioides, Flagelaria guineensis, Psychotria calva.

c) Les savanes-

Plusieurs types de savanes peuvent être distingués en fonction de la nature du substratum.

La savane à rôniers se rencontre au sud de SE ainsi qu'à l'ouest de ZOGBONOU, principalement sur des sols drainants très sableux. Le tapis herbacé est très clairsemé. L'espèce dominante est l'Andropogon gayanus à laquelle sont souvent associés Cochlospermum tinctorium et Setaria sphacelata.

La savane à Mitragyna inermis est l'apanage des sols qui restent gorgés d'eau pendant toute la saison pluvieuse. Si dans les secteurs très mal drainés, il est simplement inféodé à quelques Phoenix reclinata, ailleurs, il est associé à d'autres espèces hygrophiles, telles que:

Alchornea cordifolia
Sarcocephalus esculentus
Pseudocedrela Koyschyi

ainsi qu'à des ubiquistes de savane:

Combretum sp
Vitex grandifolia
gardenia sp

Parmi les plantes herbacées, ~~dominent~~ les andropogonées ainsi que diverses cypéracées.

La savane arborée, associée à des boqueteaux, garnit les parties marginales du plateau de BOPA. Elle n'est vraiment typique que sur les argiles noires contaminées par des lentilles de galets roulés au S.E. de LOKOSSA. Cette savane périodiquement ravagée par le feu subit des conditions pédoclimatiques sévères, caractérisées par l'alternance d'une forte dessiccation en saison sèche et d'un engorgement généralisé en saison humide; cela explique en partie l'aspect souffreteux des espèces ligneuses. Un inventaire partiel nous a permis de caractériser les espèces suivantes:

Borassus aethiopum (rônier)	Lecaniodiscus cupanioides
Bridelia ferruginea	Gardenia sp
Piliostigma Thonningii	Daniellia Oliveri
Combretum sp	Cussonia Djalonsensis
Phoenix reclinata	Albizia zygia
Annona senegalensis	Cochlospermum planchonii
	Andropogon Gayanus

Un lambeau de savane boisée à Anogeissus, partie méridionale des savanes soudano-guinéennes typiques longe le MONO sur une largeur de 2 à 3 km jusqu'aux rapides de OUNKEME. Nous y avons reconnu:

Anogeissus leiocarpus	Butyrospermum Parkii
Combretum sp	Daniellia Oliveri
Piliostigma Thonningii	Ceiba pentandra
Dichrostachys glomerata	Fagara xanthoxyloides
Pseudocedrela Kotschyi	Cussonia Djalonsensis
Maytenus senegalensis	Sarcocephalus esculentus
Parkia biglobosa	Cochlospermum planchonii
Annona senegalensis	Hymenocardia acida
Commelina nudiflora	Jatropha curcas
Sida carpinifolia	Cyperus sp
Indigofera sp	Andropogon Gayanus
Panicum maximum	

Enfin signalons l'existence de peuplements à *Cola cordifolia* rencontrés non loin du MONO, à l'Ouest de KPOBA et de belles forêts à *Albizia* sur les niveaux à galets roulés au Nord de DEVE.

La Basse Vallée du MONO recèle donc encore d'assez nombreux lambeaux de forêt dense semi-décidue de qualité moyenne; parmi les bois d'oeuvre, seul le Samba (*Triplochiton scléroxylon*) est encore bien représenté. L'emprise du paysan sur les forêts au S.E. d'ATHIEME est pratiquement négligeable. Il semble d'ailleurs qu'il la considère beaucoup plus comme un lieu de chasse que comme un périmètre susceptible d'être défriché. Cela tient surtout au fait qu'elles ne sont accessibles que durant la saison sèche.

Les quelques îlots forestés qui couvraient les bonnes terres de la Basse Vallée ont par contre presque totalement disparus. A l'Ouest de DEVE, nous avons pu constater que l'extension des aires culturales aux dépens de la forêt était toute récente (5 ou 6 ans); le maïs régnait en maître sur des superficies considérables (10 à 15 ha d'un seul tenant).

Ailleurs, l'aspect originel des formations climatiques n'est plus décelable. C'est le domaine de la jachère arbustive dont la durée va s'amenuisant du sud au nord. Il est à craindre que dans un proche avenir, les terres rouges de la bordure orientale du plateau de BOPA connaissent le même sort que leurs homologues de la région de PORTO-NOVO.

III- GEOLOGIE.

a) Aperçu stratigraphique

Le secteur prospecté repose sur un substratum géologique comportant les formations suivantes:

1) Des formations précambriennes.

Elles couvrent l'extrémité Nord-West de la carte d'APLAHOUE. Elles affleurent également dans le lit mineur du MONO jusqu'à la latitude de BALIME. D'après POUGNET, ces roches seraient à classer parmi les gneiss à biotites et amphiboles. Elles renferment de très nombreux filons de quartz, plus rarement de feldspath. L'altération de ces roches, facilitée par leur caractère neutre ou légèrement basique a provoqué l'accumulation relative en surface d'un nombre important de graviers quartzeux, par suite de l'entraînement par les eaux de ruissellement des produits d'altération les plus fins. Ces phénocristaux quartzeux anguleux sont d'ailleurs fréquemment associés à des galets roulés provenant du démantèlement du niveau graveleux du Continental Terminal.

Des lambeaux de cuirasse ^{ancienne} provenant de l'induration des Hydroxydes libérés de ces roches gneissiques ont été rencontrés en bordure de la grande dépression qui entaille le plateau d'APLAHOUE, au Sud-West de cette localité.

2) Des formations Paléocènes et Eocènes.

Elles ne sont affleurantes que sur la partie West du plateau de BOPA, au voisinage de la ferme d'élevage de KPINO, ainsi que sur la bordure Sud-Est du plateau de LOKOSSA. Le sondage MN I7 effectué dans la concession même de la ferme d'élevage a découvert à moins de 2 mètres un niveau d'argile feuilletée (attapulгите) renfermant des nodules de calcaire et des colithes phosphatées, appartenant à l'Eocène inférieur. Ces formations sont presque toujours contaminées là encore par des épandages de graviers roulés issus du Continental Terminal.

3) Des formations tertiaires.

En discordance sur les formations précédentes, les sédiments tertiaires du Continental Terminal couvrent les plateaux de BOPA, de LOKOSSA et d'APLAHOUE. Le terme supérieur grossier est seul représenté. Trois niveaux principaux ont pu être distingués:

Un niveau graveleux, contenant des galets de quartz roulés libres ou soudés par un ciment ferrugineux (grès conglomératique). Les gisements les plus

importants se situent sur la bordure Ouest du plateau d'APLAHOUE; des buttes témoins de galets roulés mises en relief à la suite d'une forte érosion, postérieure au dépôt des sédiments meubles du Continental Terminal, dominent le socle gneissique au Sud-West d'APLAHOUE. Des accumulations assez conséquentes : . . . apparaissent également en auréoles autour du plateau de LOKOSSA. Enfin des niveaux encore épais (5 à 10 mètres) sont exploités non loin d'OUMAKO.

Bien que ce niveau graveleux soit toujours visible le long de la Basse Vallée du MONO, il ne doit pas être confondu, comme on pourrait le croire, avec une terrasse ancienne de ce fleuve, à présent partiellement recouverte de formations colluviales récentes. Les formations qui le surmontent ont en effet le même faciès que celles qui occupent le centre des plateaux; de plus, des niveaux de graviers roulés ont pu être caractérisés assez loin de la Basse Vallée. Il ferait donc ^{bien} partie du Continental Terminal et correspondrait à une phase de sédimentation très grossière.

Un niveau sableux grossier affleurant à l'West de ZOUGBONOU. Il semble être en concordance avec le niveau graveleux précédent; ce niveau se situe en effet sur une même toposéquence à une cote légèrement supérieure; de plus, nous avons parfois découvert à la base des profils creusés dans ces formations, des petits graviers roulés, ce qui laisse à penser que le passage au niveau à galets s'effectue de façon progressive.

Enfin le dernier maillon de cette série sédimentaire positive est constitué par ce que l'on a coutume d'appeler " La terre de Barre". Cette formation fortement colorée (beige rouge ou franchement rouge) à texture argilo-sableuse voit son épaisseur réduite dans les parties marginales des plateaux.

4) Des formations récentes.

Ce sont essentiellement les formations alluviales de la Basse Vallée du MONO. Un sondage réalisé à ATHIEME à proximité immédiate des basses eaux du fleuve a mis en évidence une succession de dépôts que nous schématiserons de la façon suivante:

- 0- 2 m graviers
- 2- 4 m sable moyen
- 4-14 m argile noire, bleu et jaune
- 14-18 m sable argileux
- 18-25 m argile sableuse

Les niveaux superficiels sont fortement stratifiés. Il est assez rare de trouver un profil homogène sur plus de 1 mètre. L'absence de niveaux repères caractéristiques à moins de 1m,50 n'a pas permis de nous donner un aperçu de l'histoire sédimentologique récente de cette basse Vallée. Tout ce que nous pouvons dire, c'est que le chenal principal du MONO a probablement été confondu successivement avec le SALEDO SAZUE puis avec le DEVEDOU SAZUE avant d'emprunter le tracé actuel; cela permettrait en effet d'expliquer l'extension importante que prennent sur la bordure Est de la Basse Vallée les sédiments limono-argileux ou limoneux.

Enfin signalons que le profil longitudinal de la vallée dont la pente va s'amenuisant vers le sud a favorisé le dépôt d'alluvions fines très argileuses au sud d'ATHIEME; au nord de cette localité, elles n'occupent que des superficies restreintes.

b) Caractéristiques chimiques des "Roches-mères" du Bassin Versant du MONO-

Les matériaux qui se sont déposés dans cette Basse Vallée ont été arrachés aux formations granito-gneissiques qui servent de soubassements au bassin versant du fleuve MONO.

Le bassin versant repose principalement sur des gneiss et sur des embréchites de nature pétrographique assez variée et également sur les formations quartzitiques des Monts du TOGO, sur la bordure Ouest et Nord-Ouest.

Alors que ces dernières roches sont chimiquement très pauvres, il existe parmi les premières des faciès neutres ou basiques riches en éléments mélanocrates et en particulier en amphiboles qui constituent d'excellents réservoirs en éléments minéraux échangeables. Les analyses décèlent en effet des teneurs assez élevées en alcalins et alcalino-terreux dans les échantillons représentatifs de chaque type de roche, qui couvre des superficies d'importance variable.

Les plus fréquemment rencontrés seraient dans l'ordre (Les échantillons représentatifs correspondants proviennent du groupe mentionné entre parenthèses) :

- 1- Gneiss à deux micas (groupe d'AGBANDI)
- 2- Gneiss à biotite et amphibole
- 3- Gneiss à biotite
- 4- Embréchite à trame de gneiss à biotite (Groupe du CHRA)
- 5- Orthogneiss à amphibole (Groupe d'AME)

Eléments minéraux	Principaux facès :				
	I	2	3	4	5
Mg O %	2,45	3,45	1,10	2,20	4,40
Ca O %	2,50	5,50	2,70	2,40	7,10
K ₂ O %	2,40	1,05	1,40	2,50	0,56
Na ₂ O %	2,60	4,35	4,40	5,55	4,35
P ₂ O ₅ %	0,04	-	-	traces	0,10

Ces résultats font ressortir la pauvreté native en Phosphore de tous ces matériaux, une teneur relative en potassium toujours importante, sauf peut-être dans les roches riches en amphibole, ainsi que des taux de magnésium assez conséquents.

o) Incidence sur la nature minéralogique des argiles du complexe alluvial

La formation d'argile de type illitique sera en principe réalisable dans les matériaux assez drainants, alors que la synthèse d'argile montmorillonitique restera l'apanage des matériaux basiques se ressuyant mal.

Ces deux types d'argile seront donc présents dans les dépôts alluviaux qui rassemblent tous les éléments détritiques provenant de la fraction fine des produits d'altération les plus susceptibles à l'érosion.

Une analyse d'argile portant sur le profil MN I, situé à l'Ouest du village SAZUE, dans un secteur à mauvais drainage externe, a en effet donné les résultats suivants (teneurs exprimées en %):

<u>Profondeur</u>	<u>Montmorillonite</u>	<u>Illite</u>	<u>Kaolinite</u>
0- 15	40	20	40
30- 50	40	20	40
70- 85	40	20	40
120-140	40	20	40
160-180	40	40	20

Dans ce cas particulier, il ne semble pas que la formation des argiles montmorillonitiques puisse s'effectuer actuellement *in situ* par néosynthèse, le pH est en effet acide à tous les niveaux.

IV- HYDROGRAPHIE-NAPPE PHREATIQUE-

a) Le MONO

Il prend sa source dans les Monts TOGO, qui constituent le prolongement vers le sud-west de la chaîne quartzitique de l'ATACORA.

Jusqu'à la latitude de BALIME, le lit du MONO est entaillé dans les formations du vieux socle granito-gneissique. La superficie du Bassin versant à TETETOU, la plus septentrionale des stations hydrologiques O.R.S.T.O.M. implantées sur le socle, est voisine de 20.000 Km². Les mesures effectuées en cet endroit révèle de fortes irrégularités dans le régime du MONO. Les débits d'étiage (minimum en Février) sont inférieurs à 1 m³/sec. En période de crues par contre, on peut enregistrer des débits supérieurs à 1.000 m³/sec. ..

Au sud de TETETOU, le profil en long du MONO présente une série de décrochements liés à l'existence d'affleurements rocheux. Les hauteurs de chute excèdent rarement 3 à 4 mètres.

A la latitude de BALIME commence à proprement parler la Basse Vallée alluviale. La pente longitudinale du lit diminue de façon très progressive jusqu'à l'embouchure.

$i = 0,40 \text{ o/oo}$ de BALIME à ATHIEME

$i = 0,15 \text{ o/oo}$ d'ATHIEME à ADAME

Il en est de même de la hauteur de commandement des Berges, ce qui facilite le débordement des eaux. Le tracé sinueux est ici fortement accentué; la tendance qu'ont les méandres à exagérer leur courbure jusqu'à ce qu'ils parviennent à se recouper, explique la forme en croissant de nombreux bras morts.

Le MONO ne communique avec la mer que par le BOCA DEL RIO qui sert d'exutoire à toute une série d'affluents et de défluent dont les plus importants sont le AHO et le complexe fluvial côtier du TOGO. Les caractéristiques de cet exutoire sont responsables d'une part de la circulation des eaux à contre gradient dans certains chenaux durant la période de crue du MONO (ouverture très réduite) et d'autre part, de la faible remontée des eaux salées dans le lit du MONO en période d'étiage (ouverture fortement éloignée de l'axe du fleuve).

b) Autres éléments du réseau hydrographique

Les principaux axes d'écoulement de la rive gauche sont comme le MONO orientés dans le sens N-NW-S-SE. Ils correspondent sans doute aux emplacements successifs du chenal principal de la rivière MONO.

Le SALEDO draine la partie occidentale et septentrionale des plateaux de LOKOSSA et d'APLAHOUE. Il joue le rôle de fossé de diversion pour toutes les eaux de ruissellement qui s'accumulent dans la dépression de DOGBO-TOTA. Il n'est relié au MONO que lorsque les eaux de crue franchissent le bourrelet de berge. Il vient grossir les eaux du DEVEDOU au voisinage de ZOUNHOUE.

Le DEVEDOU est un véritable défluent du MONO avec lequel il communique par l'intermédiaire d'une brèche. Appelé SAZUE à l'aval de KPENOU, il est très souvent tari en saison sèche au nord de HOUNKPON.

D'autres petits affluents intermittents au tracé mal défini, parfois même interrompu, constituent de petits axes de drainage naturels appelés peut-être à rendre d'appréciables services, car ils pourraient jouer le rôle de collecteur principal dans un éventuel futur réseau de drainage.

En dehors de ces affluents et défluents du MONO, une série de petits marigots intermittents sillonne la bordure occidentale des plateaux du continental terminal; ils se jettent dans des lacs ou des dépressions ne communiquant avec le réseau général que de façon sporadique. Ce semi-endoréisme est particulièrement net en bordure du plateau de BOPA (dépressions d'OZO et de DATI); il a été probablement provoqué par l'accumulation de dépôts alluviaux récents (bourrelets de berge de la SAZUE) à l'endroit où confluaient les principaux tributaires de l'ancien chenal principal du MONO.

c) L'inondation

Sur la partie prospectée de la Basse Vallée, cette inondation est due principalement au débordement latéral des eaux du MONO, et accessoirement de la SAZUE, au voisinage du village de KONOUHOUE. Les quantités d'eau qui quittent le lit du MONO peuvent être très importantes. Lors de la pointe de crue de septembre 1957, le débit du MONO a diminué de $1/3$ sur le parcours TETETOU-ATHIEME.

Le débordement de la SAZUE serait provoqué par un remous d'exhaussement dû à la remontée des eaux du MONO dans la partie aval du cours.

d) La nappe phréatique

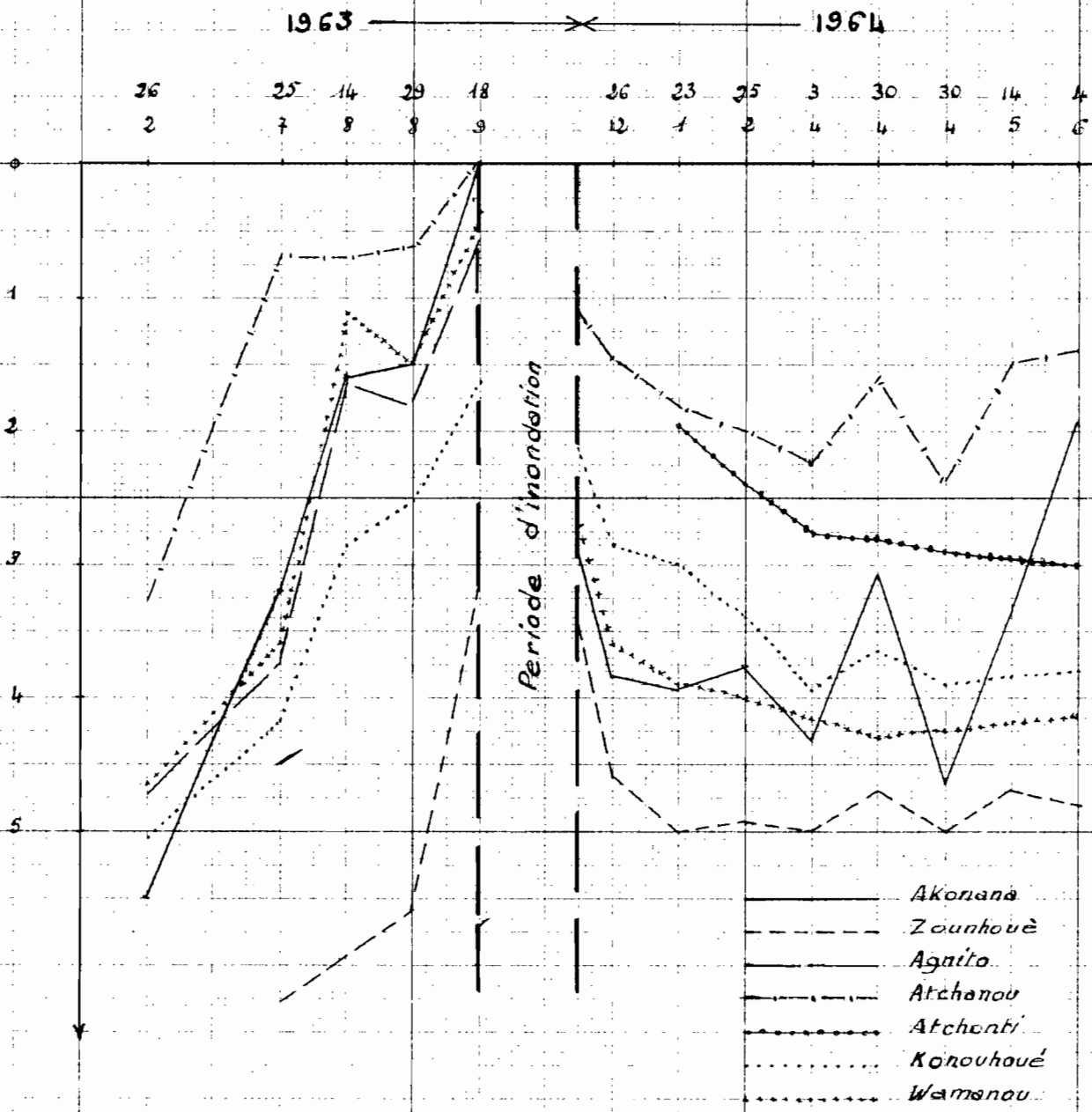
Le graphique ci-joint fait état des fluctuations du niveau de la nappe phréatique dans différents puits répartis sur le bourrelet de berge de la SAZUE. Ces résultats nous montrent que dans les sols limono-argileux du bourrelet de la SAZUE, la nappe descend assez rarement au-delà de 5 mètres. Compte tenu des grandes possibilités d'ascension capillaire de l'eau dans ce milieu assez riche en éléments fins (I m en moyenne), nous pensons que des plantes à enracinement profond telles que le palmier à huile ou le cocotier peuvent tirer profit de cette source hydrique durant la grande saison sèche. Toutefois, il est à craindre que dans certains secteurs, l'homogénéité du dépôt ne soit pas respectée jusqu'à de telles profondeurs. Nous avons en effet rencontré à plusieurs reprises entre 1,50 et 2m, dans des fosses que nous avons creusées sur ces bourrelets, des niveaux ou très sableux, ou très argileux, pouvant limiter la hauteur ou la vitesse de remontée de la frange humide ainsi que la pénétration racinaire.

Des prélèvements d'eau effectués au cours de la grande saison sèche le 25 et le 26 Février 1963 ont été soumis à l'analyse, pour en connaître le degré de salure. Ainsi que l'indiquent les résultats rassemblés dans le tableau ci-après, ce degré de salure est très faible.

- Teneur en Cl Na des eaux de la nappe phréatique -

Localisation	SAZUE	AGNITO	OUAMANOU	HONKPON	CONOUHOUE	AKONANA	ATCHANOU	ATHIEME
Cl Na o/oo:	0,12	0,23	0,17	0,23	0,12	0,41	0,23	0,29

Fluctuation du niveau de la nappe phréatique dans les puits de certains villages de la Base Vallée du Mono



V- GEOMORPHOLOGIE

Une coupe transversale réalisée au niveau d'AGNITO selon une direction W-E magnétique (cf figure) met en évidence les principaux éléments du modelé:

- Le lit mineur
- Le bourrelet de berge du MONO
- Une première terrasse
- Le bourrelet de berge de la SAZUE
- Une seconde terrasse
- Le plateau parfois précédé d'une série de buttes témoins couvertes de galets roulés.

a) Le lit mineur

Il est généralement assez fortement encaissé (10 à 15 mètres); sa largeur dépasse rarement 100 mètres. Les parois abruptes sur la rive concave laissent parfois apparaître des sortes d'ailios provenant de l'induration d'hydroxydes de fer et de manganèse dans des niveaux sableux grossiers. La rive convexe descend en pente douce jusqu'au lit mineur; elle est fréquemment sillonnée par une série de rides disposées de façon régulière parallèlement au tracé actuel du fleuve. Ces ondulations correspondent à d'anciens bourrelets de berge de durée éphémère.

b) Le bourrelet de berge du MONO

Il forme un léger replat de largeur réduite. Il domine de quelques mètres (1à 2 mètres au maximum) les sols argileux de la première terrasse. Il épouse le tracé des anciens méandres du MONO et de ce fait, il peut localement prendre une certaine extension.

c) La première terrasse

Elle se raccorde de façon progressive aux bourrelets de berge du MONO et de la SAZUE. Plane ou légèrement ondulée, elle est périodiquement inondée; la lame d'eau qui stagne peut avoir une origine fluviale tout autant que météorique. Les matériaux qui la tapissent sont riches en éléments fins (plus de 60% d'argile au sud d'ATHIEME). Sillonnée de marigots intermittents généralement orientés dans le même sens que l'actuel cours du MONO, elle est parsemée parfois de dépressions sans exutoire, plus nombreuses d'ailleurs en bordure du bourrelet de berge de la SAZUE; elle peut aussi être dominée par de petites buttes limoneuses, reliques probables d'anciens axes d'écoulement.

d) Le bourrelet de la SAZUE

Il prend de l'importance à mesure que l'on se déplace vers le Nord; il émet quelques digitations orientées dans le sens Nord-Sud, au Sud Est d'ATHIEME. Il est incisé en son centre par le lit mineur actuel de la SAZUE qui atteint rarement plus de 50 mètres de largeur. Truffé de petits villages, il supporte la presque totalité des champs de culture de la Basse vallée.

e) La seconde terrasse

Elle n'est bien développée qu'au sud de HOUNKON. Elle vient butter vers l'est sur le plateau de terre de barre, dont elle est parfois séparée par de grandes dépressions marécageuses de piedmont. Elle présente une micro-topographie moins bouleversée que celle de la première terrasse. De plus, le couvert foresté y est pratiquement inexistant.

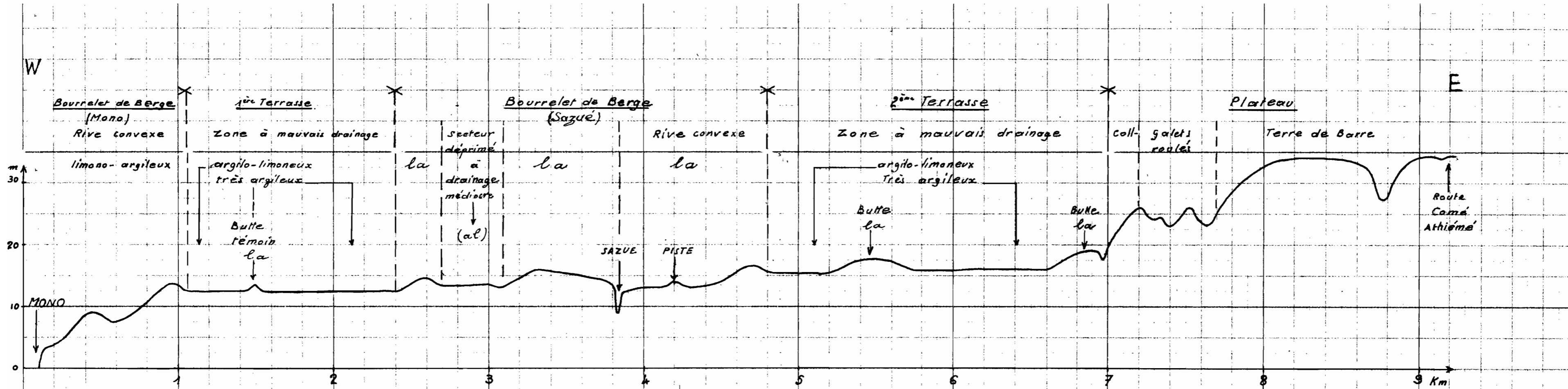
d) La zone des plateaux

Les plateaux de terre rouge se situent à 10 ou 20 mètres au-dessus du niveau de la basse vallée. Les rebords pentus (5 à 8%) laissent apparaître en de nombreux endroits des lits de galets roulés ou plus rarement des bancs de grès ferrugineux.

Dans la partie nord de la vallée, se sont individualisées de petites collines de galets roulés de 20 à 30 mètres de hauteur, surplombant le socle granito-gneissique mollement ondulé.

Les vallées qui entaillent ces plateaux, généralement profondes, sont partiellement remblayées de colluvions sableuses.

Le secteur prospecté comporte donc deux grands ensembles morphologiques: la zone d'inondation et la zone des plateaux; la première restera soumise au jeu des débordements du MONO et des fluctuations de la nappe, la seconde sera le siège d'une série de remaniements superficiels (lessivage vertical ou oblique - érosion en nappe) quelque peu atténués sur les formations de terre rouge par le bon état structural du matériau et la forte densité du couvert végétal.



PROFIL TRANSVERSAL DE LA BASSE VALLEE DU MONDO

Coupe schématique réalisée selon une direction
 W-E magnétique
 Profil en long: Lignon D à 500 m au Nord d'Agnito

10-9-64

d) Le bourrelet de la SAZUE

Il prend de l'importance à mesure que l'on se déplace vers le Nord; il émet quelques digitations orientées dans le sens Nord-Sud, au Sud Est d'ATHIEME. Il est incisé en son centre par le lit mineur actuel de la SAZUE qui atteint rarement plus de 50 mètres de largeur. Truffé de petits villages, il supporte la presque totalité des champs de culture de la Basse vallée.

e) La seconde terrasse

Elle n'est bien développée qu'au sud de HOUNKON. Elle vient butter vers l'est sur le plateau de terre de barre, dont elle est parfois séparée par de grandes dépressions marécageuses de piedmont. Elle présente une microtopographie moins bouleversée que celle de la première terrasse. De plus, le couvert foresté y est pratiquement inexistant.

d) La zone des plateaux

Les plateaux de terre rouge se situent à 10 ou 20 mètres au-dessus du niveau de la basse vallée. Les rebords pentus (5 à 8%) laissent apparaître en de nombreux endroits des lits de galets roulés ou plus rarement des bancs de grès ferrugineux.

Dans la partie nord de la vallée, se sont individualisées de petites collines de galets roulés de 20 à 30 mètres de hauteur, surplombant le socle granito-gneissique mollement ondulé.

Les vallées qui entaillent ces plateaux, généralement profondes, sont partiellement remblayées de colluvions sableuses.

Le secteur prospecté comporte donc deux grands ensembles morphologiques: la zone d'inondation et la zone des plateaux; la première restera soumise au jeu des débordements du MONO et des fluctuations de la nappe, la seconde sera le siège d'une série de remaniements superficiels (lessivage vertical ou oblique - érosion en nappe) quelque peu atténués sur les formations de terre rouge par le bon état structural du matériau et la forte densité du couvert végétal.

VI- EXPLOITATION TRADITIONNELLE DANS LA BASSE VALLEE

La population de la Basse Vallée du MONO est essentiellement agricole. En dehors de l'exploitation des terres, l'éventail des activités est assez étroit. La pêche n'est pratiquée de façon régulière que par les riverains du MONO et du lac TOHO; la chasse au gros gibier n'a lieu que durant la grande saison sèche dans les forêts situées au sud d'ATHIEME entre le MONO et la SAZUE.

a) Principales cultures

Parmi les plantes annuelles couramment cultivées, le maïs tient une place de choix. Le manioc, la patate, l'arachide, le haricot complètent la gamme des spéculations vivrières traditionnelles.

Parmi les fruitiers, les bananiers et les orangers sont assez bien représentés au voisinage des cases; les manguiers par contre sont rares; ces derniers semblent d'ailleurs mal adaptés aux conditions écologiques de la Basse Vallée; ils produisent peu. Il faut souligner également dans ce secteur l'importance du parasitisme, favorisé par une humidité relative toujours élevée et une assez faible insolation.

En de rares endroits, on rencontre des plantations de caféiers souvent mal entretenues (villages de KONDJI- HOUNKPON- ATCHANOU- ZOUHOUE). La canne à sucre (canne de bouche essentiellement) est cultivée dans certains bas-fonds et surtout en bordure des grandes dépressions (OZO-DATI-Lac TOHO); cette variété semble supporter sans trop de dommages les submersions périodiques; toutefois l'allure végétative assez chétive doit se traduire par des rendements assez faibles.

Le cocotier est prospère dans tous les villages de la Basse Vallée; il sait tirer profit de la nappe phréatique qui se situe à des profondeurs excédant rarement 6 mètres en grande saison sèche. Le palmier à huile souffrirait davantage de la sécheresse; en fin de saison sèche, il est fréquent d'observer des " flèches" de plus de quatre palmes.

b) Techniques culturales

Les plantes vivrières sont fréquemment cultivées en associations. Quant aux palmiers à huile ils ne sont pas plantés, mais simplement épargnés lors des défrichements.

D'après les quelques renseignements que nous avons pu recueillir dans les villages de SAZUE, HOUNKPON, ATCHANOU, l'assolement type dans la basse

Vallée alluviale serait sensiblement le suivant:

- 1- { Mafis + jeunes palmiers spontanés
} Mafis + arachide en association

- 2- { Mafis + palmiers+ manioc
} Mafis + palmiers + manioc

- 3- { Manioc + quelques lignes mafis + palmiers
} Palmiers + patates

- 4- { Haricots + palmiers
} Palmiers + ananas + bananes

- 5- (Jachère de 3 à 5 ans

Les rendements ne sont malheureusement pas connus.



DEUXIEME PARTIE
LES SOLS

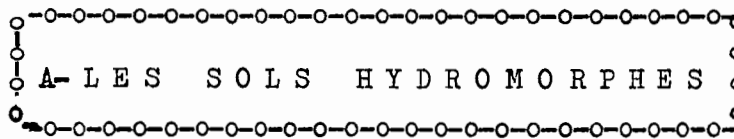
L'action combinée des divers facteurs de pédogénèse précédemment définis, a orienté la différenciation des profils dans deux directions principales.

Dans les zones basses mal drainées prédomine l'influence du facteur " eau " (eau d'inondation mais surtout eau météorique). Cette influence se manifeste par l'apparition de symptômes d'hydromorphie bien visibles dans un profil partiellement soustrait au jeu des autres processus d'évolution (lessivage en particulier).

Sur les plateaux et les pentes qui dominant la Basse Vallée alluviale, s'intensifient par contre, les mouvements des solutions et pseudo-solutions du sol, aboutissant à une individualisation plus nette des horizons. C'est le domaine des sols fortement évolués, caractérisés par une altération poussée des alumino-silicates et une forte libération des hydroxydes de fer.

La vallée proprement dite comportera donc exclusivement des sols hydromorphes, tandis que les parties constamment exondées serviront de support aux sols faiblement ferrallitiques et aux sols ferrugineux tropicaux lessivés.

Enfin signalons l'existence sur une superficie réduite de sols à caractère intrazonal assez marqué dont l'évolution est surtout influencée par les caractéristiques particulières de la roche-mère: les vertisols.



I- GENERALITES

Ils couvrent l'ensemble de la Basse Vallée alluviale et tapissent le fond des petits thalwegs qui entaillent les plateaux du Continental Terminal. Ils sont le siège d'un engorgement périodique, de durée variable, pouvant intéresser la totalité ou une partie du profil.

Cet engorgement peut être dû soit à la mauvaise percolation des eaux météoriques ou (des eaux de débordement, soit à une remontée de la nappe phréatique. Si la partie superficielle du sol est très peu perméable, l'eau a tendance à stagner et les symptômes d'hydromorphie tendront à se développer davantage en surface qu'en profondeur. Si au contraire les horizons supérieurs sont assez filtrants, ils ne seront touchés par l'hydromorphie qu'à la suite d'une marmorisation remontante, qui s'effectuera soit à partir de la nappe phréatique, soit à partir d'une nappe suspendue temporaire, reposant sur un horizon moins perméable.

En fait, en mettant à part les sols évoluant sur bourrelets de berge, il est souvent délicat de dissocier l'action des différents phénomènes en cause; ils interfèrent toujours durant une certaine période de l'année. La nature particulière des argiles minéralogiques à pouvoir de gonflement parfois important freine considérablement le drainage interne peu de temps après l'apparition des premières pluies. Le drainage externe étant presque toujours impossible, on conçoit aisément que peu à peu se réalise un engorgement généralisé des profils, plus ou moins renforcé par les remontées de la nappe ou par le débordement des eaux du MONO. En saison sèche par contre, le front de saturation sort nettement des limites de la grande majorité des "profils", (la nappe d'eau n'a été rencontrée qu'exceptionnellement à moins de 3 mètres). Aussi les phénomènes d'oxydation alterneront avec les processus de réduction et créeront sur l'ensemble du profil un faciès marmorisé (taches rouilles sur fond gris), caractéristiques des sols à pseudo-gley.

2- CLASSIFICATION

Nous nous sommes inspirés de la classification française, pour définir nos différentes unités.

a) Unités supérieures

Les sols hydromorphes de la Basse Vallée du MONO appartiennent tous à la sous-classe des sols à richesse organique moyenne ou faible.

Dans un premier groupe, nous avons classé les sols à richesse organique moyenne (plus de 5 % en surface) périodiquement engorgés par action de nappe (sols humiques à gley); dans un second, des sols dont l'engorgement périodique est dû principalement à un mauvais drainage des eaux météoriques et accessoirement à une remontée de la nappe phréatique (sols à pseudo-gley d'ensemble); dans une troisième enfin, des sols où les symptômes d'hydromorphie temporaire d'engorgement n'apparaissent nettement qu'au delà des 50 premiers centimètres (sols à pseudo-gley de profondeur).

Le premier groupe ne comporte qu'un seul sous-groupe: sols non salés à anmoor calcique; le troisième également: sols à taches de profondeur. Dans le second, nous avons distingué: les sols marmorisés d'une part, les sols à tendance vertique d'autre part. Ces derniers renferment en effet une forte quantité d'éléments fins et une grande proportion d'argile à réseau 2:I, qui leur confère une morphologie et des propriétés, assez voisines de celles des vertisols typiques.

A l'échelon famille, les critères de distinction sont fondés sur les caractéristiques texturales du matériau originel. Comme il existe dans bien des cas une micro-stratification plus ou moins apparente des dépôts sédimentaires pouvant varier sur d'assez courtes distances (ce qui rend impossible leur délimitation sur une carte au 1/50.000), nous avons tenu compte pour définir nos différentes catégories, de la texture moyenne des 60 premiers centimètres, estimant que cette portion du profil est celle qui joue le plus grand rôle dans les relations sol- eau- plante.

Il est bien évident que cette "texture moyenne" ne peut être valablement chiffrée que lorsque les niveaux qui se succèdent sur les 60 premiers centimètres ont des textures assez voisines; or dans cette basse vallée du MONO, nous avons constaté que les écarts des valeurs pour une même fraction granulométrique excédaient rarement 30 %.

Ces écarts étant relativement peu importants, nous n'avons donc pas mentionné de famille à niveaux interstratifiés.

Compte tenu des fréquences granulométriques propres au Bas MONO, nous avons défini notre échelle texturale de la façon suivante:

- a désignant la fraction $< 2 \mu$
- l désignant la fraction comprise entre 2 et 50μ
- s désignant la fraction comprise entre 50 et 2.000μ

Familles	Intervalles de variation	Appellation
Alluvions très fines	$a > 60 \%$	Très argileux
Alluvions fines	$40 < a < 60 \%$ $\left\{ \begin{array}{l} l < 25 \% \\ l > 25 \% \end{array} \right.$	Argileux
		Argilo-limoneux
Alluvions moyennes	$\left\{ \begin{array}{l} 20 < a < 40 \% \\ a < 20 \% \end{array} \right.$ $\left. \begin{array}{l} l > 25 \% \\ l > 30 \% \\ l < 30 \% \end{array} \right.$	Limono-argileux
		Limoneux
		Sablo-limoneux

Les matériaux très argileux, argilo-limoneux et limono-argileux sont les mieux représentés.

b) Unités inférieures

Nous avons retenu comme critère au niveau de la série, les caractéristiques du drainage global. Cette donnée qui est assez facilement observable sur le terrain a permis de distinguer:

- les sols à très mauvais ressuyage
- les sols à mauvais ressuyage
- les sols à ressuyage médiocre
- les sols à ressuyage médiocre à moyen .

La série constituera l'entité cartographiée.

Enfin nous mentionnerons en surcharge la texture du niveau qui apparaît à plus de 60 cm, exclusivement dans le cas où ses caractéristiques texturales sont assez nettement différentes de celles des niveaux supérieurs.

Le tableau suivant rassemble sous une forme condensée les divers éléments de la classification adoptée.

Groupe	Sous-Groupe	Famille	Série
Humique à gley	Non salé à Anmoor	Sur alluvions	Plus ou moins marécageux
	calcique	fines et très fines	
A pseudo-gley d'ensemble	Marmorisé	Sur alluvions fines	A très mauvais drainage
			A mauvais drainage
			A drainage médiocre
	A tendance verticale	Sur alluvions très fines	A très mauvais drainage
			A mauvais drainage
A pseudo-gley de profondeur	A taches	Sur alluvions fines et moyennes	A drainage médiocre à moyen

3- REPARTITION DES PRINCIPALES SERIES

L'examen du tableau précédent montre que toutes les combinaisons possibles entre les deux facteurs essentiels qui nous ont servi à asseoir notre classification (la texture et le drainage) ne sont pas réalisées. Cela tient au fait qu'il existe des relations assez nettes entre la texture et la micro-topographie.

Le profil en travers de la Basse Vallée présente la particularité d'être relevé d'une part en bordure du MONO (Bourrelet de berge actuel), et d'autre part en bordure du SAZUE DEVEDOU (Bourrelet de Berge plus ancien). Entre ces deux levées de terre d'importance inégale, ainsi d'ailleurs qu'entre les bourrelets de la SAZUE et le pied des plateaux de Terre de Barre, dans les secteurs où la Basse Vallée s'élargit, s'étale une série de bassins de décantation sillonnés longitudinalement par quelques marigots intermittents, où se sont déposées les alluvions fines et très fines.

Il est alors facile d'imaginer la répartition schématique des sols de la Basse Vallée. Les sols à pseudo-gley de profondeur argilo-limoneux et limoneux se rencontrent essentiellement sur les bourrelets; les sols à pseudo-gley d'ensemble très argileux et argilo-limoneux couvrent la totalité des bassins de décantation et parfois même une partie des anciens bourrelets (dans les secteurs localement déprimés); enfin les sols à gley plus ou moins marécageux

se concentrent au pied des plateaux ou en bordure des bourrelets de berge à l'emplacement d'anciens axes d'écoulement, actuellement dépourvus d'exutoire.

La coupe morphologique réalisée selon une direction W-E magnétique au niveau du village d'AGNITO rend d'ailleurs parfaitement compte des liaisons sol-topographie (cf chapitre géomorphologie).

4- ETUDE MONOGRAPHIQUE

LES SOLS HUMIQUES A GLEY

Ils se situent généralement en bordure de dépressions dont le centre est occupé en permanence soit par un lac, soit par un marécage. Ils sont couverts d'une savane herbeuse à Andropogons, piquetés de *Mitragyna inermis* et de *Phoenix reclinata*. Dans les zones non cultivées, la surface du sol est fréquemment parsemée de tutes tronconiques ou cylindriques de hauteur variable (30 à 40 cm généralement), résultant de l'assemblage de nombreux turricules de lombricidés.

La nappe phréatique ne descend jamais à moins de 2 mètres. L'amplitude des oscillations est faible, généralement voisine de 1 mètre. Ces sols sont périodiquement inondés; l'épaisseur de la lame d'eau d'inondation est évidemment variable mais rarement supérieure à 1 mètre.

Caractéristiques morphologiques

Le profil comporte schématiquement (cf description du MN 24) :

- Un horizon de surface gris foncé (gamme Munsell 7,5 YR ou 10 YR, chroma 0 ou 1), parcouru de traînées ocre-rouille concentrées le long des radicelles, à texture fine et à structure peu développée.
- Un horizon intermédiaire généralement plus clair, ^{généralement} beaucoup moins riche en humus, parsemé de taches ocres diffuses, à texture fine et à structure fondue. A la base de cet horizon on perçoit un léger concrétionnement du Manganèse. Les concrétions arrondies et de taille réduite sont toutefois peu nombreuses.
- Un horizon profond gleyiforme, uniformément gris, constamment gorgé d'eau. La limite supérieure de cet horizon semble correspondre au niveau moyen le plus bas de la nappe phréatique. La corrélation est parfaite dans le cas du profil MN 24 décrit en fin de saison sèche (15 Avril 1962).

N° du profil: MN 24

Date de prélèvement: 19/4/62

Situation: 3 km E-NE de ZONHOUE

Topographie: Dépression

Végétation: Bouquet de *Mitragyna inermis* et *Phoenix*

Description:

En surface, quelques micro-fentes de retrait.

- 0- 10: Gris assez foncé (7,5 YR 5/0) avec quelques taches grises plus claires, quelques traînées ocre-rouille le long des radicelles. Limono-argileux. Humide. Structure polyédrique moyenne. Polyèdres (2-3cm) légèrement arrondis. Assez plastique. Porosité faible.
- 10- 20: Gris assez foncé. Traînées ocre-rouille (7,5 YR 5/8) beaucoup plus nombreuses. Limono-argileux. Structure polyédrique moyenne à fine. Assez friable. Porosité faible.
- 20- 50: Gris clair avec taches ocre-rouille grandes , diffuses. Plus riche en limon que les horizons de surface. Quelques paillettes micacées. Quelques petites fentes de retrait. Humide. Structure fondue. Passage progressif.
- 50-140: Gris assez foncé, taches ocres petites, assez nettes. Quelques petites concrétions manganifères , plus nombreuses vers 1,20 m. Très argileux. Fentes de retrait verticales plus marquées que les horizontales. Humide jusqu'à 1,20. Très humide en dessous. Structure polyédrique. Nappe d'eau à 1,40.
- > 140: Horizon de gley gris uniforme, très argileux et très plastique.

Enracinement assez dense jusqu'à 50 cm. Au-dessous, quelques rares grosses racines de 1 à 2 cm de diamètre. 1 galet de 2cm à 1,20 de profondeur.

SOL HYDROMORPHE A GLEY DE PROFONDEUR

Profil MN 24

N° Echant MN	Prof. (cm)	G R A N U L O M E T R I E								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. pour 100 g.	lf :	lg :	sf :	sg :	lf arg.	sg sf	
241		0	42,5	23,0	15,1	11,2	3,9	0,5	0,3	7,0
242		0	55,0	12,0	17,4	9,7	0,9	0,2	0,1	6,5
243		0	28,0	20,2	31,2	16,0	0,4	0,7	0,1	4,4
244		0	59,0	20,2	5,9	2,9	0,7	0,3	0,2	8,7

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT						PH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T méq. %	V (%)	pH (H ₂ O)	pH (HCl)
	Ca	Mg	K	Na	S				
241	11,30	7,40	1,20	0,35	20,25	32,05	63	5,5	4,6
242	10,55	7,30	0,95	0,35	19,15	26,30	73	5,3	4,4
243	6,55	5,30	0,25	0,20	12,30	16,20	76	5,9	4,9
244								6,4	5,3

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Total %	C %	N g/kg	C/N	Ass. ppm	Total o/oo
241	7,8	4,16	3,26	12,8	48	0,92
242	1,8	1,07	1,29	8,3		1,02
243	0,8	0,49	0,55	8,9		0,79

N° Echant.	PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	MN	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2
241	0,80	1,1	48,9	42,4	23,2	25,7
242	1,69	0,8	42,2	37,7	21,4	20,8
243	3,72	1,2	33,2	26,2	14,0	19,2
244	2,50	1,2	49,5	42,0	25,2	24,3

L'activité biologique intense dans les horizons de surface (vers de terre) diminue rapidement avec la profondeur. La presque totalité du système racinaire actif se concentre dans l'horizon supérieur.

Propriétés physico-chimiques

La texture des horizons de surface est toujours fine, argilo-limoneuse. En profondeur par contre, apparaissent parfois des niveaux plus grossiers qui témoignent de l'existence passée d'anciens axes d'écoulement, progressivement comblés par suite de l'obturation des éxutoires: lac TOHO-DATI-OZO.

Dans presque tous les cas, la fraction sableuse renferme en plus des quartz subanguleux, des petites paillettes de micas et de minuscules concrétions ferrugineuses et manganifères.

Bien que nous ne possédons aucune analyse minéralogique de ce type de sol, il est probable qu'il renferme des argiles de type montmorillonitique. La capacité d'échange rapportée en % d'argile granulométrique est en effet assez élevée dans les horizons peu humifères (plus de 50 méq. %); de plus, en saison sèche, le sol est fortement craquelé.

La matière organique toujours abondante dans l'horizon humifère (plus de 5 %) est relativement bien évoluée; il est probable que la durée de l'engorgement n'est pas suffisante pour provoquer un net ralentissement de l'activité microbologique globale, qui conduirait à l'accumulation d'une matière organique mal décomposée, à C/N élevé.

On peut craindre en surface un certain déséquilibre azote-phosphore, d'autant plus que la fraction assimilable est assez faible. En profondeur par contre, les réserves phosphorées sont bonnes.

Les teneurs en bases échangeables sont bonnes et les équilibres ioniques excellents. Bien que le degré de saturation soit assez élevé, le pH est toujours acide en surface. En profondeur, les valeurs du pH augmentent à mesure que l'on se rapproche de la nappe phréatique.

Les données hydrodynamiques traduisent le mauvais état structural des horizons supérieurs. La perméabilité est faible sur l'ensemble du profil. La matière organique joue un rôle non négligeable dans la stabilité structural; c'est en surface en effet que l'on observe les plus faibles valeurs du coefficient d'instabilité ($\langle I \rangle$). Le domaine d'eau utile est assez étalé ($E_u \gg 20\%$ en poids); aussi compte tenu de la présence permanente à des profondeurs inférieures à 2 mètres de la nappe phréatique et des possibilités d'ascension capillaire

dans ce matériau riche en limon; les plantes ne souffriront pas d'un manque d'eau en saison sèche.

Utilisation:

Cette dernière remarque permet alors de penser que tous ces sols à gley de profondeur peuvent servir de support à des cultures désaisonnées, ou encore à des "cultures de décrue". Les cultures qui semblent les mieux adaptées sont les cultures maraîchères (tomates en particulier), qui valorisent la terre plus que ne pourrait le faire une culture vivrière classique.

La culture de canne à sucre ne pourrait se concevoir qu'en bordure des dépressions où les oscillations de la nappe phréatique sont assez réduites (0m,50). Parmi les autres cultures pérennes, le bananier tire également profit d'une épaisseur utile de sol assez réduite. Il est évident que ces deux dernières plantes ne donneront une forte production que si la durée de submersion n'excède pas une quinzaine de jours.

II- LES SOLS A PSEUDO-GLEY D'ENSEMBLE

II.I- Les sols à tendance verticale

Ces sols se sont développés sur les sédiments qui occupent la partie centrale du Bas Delta entre les Bourrelets de Berge de la SAZUE et du MONO. Ces sédiments très argileux (plus de 60% d'argile) voient leur épaisseur s'amenuiser à mesure que l'on se rapproche des rivières MONO ou SAZUE. En outre, ils prennent une plus grande extension au Sud qu'au Nord où ils se réduisent à quelques lambeaux de faible envergure. Ils semblent plaqués sur un soubassement sablo-limoneux, trouvé en plusieurs endroits à moins de 1,20 m de profondeur, particulièrement au Sud-West des dépressions OZO- et DATI.

La topographie extrêmement plane des secteurs qu'ils occupent favorise la stagnation des eaux qui sont de plus soustraites à l'action directe des radiations solaires par un couvert foresté souvent très dense.

Etude morphologique.

La quantité tout autant que la qualité des argiles minéralogiques constitutives confèrent à ces sols une configuration structurale spéciale qui n'est pas sans rappeler celle des vertisols typiques. Sur le terrain, ils sont

N° du profil: MN 29

Date de prélèvement: 20/4/62

Situation: I, 5 km S. de HOUNOVI

Topographie: Plat

Végétation: Forêt (h= 10m)

Description:

- 0- 15 : Gris (IO YR 5/0) Rares petites taches ocre-rouille à l'emplacement des radicelles.
Argilo-limoneux.
Humidité moyenne. Structure cubique légèrement écaillée (cubes de 2 à 3 cm). Porosité moyenne, cohésion moyenne à forte.
Chevelu racinaire très dense en surface sur 3 cm.
Passage progressif.
- 15- 50: Gris avec quelques taches ocres diffuses moyennes.
Argileux.
Humide. Structure fondue à tendance polyédrique.
Radicelles assez nombreuses.
Passage progressif.
- 50- 80: Gris (IO YR 5/0) avec rares taches ocres diffuses.
Argileux.
Fentes de retrait de 1cm en moyenne.
Structure prismatique grossière (longueur 20 cm, largeur 10 cm épaisseur 7 cm). Face des prismes assez terreuse. Sous-Structure à tendance polyédrique. Microporosité très faible.
Encore quelques racines.
Passage progressif.
- 80-100: Même couleur.
Même texture.
Structure en plaquettes (épaisseur 2-3cm). Inclinaison 45°, faces lissées, brillantes, légèrement striées). Compact.
Passage progressif.
- 100-170: Gris avec quelques taches ocres très nombreuses en profondeur.
Concrétions manganifères rares à la partie supérieure, très nombreuses à la partie inférieure.
Argileux.
Humide en haut, sec en bas. Structure fondue en haut, tendance polyédrique en bas.
Passage assez net.
- 170-190: Gris clair, taches ocres plus petites et moins nombreuses. Quelques concrétions manganifères.
Très argileux.
Très compact.

SOL HYDROMORPHE A TENDANCE VERTIQUE

Profil MN 29

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	Arg. pour 100 g.	lf	lg	sf	sg	lf arg.	sg sf	
291	0- 10	0	53,2	21,2	1,1	3,8	9,2	0,4	2,5	8,8
292	20- 35	0	58,7	18,0	2,1	3,7	3,7	0,3	1,0	10,5
293	50- 70	0	80,7	0,5	0,7	1,6	0,7	0,1	0,4	10,1

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH(H ₂ O)	pH ()
	Ca	Mg	K	Na	S	méq.%	(%)		
291	15,80	9,80	0,85	0,65	27,10	39,45	69	5,7	4,9
292	9,50	8,50	0,30	0,65	18,95	29,80	64	5,0	3,8
293	9,50	11,10	0,20	1,40	22,20	35,40	63	4,7	3,6

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		RESERVES MINERALES			
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Ca	Mg	K	Na
291	5,6	3,29	2,03	16,2	58	1,63	25,60	46,40	8,70	1,95
292	2,0	1,16	0,90	12,9		0,72	9,20	46,60	8,15	1,75
293	1,7	1,01	1,02	9,9		0,45	13,70	39,90	7,70	2,60

N° Echant.	PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
MN	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
291	0,6	2,5	51,1	47,1	30,6	20,5
292	1,3	2,0	43,0	40,1	26,1	16,9
293	3,8	1,3	53,5	48,1	29,5	24,0

N° Echant.	MANGANESE ppm.	
MN	Echangeable	Fac. réductible
291	210	325
292	60	220
293	6	I

N° Echant.	MANGANESE TOTAL	
MN	MnO ₂ %	Mn ppm.
291	0,223	1.405
292	0,188	1.185
293	0,034	215

aisément repérables par l'allure moutonnée de la surface du sol (microrelief Gilgat).

Le profil présente une succession d'horizons caractéristiques, de couleur gris noir ou gris, (7,5 YR 4/0 ou 10 YR 5/0) légèrement tachetés, à structure anguleuse mais de type variable: l'horizon humifère se caractérise par une structure de type cubique ou polyédrique généralement fine; l'horizon sous-jacent laisse apparaître de façon progressive une structure prismatique grossière qui se disloque en profondeur pour donner naissance à des plaquettes inclinées d'épaisseur réduite (slickensides).

La microporosité est très faible et la cohésion très forte quand le sol est sec.

Ils renferment toujours quelques concrétions manganifères, plus rarement des concrétions ferrugineuses. Les nodules calcaires n'ont jamais été rencontrés. L'enracinement dépasse rarement 50 cm.

Propriétés physico-chimiques

La texture est très argileuse. Si dans l'horizon humifère les teneurs voisinent parfois les 50 %, dans l'horizon sous-jacent, les teneurs dépassent souvent 70 et même 80 %.

La fraction limon (limon fin + limon grossier) n'est importante que dans les horizons de surface (20% en moyenne); en profondeur, elle tend à devenir négligeable (10 % à 50 cm).

La fraction sableuse varie de façon analogue. Encore perceptible en surface, (10% en moyenne), elle disparaît en profondeur (5% à 50 cm). Cette fraction ne jouera donc aucun rôle appréciable dans l'aération du milieu d'autant plus qu'elle est, tout au moins en dehors de l'horizon humifère, constituée presque exclusivement de sables fins (quartz et mica).

Les teneurs en matière organique sont toujours supérieures à 2,5 % en surface. Dans au moins la moitié des profils analysés, cette teneur dépasse 5%. Rapportées en % d'argile, ces valeurs doivent toutefois être considérées comme moyennes à médiocres. Cette matière organique est étroitement liée à la fraction minérale; les C/N rendent compte d'ailleurs d'une bonne évolution (II en moyenne). Sa répartition dans le profil est très contrastée; elle se concentre surtout dans les 5 premiers centimètres de l'horizon humifère (cf fiche MN 3I); ceci est dû en partie à la nature du couvert végétal qui est fréquemment associée à ce type de sol: Forêt à Diospyros.

Les réserves minérales se caractérisent par une nette prédominance du Mg sur le Ca; la présence d'une forte proportion d'argile gonflante magnésienne (type Montmorillonite) en est sans doute la cause. Les taux de Na relativement faibles lèvent toute appréhension quant au degré de salure des sols de cette portion de vallée.

Les teneurs en phosphore total oscillent entre 1,1 et 2,4 o/oo en surface, entre 0,4 et 1,6 à 40 cm. Ces réserves phosphorées sont assez importantes, mais l'abondance de formes très peu solubles (phosphate de fer et d'alumine) dans un milieu acide, réduit considérablement son assimilabilité par les plantes (P_2O_5 Truog = 28).

La capacité d'échange est généralement supérieure à 30 méq. % sur les 50 premiers centimètres. Si les taux de saturation sont assez élevés (>65 %), les pH sont acides. Les valeurs voisines de 5,7 en surface, baissent dans l'horizon sous-jacent, passent vers 50 cm par un minimum(voisin de 5) puis remontent pour atteindre à 1 mètre des chiffres semblables et même supérieurs à ceux de surface.

La somme des bases échangeables est 20 méq. % sur les 40 premiers centimètres des profils. Alors que dans l'horizon humifère c'est le calcium qui prédomine, dans l'horizon d'imprégnation sous-jacent, les teneurs en Mg sont parfois aussi importantes; toutefois les rapports Mg / T sont toujours inférieurs à 30%; l'effet dispersant les ions Mg, s'il existe, n'est pas très important; les rapports Ca /Mg sont d'ailleurs dans ce deuxième horizon très voisins de 1.

Les variations en sens contraire, en fonction de la profondeur des teneurs en Ca et K d'une part, en Mg et Na d'autre part, nous montrent que Ca et K sont beaucoup plus liés à la fraction humique du complexe adsorbant que ne le sont Mg et Na. Un certain antagonisme entre Mg et K peut engendrer une mauvaise assimilation du K par la plante, d'autant plus d'ailleurs que le milieu est engorgé durant une bonne partie de l'année; en milieu hydromorphe, la dynamique du Potassium est en effet fortement freinée. Les taux de Na échangeable ne dépassent jamais 10 % de la somme des bases échangeables; de plus, les valeurs les plus proches de 10 % ne sont atteintes qu'au delà des 30 premiers centimètres. Les effets néfastes dus à l'excès de sodium soit sous forme soluble (chlorure) ou échangeable, ne sont donc pas à craindre.

- Variation en fonction de la profondeur des teneurs moyennes en cations échangeables (moyenne sur 6 profils) -

Profondeur	Ca	Mg	K	Na	Ca / Mg	Mg / K
0- 15	15	9,5	0,8	0,6	1,5	12
25- 45	9	9,5	0,25	1,2	1,0	45
50- 70	9	11	0,2	1,4	0,8	55

La couleur très noire de certains de ces sols nous a incité à déterminer les teneurs en Manganèse total ainsi que l'importance relative des formes solubles et facilement réductibles. Bien que le Mn total soit présent en assez forte quantité, il ne semble pas que puisse se manifester de toxicité manganique car le pH eau des horizons où ces teneurs sont maximales, sont toujours $> 5,0$.

Caractéristiques hydrodynamiques

Ces sols, comme nous l'avons déjà dit, ont un mauvais drainage externe. Le drainage interne semble par contre assez variable. Les tests de perméabilité effectués sur échantillons remaniés nous montrent que si la perméabilité des horizons de surface est assez bonne ($K > 4 \text{ cm/h}$), celle des horizons sous-jacents peut être très mauvaise ($< 1,5 \text{ cm/h}$). Difficile dans les profils MN 29 et MN 31, la percolation de l'eau s'effectue assez correctement dans les profils 2 et 34. Cette variabilité dans les résultats n'est pas en corrélation ni avec les teneurs en matière organique, ni avec les rapports $\frac{\text{Ca} + \text{K}}{\text{Mg} + \text{Na}}$; peut-être doit-on invoquer une disparité dans la nature ou dans les proportions des minéraux argileux.

Les courbes de pF en fonction de l'humidité présentent la particularité d'être fortement incurvées, (la concavité étant tournée vers l'origine des axes de coordonnées). Il est donc probable qu'il existe une nette prédominance de pores de très petit diamètre ($< 1 \mu$) conférant au sol une énergie de rétention pour l'eau assez élevée et une réserve d'eau facilement utilisable assez faible. Le domaine d'eau utile théorique (teneur en eau à pF 2,5 - teneur en eau à pF 4,2) n'est supérieur à 20% en poids que dans les profils MN 42 et 29. Il est par ailleurs généralement compris entre 15 et 20%.

Utilisation

Leur très forte teneur en argile, leur pH légèrement acide, leurs bonnes réserves minérales, leur assez bonne capacité de rétention pour l'eau font de ces sols d'excellentes terres à riz. Nous pensons toutefois que si, pour les sols à mauvais drainage interne, c'est la seule vocation possible, pour les autres et dans l'hypothèse où il existe un réseau de drainage suffisamment dense (drainage par sillons profonds), d'autres cultures annuelles (hors mis le coton) pourraient être tentées. Des techniques culturales d'un type spécial telle que la confection de planches étroites seraient dans ce cas à préconiser.

Il ne semble pas que de tels sols puissent convenir à des cultures pérennes; les plantes arbustives auraient beaucoup de difficultés à développer leur système racinaire, et les plantes à enracinement superficiel (canne à sucre) souffriraient des alternances de détrempe et de dessiccation sévères. Il est évident que l'on peut toujours tamponner les variations d'humidité édaphique en combinant rationnellement assainissement et drainage. Toutefois nous craignons que le maintien de l'humidité dans un domaine propice à la croissance des plantes ne demande trop de servitudes.

L'engrais de base doit être le phosphate tricalcique du TOGO; il permettra d'une part d'augmenter la teneur en phosphore assimilable, et d'autre part en relevant quelque peu le pH, d'éviter que ne se manifestent des symptômes de toxicité manganique. Des épandages de $SO_4(NH_4)_2$ seraient aussi à envisager, à doses plus réduites.

II.2- Les sols marmorisés

Ils se distinguent des précédents essentiellement par leur morphologie; la structure est ici moins affirmée; celle de l'horizon (B) en particulier est moins grossière, les slickensides apparaissent rarement à moins de 1,20 m.

L'évolution de ces sols est aussi liée à un engorgement total temporaire dû soit à des propriétés physiques intrinsèques défavorables, soit à une situation topographique particulière; les diverses combinaisons de ces deux agents causals nous ont amenés à distinguer:

- Les sols à drainage global médiocre; le drainage externe peut être lent, mais il est toujours possible.
- Les sols à drainage global mauvais pour lesquels s'associent un drainage interne médiocre et un drainage externe difficile .

N° du profil: MN 3

Date de prélèvement: 15/8/61

Situation: 4 Km W. de SAZUE

Topographie: Plat

Végétation: Palmeraie

Description:

- 0- 5 : Gris brun (10 YR 4/1).
Limono-argileux.
Structure grumelo-polyédrique. Bonne porosité.
Chevelu racinaire abondant.
- 5- 20 : Gris brun.
Argilo-limoneux.
Fentes de retrait de 0, 5 cm de diamètre, délimitant grossièrement des polygones (visibles jusqu'à 170 cm). Très sec. Structure polyédrique. Agrégats percés de nombreux pores de 1 cm de diamètre.
- 20- 40 : Gris avec taches ocres assez nombreuses bien individualisées.
Même texture.
Même structure. Compacité un peu plus forte.
- 40-180 : Gris foncé (7,5 YR 4/0). Taches ocre-rouille diffuses, petites moins nombreuses à partir de 130 cm.
Argilo-limoneux.
Légèrement humide. Structure assez fondue, de type polyédrique.
Compact.
Passage assez net.
- 180-200 : Gris avec taches ocre-rouille diffuses, des taches noires. Quelques concrétions manganifères.
Limono-argileux.
Structure polyédrique peu stable.
Encore quelques racines à ce niveau légèrement humide.
Passage assez net.
- > 200 : Gris clair avec grandes taches ocre-rouille diffuses.
Sablo-limoneux avec paillettes de mica.
Peu structuré.

SOL HYDROMORPHE MARMORISE A DRAINAGE MEDIOCRE

Profil MN 3

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. : pour 100 g. de terre fine	lf :	lg :	sf :	sg :	lf	sg	
								arg.	sf	
31	0-15	0	50,5	20,4	5,5	8,8	3,9	0,4	0,4	5,5
32	20-40	0	56,8	25,3	6,7	3,1	0,6	0,4	0,2	5,5
33	100-120	0	68,9	14,6	3,5	4,1	0,9	0,2	0,2	6,7
34	200-210	0	15,2	3,8	9,7	66,9	3,0	0,2	0,1	1,4

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq./ 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	méq.%	(%)		
31	14,75	13,00	0,70	0,35	28,80	32,95	87	6,3	5,3
32	10,90	10,70	0,25	0,85	22,70	28,95	78	5,7	4,2
33								5,8	4,5
34								7,1	5,6

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
31	5,4	3,16	0,28	11,3	40	1,27	0,1	3,1	40,1	39,0	26,2	13,9
32	2,0	1,15	0,10	10,8	10	0,71	1,3	1,9	43,6	40,5	26,7	16,9
33	1,3						6,5	1,0	52,7	52,7	29,0	23,7
34												

N° Echant MN	ELEMENTS TOTAUX					SiO ₂	SiO ₂	FER %		
	Insol.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Fe Lib.	Fe Lib.	Fe. Lib.
	pour 100 g. de terre							Fe tot.	Arg.	
33	13,97	38,72	24,21	9,50	11,33	2,71	2,16	3,67	38	5

N° du profil: MN 45

Date de prélèvement: 4/5/1962

Situation: : 2 Km N.E. AGNITO

Topographie: Plat (légère dépression)

Végétation: Savane herbacée avec quelques Mitragyna et quelques Phoenix

Description:

0- 10 : Gris foncé (7,5 YR 4/0).

Structure peu développée, tendance nuciforme. Porosité moyenne.

Cohésion faible.

Quelques racines.

10- 25 : Horizon de transition gris foncé avec taches ocre, petites, peu nombreuses.

Limoneux.

Mieux structuré, polyédrique moyen.

Racines nombreuses.

Passage progressif.

25-150 : Gris (10 YR 6/2) avec taches ocre et noires diffuses, petites et nombreuses. Quelques concrétions manganifères, devenant plus abondantes vers 1m où elles forment un niveau discontinu de 5 à 10cm d'épaisseur.

Limono-argileux jusqu'à 70 cm, et argilo-limoneux en dessous.

Légèrement humide. Structure type polyédrique. Assez friable.

Compact.

SOL HYDROMORPHE MARRONISE A TRES MAUVAIS DRAINAGE

Profil MN 45

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. :	lf :	lg :	sf :	sg :	lf arg. :	sg sf :	
451	0-10	I	24,2	26,5	15,2	17,5	9,6	1,0	0,5	4,7
452	30-40	0	44,0	21,2	11,1	10,9	6,5	0,4	0,6	6,6
453	80-100	0	41,7	22,2	18,3	7,2	3,6	0,5	0,5	7,2

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH(H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)	:	:
451	7,45	3,30	1,35	0,30	12,40	25,10	49	5,7	5,0
452	11,55	5,05	0,35	0,80	17,75	24,10	74	6,2	5,1
453	:	:	:	:	:	:	:	6,6	5,4

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE			PHOSPHORE		RESERVES MINERALES még. %				
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo	Ca	Mg	K	Na
451	5,1	3,02	1,97	15,3	330	2,83	17,95	18,10	7,15	1,00
452	0,7	0,41	0,52	7,9	:	0,82	20,45	35,60	7,20	1,45
453	:	:	:	:	:	:	20,45	39,40	8,60	2,55

N° du profil: MN 26

Date de prélèvement: 19/4/62

Situation: 2, 5 Km N-W ATHLEME

Topographie: Plat

Végétation: Savane à Andropogons

Description:

- 0- 10 : Gris (IO YR 5/1), traînées ocres diffuses le long des radicelles.
Limoneux.
Légèrement humide. Structure grunelo-polyédrique.
Chevelu racinaire assez dense.
- 10- 35 : Gris avec taches ocres diffuses petites et peu nombreuses.
Limono-argileux.
Humide. Structure finement polyédrique.
Nombreuses racines (1/2 à 1cm).
Passage progressif.
- 35- 75 : Gris clair (IO YR 7/1) avec quelques taches ocres diffuses. Quelques concrétions manganifères.
Argilo-limoneux.
Débit orienté préférentiellement dans le sens vertical. Légèrement humide. Structure prismatique aplatie. Entre 50 et 70cm, structure en plaquettes inclinées à 45° environ. Porosité faible.
- > 75 : Gris clair avec quelques taches ocre-rouille, grandes, diffuses, ces taches devenant plus grandes et plus nombreuses en profondeur. Nombreuses concrétions manganifères et ferrugineuses.
Limono-argileux devenant plus sableux à partir de 1 m.
Structure peu développée, massive à partir de 1m. Compact. Bonne cohésion.

SOL HYDROMORPHE MARMORISE A MAUVAIS DRAINAGE

Profil MN 26

N° Echant. MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg.: pour 100 g.	lf :	lg :	sf :	sg :	lf arg.	sg	
261	0-10	0	51,0	19,0	5,3	10,4	6,1	0,4	0,6	5,6
262	40-55	0	45,0	11,7	16,6	12,4	4,9	0,3	0,4	5,8
263	60-70	0	60,0	12,2	7,5	11,3	2,1	0,2	0,2	6,5
264	100-120	0	19,0	4,5	12,5	59,7	2,6	0,2	0,1	2,3

N° Echant. MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCL)
	Ca	Mg	K	Na	S	még.%	(%)		
261	13,40	8,50	0,40	0,50	22,80	30,25	75	6,2	5,4
262	7,55	6,80	0,20	0,75	15,30	19,60	78	5,6	4,3
263								5,6	4,2

N° Echant. MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES						
	Totale %	C	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
261	3,9	2,28	2,05	11,1	88	1,22	0,82	4,7	38,7	34,4	22,7	16,0
262	0,6	0,36	0,47	7,6		0,56	1,82	1,4	32,5	28,3	16,4	16,1
263							2,60	1,1	38,9	32,8	20,5	18,4

- les sols à drainage global très mauvais, pour lesquels le drainage externe est impossible.

La distinction de ces trois séries de sol a été fondée sur la couleur et les caractéristiques de la marmorisation. Ce critère est à notre avis le plus valable, non seulement pour rendre compte des processus de pédogénèse, mais aussi pour orienter les techniques de mise en valeur de ces sols. Par contre, dans le cas général, il ne suffit pas pour différencier les propriétés physico-chimiques intrinsèques, qui sont beaucoup plus liées à la nature des matériaux qu'à la durée d'engorgement; les différences enregistrées d'une série à l'autre sont en effet trop minimes pour avoir une incidence différentielle sur l'évolution de la matière organique ou sur le lessivage des éléments solubles ou pseudo-solubles.

Aussi après avoir décrit les trois profils représentatifs de ces séries, nous aborderons l'étude des propriétés physico-chimiques par famille de sols.

Etude morphologique

D'une façon générale, la différenciation des profils n'est jamais très poussée. On assiste à une légère individualisation d'un horizon humifère de 15 à 20 cm d'épaisseur dont la limite inférieure est souvent difficile à préciser. Le lessivage en argile n'est pas toujours décelable, (MN 41-43-45). La structure des horizons sous-jacents est moins nette que pour les sols hydromorphes à tendance verticale, (structure prismatique à polyédrique). L'oxydation du fer ferreux est visible par taches à tous les niveaux; les concrétions ferrugineuses ou manganifères sont rares.

Les sols à drainage médiocre (fiche MN 3) se situent pour la plupart le long du MONO, sur des bandes de terres presque constamment exondées, et sur les parties marginales du Bourrelet de Berge de la SAZUE. La couleur des horizons de surface est gris légèrement brun à l'état sec (Munsell 10 YR 4/1 ou 10 YR 6/2 ou 2,5 Y 6/2). Les horizons sous-jacents présentent de grandes taches ocres diffuses en nombre important; ce n'est qu'à partir de 50 cm que les taches plus petites et moins nombreuses se détachent assez nettement sur un fond franchement gris (7,5 YR 5/0).

Les sols à très mauvais drainage (fiche MN 45) occupent les secteurs les plus déprimés. La couleur grise (7,5 YR 4/0 ou 5/0) prédomine tant en surface que dans les horizons sous-jacents où les taches d'oxydation du fer sont petites, nettes et en nombre limité. Les concrétions manganifères sont aussi plus nombreuses que dans les sols précédents.

Entre ces deux extrêmes s'intercalent tous les intermédiaires groupées sous l'appellation " à mauvais drainage" qui couvrent avec les sols à tendance verticale, la grande majorité du secteur déprimé situé entre les bourrelets et le plateau, ainsi que le fond de certains thalwegs sillonnant les plateaux.

Pour l'ensemble de ces sols, la porosité d'agrégat est faible. La structure est fragile même dans les horizons humifères; dès les premières pluies, le sol devient " battant"; il se forme en surface une sorte de pâte très glissante, très plastique devenant assez rapidement fluide. Cette mauvaise stabilité de la structure s'explique d'une part par le fait que la fraction limoneuse est assez importante (de 25 à 30 % en moyenne) et que la matière organique formée en milieu généralement acide est relativement au taux d'argile en assez faible quantité, les rapports m.o / argile étant presque toujours < 8% dans les horizons humifères.

Etude analytique

a) Sols évoluant sur matériau argileux ou argilo-limoneux.

I) Propriétés physico-chimiques.

La texture est assez homogène sur les 50 premiers centimètres. Les moyennes des teneurs en argile et limon établies pour une série de 45 profils sont respectivement égales à 40 et 32% pour l'horizon humifère, 50 et 28 % pour l'horizon 40-50.

Les sables prennent ici une certaine importance. En moyenne, ils représentent 20% de la terre fine en surface et 15 % à 50 centimètres. La fraction sable fin prédomine toujours. En profondeur existent des passées plus sableuses mais souvent localisées aux confins des bourrelets de berge ou des buttes limono-sableuses.

Les teneurs en matière organique marquent une légère baisse par rapport à celles des sols très argileux (3,7 % en surface, 1,2 vers 40 cm). La matière humique est bien liée à la matière minérale (C/N voisin de II).

Les réserves minérales sont bonnes (en méq.% : Ca = 20 , Mg = 39 , K = 8, Na = 2,5 , P_2O_5 o/oo = 1,6 en surface).

Le complexe adsorbant a une capacité d'échange généralement comprise entre 20 et 30 méq. % sur les 50 premiers centimètres. Le taux de saturation est variable mais fréquemment supérieur à 70 %. Le pH descend rarement en dessous

de 5,7 en surface et de 5,3 dans les autres horizons. Les équilibres cationiques excellents dans l'horizon humifère sont moins bons dans les horizons sous-jacents, où Mg et Na prennent le pas respectivement sur Ca et K.

Le taux d'assimilabilité du phosphore est satisfaisant; le dosage par la méthode Truog décèle des teneurs en P_2O_5 assimilable toujours > 30 ppm, mais assez souvent > 100 ppm dans l'horizon humifère.

2) Caractéristiques hydrodynamiques

Densité apparente-Porosité: Nous ne l'avons déterminée que sur le profil MN 26 : sol argilo-limoneux à mauvais drainage. Les résultats sont les suivants:

Profondeur	H ₂ O % 2(1)	D. app. humide(1)	D. app. sec	Porosité humide (1)%	Porosité sec %	Retrait
0-10	23	1,20	1,4	54	46	Moyen
10-35	26	1,42	1,8	46	30	Important
40-55	20	1,20	1,6	54	38	Important
60-70	20	1,47	1,8	43	30	Important

Ces résultats mettent en évidence l'existence d'horizons assez fortement compactés sous l'horizon humifère. Lors de la mise en place des anneaux calibrés, nous avons d'ailleurs ressenti une forte résistance à la pénétration à ce niveau. Cette compacité à faible profondeur, si elle est générale dans ce type de sol, risque de contrarier la croissance de système racinaire pivotant, surtout si le sol n'est pas suffisamment humidifié.

Il est à noter que cette densité apparente varie avec la teneur en eau car il existe dans ces sols à mauvais drainage une proportion non négligeable d'argiles à réseau extensible. Nous avons cherché à évaluer la densité apparente sur les mêmes échantillons séchés à l'air; le volume étant délicat à déterminer avec précision, les chiffres mentionnés ne sont que des ordres de grandeur. (5ème colonne du tableau). Ils montrent néanmoins que la rétraction de la terre faible en surface, est importante au-delà des 10 premiers centimètres.

La porosité, calculée en prenant pour valeur de la densité réelle 2,6, faible quand le sol est sec (40 %), devient médiocre pour des taux d'humidité légèrement supérieurs à ceux du point de flétrissement. Ce type de sol ayant une texture fine, la porosité sera surtout " capillaire "; la macroporosité étant très faible dans les horizons non humifères, le sol tendra à devenir rapidement imperméable et asphyxiant.

Un travail profond du sol (30 cm) serait recommandable; il serait nécessaire de l'effectuer à une époque où le taux d'humidité correspond sensiblement à la limite inférieure de plasticité; pour des sols de ce type, le taux d'humidité auquel il faudrait travailler le sol pour obtenir un état friable , serait donc voisin de 30%.

Eau utilisable: Le point de rétention correspond à une humidité voisine de 38% en surface et de 32 % vers 50 cm. Si l'on suppose que la densité apparente moyenne sur les 50 premiers centimètres est égale à 1,3 à pF 4,2 et à pF 2,5, la capacité de rétention sera voisine de $35 \times 1,3 = 45,5 \%$ et le domaine d'eau utile de : $15 \times 1,3 = 20,8 \%$.

Perméabilité: Supérieure à 4 cm/h en surface, elle diminue rapidement ; vers 40cm, elle est comprise entre 1 et 2 cm/h.

Stabilité **structurale**: Bonne en surface $IS < 1$, elle devient médiocre en profondeur. IS varie entre 1,5 et 3,7. Les pourcentages d'agrégats stables à l'eau sans prétraitement préalable sont généralement compris entre 20 et 30 %; des précautions s'imposeront donc si l'on soumet ces sols à une irrigation.

Utilisation

Ces sols bien pourvus en matière organique et en éléments minéraux échangeables pourraient donner lieu à un mode d'exploitation intensif , si les problèmes que pose le drainage en saison des pluies peuvent se résoudre sans trop de difficultés .

Si les sols à très mauvais drainage ne peuvent être valablement rentabilisés que par une culture de riz, les sols à mauvais drainage conviendront dans la mesure où le réseau d'assainissement est suffisamment dense, à toutes les cultures vivrières traditionnelles, et peut être même au coton.

Les sols à drainage médiocre ne nécessitent pas de gros travaux d'aménagements, mais simplement l'adoption de techniques culturales visant à mieux aérer les horizons explorés par les racines (cultures en billons- labours en planche).

Il est à priori difficile de préconiser une formule de fumure; une simple correction d'acidité semble s'imposer; un apport de chaux ou de calcaire broyé (en provenance de la région des Hollis) à raison de 3 t/ha pourrait également améliorer quelque peu la stabilité structurale.

b) Sols évoluant sur matériau argilo-sableux

Ce sont les sols hydromorphes de plateau qui occupent le fond des thalwegs ou encore la zone de piedmont qui borde les petites dépressions plus ou moins marécageuses. Ce sont en réalité des sols sablo-argileux alluvio-colluviaux à mauvais drainage externe. Ils ne couvrent que des surfaces réduites.

La texture sableuse assez grossière en surface devient progressivement sablo-argileuse puis argilo-sableuse. La structure généralement peu développée se précise dès que la teneur en argile dépasse 20 %.

Ce sont des sols généralement bien pourvus en éléments organiques et minéraux; ils bénéficient en effet d'une fertilité d'apport qui n'est que très peu entamée d'une part parce qu'ils sont peu exploités, et d'autre part, parce que l'engorgement des horizons durant la saison des pluies limite les pertes par lessivage.

L'examen des fiches analytiques 4 et I5 révèle en effet dans l'horizon de surface des teneurs en matière organique de plus de 3 %, des teneurs en bases échangeables de plus de 10 méq. % et des teneurs en phosphore assimilable exceptionnelle pour des sols de plateaux puisque supérieurs à 100 ppm.

Les horizons humifères sont aussi fréquemment surmontés de petits turricules où se concentre une quantité d'éléments nutritifs plus de deux fois supérieure à celle de l'horizon humifère sous-jacent (échantillon MN 40). L'acidité ne gêne en rien l'activité biologique car les pH sont voisins de 6.

Les propriétés physiques intrinsèques sont médiocres à moyennes. Si la perméabilité est correcte, la capacité de stockage pour l'eau est faible (Eu étant rarement supérieur à 3 %).

Aussi nous pensons que c'est le bilan hydrique global défavorable qui limite les possibilités d'exploitation de ces sols; gorgés d'eau, donc inutilisables en pleine saison des pluies, ils ne peuvent donner lieu à aucune culture désaisonnée car ils deviennent rapidement trop secs, dès que la nappe phréatique se retire. Leur potentiel chimique assez élevé ne pourrait être valorisé que dans la mesure où l'on parvient à soustraire la rhizosphère des plantes à un engorgement trop prolongé durant la saison culturale.

N° du profil: MN 4

Date de prélèvement: 25/8/61

Situation: 2 Km de ZOUNGBONOU sur la route d'ATHIEME.

Topographie: Bas de pente 1,5 %

Végétation: Quelques palmiers, nombreux *Panicum maximum*
et *Aspilia latifolia*

Description:

En surface, quelques tortillons, quelques amandes de palmes; tortillons de couleur noire, forme cylindrique, longueur trois centimètres, diamètre 1 centimètre.

0- 15 : Gris foncé (IO YR 4/I) .

Sablo-argileux.

Structure faiblement grumeleuse. Peu cohérent. Porosité moyenne.

Passage progressif.

15- 40 : Gris clair (IO YR 6/I) avec quelques taches ocre-rouille.

Sableux grossier, faiblement argileux.

Structure peu développée, polyédrique, cohésion faible.

Passage progressif.

40-150 : Gris clair avec taches ocre-rouille , grandes, assez nettes et assez nombreuses.

Argilo-sableux, semblant plus argileux en profondeur.

Structure polyédrique. Porosité faible à moyenne. Cohésion bonne.

Racines assez nombreuses jusqu'à 150 cm (anciennes racines de palmiers en décomposition).

SOL HYDROMORPHE A PSEUDO-GLEY D'ENSEMBLE

Profil MN 4

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. pour 100 g. de terre fine	lf	lg	sf	sg	lf arg.	sg lf	
40	Tur.	0	23,1	10,6	13,5	27,9	14,0	0,4	0,5	3,5
41	0-15	0	12,3	8,1	2,4	20,7	44,4	0,6	2,1	1,7
42	25-40	1	10,9	5,6	6,3	16,5	58,8	0,5	3,5	1,1
43	120-140	2	22,2	3,0	3,2	10,2	59,2	0,1	5,8	2,2

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT					pH			
	Bases échangeables en méq./100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
40	16,55	6,30	0,75	0,40	24,00	27,50	87	7,2	6,4
41	5,85	3,95	0,20	0,90	10,90	14,90	73	6,1	5,2
42	2,35	1,90	0,02	0,05	4,32	5,35	81	5,6	4,4
43								5,3	4,2

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		RESERVES MINERALES			
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Ca	Mg	K	Na
40	7,4	4,28	0,32	13,4	500	2,26	31,55	14,20	1,65	1,75
41	3,4	2,00	0,15	12,7	110	1,14				
42	0,8	0,45	0,04	10,7		1,08				

No		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
Echant.	MN	Is	K	pf 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
		cm/ H					
40		0,3	3,8	29,3	26,9	16,6	12,7
41		0,2	4,1	14,0	12,9	10,1	3,9
42		1,0	2,3	8,0	7,4	4,8	3,2
43		1,9	3,0	13,0	11,8	8,8	4,2

III- LES SOLS A PSEUDO-GLEY DE PROFONDEUR

Situés sur les bourrelets de berge du MONO et de la SAZUE, ainsi que sur certaines levées de terrain qui parsèment l'interfluve, ces sols ne sont inondés que de façon exceptionnelle. De ce fait, servant de refuges aux principaux villages de la Basse Vallée, ils sont assez fortement cultivés. La végétation naturelle qui est un fourré arbustif "ouvert" renfermant de nombreux palmiers à huile est fréquemment dominée par le *Triplochyton xéroxyton* (sanba). Ce fourré se reconstitue semble-t-il dans d'assez bonnes conditions; la durée des jachères est dans l'ensemble suffisante; en aucun endroit nous n'avons rencontré de sols fortement dégradés.

III.1- Etude du profil type MN IO

Etude morphologique

Le profil ne présente pas d'horizons très bien différenciés. La limite de l'horizon humifère est très diffuse, sauf dans le cas où cet horizon se confond avec l'horizon "agrique" visible dans certains profils superficiellement dégradés (MPA 6). L'horizon d'illuviation en argile n'est pas toujours perceptible.

Les symptômes d'hydromorphie ne sont que peu apparents à moins de 50 cm. Si certains horizons de surface présentent une coloration gris brun (2,5 Y 6/2), d'autres par contre sont franchement bruns (IO YR 5/3 ou 5/4). Les taches ne sont bien circonscrites qu'à partir de 60 à 70 cm; à ce niveau également se manifeste une certaine induration des hydroxydes de fer ou de manganèse; toutefois, ces concrétions ne créent aucun obstacle à la pénétration des racines.

La structure assez peu développée dans les horizons où prédomine la fraction limon s'affirme dès que la teneur en argile dépasse ou atteint 40%; elle tend vers le type structural polyédrique moyen. La porosité d'agrégat ainsi que la cohésion peuvent être qualifiées de moyennes. Quand le sol est humide, la friabilité et par suite la pénétrabilité aux racines ou aux instruments aratoires sont excellentes. Les sols se ressuient assez lentement mais beaucoup mieux que les sols à pseudo-gley d'ensemble; l'eau ne stagne qu'aux endroits légèrement déprimés, où le sol est tassé (villages ou pistes).

N° du profil: MN IO

Date de prélèvement: 8/9/61

Situation: KONDI

Topographie: Plat

Végétation: Caféière

Description:

- 0- 10 : Brun (IO YR 5/3) .
Limono-argileux.
Structure bien développée et stable. Polyédrique moyenne (2 à 3cm)
Bonne porosité (nombreux pores de 1 à 2 mm). Cohésion moyenne.
Nombreuses petites racines.
Passage progressif.
- 10- 35 : Brun avec de rares taches ocre-rouille, petites, diffuses.
Limono-argileux.
Structure bien développée polyédrique légèrement humide. Bonne friabilité.
Racines moins nombreuses.
- 35- 60 : Même couleur.
Argilo-limoneux.
Structure bien développée, finement polyédrique. Porosité moyenne.
Racines encore nombreuses.
- 60- 95 : Brun clair , taches ocres et gris-clair diffuses. Début de concrétionnement à partir de 80 cm.
Limono-argileux.
Structure moyennement développée de type polyédrique.
Passage assez net.
- 95-115 : Beige clair avec taches gris-clair et ocre-rouille nombreuses , petites et diffuses. A 110 cm, niveau légèrement plus foncé de 5 cm d'épaisseur avec concrétions manganifères assez peu indurées et petites.
Sablo-limoneux. Quelques paillettes de mica.
Faiblement structuré. Porosité faible.
Passage assez net.
- 115-200 : Gris clair avec taches ocre-rouille nombreuses. Quelques taches noires en voie d'induration.
Sablo-limoneux, avec quelques paillettes de mica. De 1m,80 à 2m, plus sableux.
Faiblement structuré. Porosité faible à moyenne.
- Pénétration des racines bien visible jusqu'à 1m. Termitières assez nombreuses jusqu'à 90 cm.

SOL HYDROMORPHE A DRAINAGE MEDIOCRE A MOYEN

Profil MN 10

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité % g
		Refus 2mm %	arg.:	lf	lg	sf	sg	lf	sg	
				pour 100 . de terre fine				arg.	sf	
I01	0-10	0	29,4	20,7	16,7	24,7	1,6	0,7	0,1	2,9
I02	40-50	0	39,9	28,0	13,6	13,8	0,9	0,7	0,1	2,6
I03	100-110	0	20,8	12,6	24,7	39,2	0,7	0,6	0,1	2,0
I04	150-170	0	16,8	11,1	18,1	50,9	1,4	0,7	0,1	1,7

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT					pH			
	Bases échangeables en méq./100 g.					T	V	pH(H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	Méq. %	(%)		
I01	12,85	5,55	0,90	0,25	19,55	24,50	80	6,9	6,0
I02	12,75	7,70	0,25	0,30	21,00	24,30	86	6,8	5,5
I03	:	:	:	:	:	:	:	7,0	5,6
I04	:	:	:	:	:	:	:	7,0	5,7

N° Echant MN	MATIERE Totale %	ORGANIQUE			PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
		C %	N %	C/N	Ass. ppm	Total o/oo	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Bu
I01	4,0	2,32	0,23	10,0	290	1,72	0,7	4,9	31,2	27,5	17,8	13,4
I02	1,2	0,70	0,07	10,5	90	1,29	2,4	1,9	33,4	29,6	19,1	14,3
I03	:	:	:	:	:	:	8,2	2,2	22,0	17,5	10,6	11,4

N° Echant MN	RESERVES MINERALES méq. %			
	Ca	Mg	K	Na
I01	16,85	24,30	7,00	0,65
I02	17,80	31,70	7,60	0,85

Etude analytique

I) Propriétés physico-chimiques

L'étude du profil type MN IO révèle un léger enrichissement en argile dans l'horizon B; l'indice d'entraînement étant égal à 1,3. Le lessivage porte également sur la fraction limon fin, les rapports l/a étant identiques en A et en B.

La répartition des trois grandes fractions granulométriques est assez homogène sur les 50 premiers centimètres. Les proportions d'argile, de limon et de sable sont sensiblement identiques; dans la fraction sableuse, il est à noter la nette prédominance des sables fins qui renferment outre les quartz de très nombreuses paillettes de mica.

La matière organique bien évoluée, caractéristique des sols à Mull (C/N = 10) est relativement abondante. Des rapports m.o /argile voisins de 13% sont assez exceptionnels dans les horizons humifères de sols tropicaux, non hydromorphes en surface. De plus, les teneurs sont encore correctes dans la masse des 50 premiers centimètres (1,2 % entre 40 et 50).

Les réserves minérales sont elles aussi excellentes. Les réserves potassiques en particulier voisines de 7 méq.‰ ne se rencontrent jamais dans les autres types de sols de la zone sédimentaire côtière. La présence de nombreux micas en est sans doute la cause. Le phosphore est aussi relativement abondant (rapport N/P voisin de 1,3).

Toutes ces réserves semblent assez accessibles aux systèmes racinaires, car le pH voisin de la neutralité (6,8-7) favorise l'activité biologique ainsi que les échanges de nature physico-chimique; la fraction assimilable du phosphore qui n'est que partiellement bloqué sous des formes insolubles (phosphate de fer ou d'aluminium) est assez conséquente (0,3 o/oo en surface); le complexe adsorbant bien saturé est garni d'une forte quantité de cations échangeables, (S de l'ordre de 20 méq. ‰). Les rapports cationiques sont bons (Ca/Mg/K/Na voisins de 10/5/1/0,2 en surface); aucune carence induite n'est donc à craindre.

Toutes ces propriétés physico-chimiques excellentes sont associées à des caractéristiques hydrodynamiques intrinsèques moyennes à médiocres.

2) Caractéristiques hydrodynamiques

La densité apparente déterminée sur échantillon humide est assez proche de celle qui correspond au sol argilo-limoneux à mauvais drainage. A l'état sec, les différences sont plus accusées; cela provient du fait que la proportion d'argile gonflante est moins importante dans les sols limono-argileux.

Profondeur	H ₂ O % (1)	D. app. Humide (1)	D. app. sec	Porosité humide (1)	Porosité sec	Retrait
0-10	23	1,15	1,3	56	50	Moyen
10-35	20	1,44	1,6	44	38	Moyen
40-50	22	1,38	1,5	46	42	Faible
60-95	18	1,31	1,4	49	46	Faible

Ces sols présentent également un horizon plus compact sous l'horizon humifère. Un travail profond du sol serait donc là aussi profitable; il pourrait s'effectuer pour des humidités voisines de 25 %; au moment du prélèvement en effet (humidité 20%), le sol était déjà friable.

La présence d'une assez forte quantité de matière humique en surface contribue à assurer à l'horizon humifère une bonne stabilité **structurale** et une bonne perméabilité, (K est supérieur à 4cm/h). Dans les horizons sous-jacents par contre, stabilité et perméabilité diminuent fortement (K voisin de 2cm/h dans l'horizon B). Quand les pluies sont abondantes et mal réparties, on peut assister à un engorgement assez prolongé des horizons A et B pouvant provoquer des conditions d'anéorobiose néfastes au développement de certaines plantes annuelles.

Le point de rétention théorique qui varie linéairement avec la teneur en argile pour les horizons peu humifères (mo \leq 1%) est voisin de 32 %. Le point de flétrissement variant dans le même sens étant voisin de 18%, la capacité de **stockage** théorique pour l'eau est donc d'environ $14 \times 1,3 = 18,2$ % (exprimée en volume).

III.2- Variations

Les variations autour de ce type moyen qu'est le profil MN 10 sont assez limitées. D'une façon générale, nous constatons tout d'abord que la majorité de ces sols se développe sur des matériaux limono-argileux et limoneux. Les types argilo-limoneux sont rares; en effet, dès que la teneur en éléments fins augmente, le drainage interne diminue et par suite d'un engorgement plus

prolongé apparaissent des symptômes d'hydromorphie spécifique des sols à pseudo-gley d'ensemble. Dans la fraction sableuse, les sables fins prédominent toujours sauf dans certains niveaux de sols complexes stratifiés situés au voisinage d'anciens axes d'écoulement (profils MN II et MN 44).

Dans les horizons de surface, les pH sont toujours supérieurs à 6 et fréquemment voisins de 7; les taux de matière organique, bien évoluée ($\leq 13,2$) sont toujours supérieurs à 4 % quand les teneurs en argile excèdent 20 % et supérieurs à 2,7 % pour des teneurs allant de 13 à 20 %. Les teneurs en éléments minéraux échangeables sont voisines de 20 méq. % pour le type limono-argileux et de 10 méq. % pour le type limoneux; les teneurs en P_2O_5 Truog atteignent fréquemment 0,2 o/oo.

Les propriétés physiques sont aussi assez voisines. En particulier on note toujours un fléchissement de la perméabilité au niveau de l'horizon d'accumulation.

Certains de ces sols par leur couleur en particulier ne sont pas sans rappeler les sols bruns rencontrés sous d'autres conditions climatiques. On pense en premier lieu aux sols bruns des régions tempérées. Comme ces derniers, ils évoluent sur un substratum assez riche en bases et à faible perméabilité, ce qui limite le lessivage; le complexe adsorbant a tendance à rester saturé; les pH sont en effet voisins de 7. La matière organique est bien évoluée (C/N compris entre 10 et 13). Le caractère fondamental qui les différencie des sols bruns tempérés semble être la répartition de la matière organique, qui est généralement concentrée principalement dans les 10 premiers centimètres du profil, ainsi d'ailleurs que les quantités de matière organique exprimées en % du taux d'argile toujours plus élevé dans les sols bruns des régions tempérées. Le caractère secondaire pourrait être l'absence de structure fine de type grenue dans les horizons de surface, dû au fait qu'il existerait un humus peut être plus proche du type Anmoor que du type Mull.

Ils pourraient également s'intégrer dans le groupe des sols bruns eutrophes. Les conditions climatiques d'évolution sont assez similaires, dans les deux cas la différenciation du profil est peu nette, le lessivage peu marqué, la répartition et le taux de la matière organique sensiblement analogues. Le seul caractère distinctif semble être dans ce cas la structure, toujours très bien développée sur sol brun eutrophe typique.

Les affinités avec ce dernier groupe de sols étant toutefois assez nombreuses, ils pourraient constituer un chaînon intermédiaire entre les sols hydromorphes à pseudo-gley de profondeur et les sols bruns eutrophes; ils s'intégreraient assez bien dans le sous-groupe des sols bruns eutrophes hydromorphes.

III.3- Utilisation

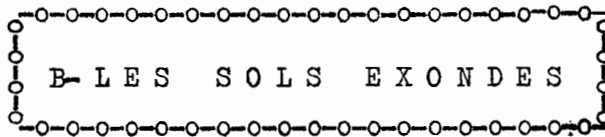
Ce sont sans conteste les meilleurs sols que nous avons rencontrés sur l'ensemble du territoire.

Ils peuvent supporter toutes les cultures arbustives à enracinement profond susceptibles de tirer profit, au moins partiellement, de l'eau de la nappe phréatique toujours présente à moins de 6 mètres de profondeur. La pluviométrie moyenne annuelle étant assez faible, les plantes pérennes à enracinement moyen (cacaoyer - caféier) ou superficiel (canne à sucre - bananier..) souffriront du manque d'eau durant la grande saison sèche.

Ce sont également d'excellentes terres à coton, car leur bonne capacité de rétention permet à la plante de supporter beaucoup mieux que sur sols rouges faiblement ferrallitiques par exemple, les périodes de sécheresse qui peuvent coïncider avec les phases critiques du cycle végétatif.

Enfin elles conviennent à toutes les cultures vivrières traditionnelles qui donneraient sans doute d'excellents rendements, si l'on procédait à une lutte phytosanitaire systématique. La forte hygrométrie et la faible insolation du micro-climat de la Basse Vallée semble en effet favoriser le développement du parasitisme.

Du point de vue fertilisation, une fumure d'entretien visant simplement à compenser les pertes dues à l'exportation des récoltes doit suffire.



I-LES SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES

Très peu représentés dans cette région, ils se sont développés sur un niveau sableux qui appartient semble-t-il au terme supérieur grossier du continental terminal; l'examen de plusieurs sondages dans les zones périmétrales de ce matériau sableux nous a montré en effet qu'il était sous-jacent aux formations des "Terres de Barre". Une origine colluviale ou alluviale récente est donc improbable.

L'analyse granulométrique détaillée de la fraction sableuse de ce dépôt révèle d'une part une bonne homogénéité verticale tout au moins jusqu'à 2 mètres, et d'autre part un bon classement des éléments quartzeux; la courbe de granulométrie cumulée est assez "homométrique"; la médiane correspond à des diamètres compris entre 0,5 et 0,6 mm alors que sur "Terre de Barre" elle est toujours inférieure à 0,4 mm. Les grains de quartz sont généralement sub-anguleux et luisants; ils ont un aspect sensiblement analogue à celui des sables des "Terres de Barre". Ce niveau aurait donc également une origine "fluvio-deltaïque".

Etude morphologique

L'extrême pauvreté du matériau en éléments fins rend difficile la mise en évidence d'un horizon d'accumulation; on observe simplement une coloration plus vive entre 40 et 60 cm, correspondant sans doute à une légère accumulation de fer. L'horizon humifère est lui aussi très diffus; des imprégnations de matière organique sont visibles jusqu'à 25 ou 30 centimètres; la texture est grossièrement sableuse. La structure est de type monoparticulaire; le débit est croulant. Cette absence presque totale de cohésion est sans doute la caractéristique essentielle de ce type de sol.

Description du profil type MN 7

Date de prélèvement: 25/8/61

Situation: 0,5 Km W de HINDE

Topographie: Mi-pente: 4%

Végétation: Savane herbacée à Andropogons avec quelques Setaria sp et
Cochlospermum tinctorium.

Description:

- 0- 30 : Gris beige (IO YR 5/2)
Sableux grossier
Débit croulant
Chevelu racinaire fin concentré sur 5 cm
Passage progressif
- 30-100 Rouge très clair (7,5 YR 5/4) s'éclaircissant en profondeur
Sableux grossier
Débit croulant, Sans structure
- 100 Blanc pur, bien lavé
Nombreux grains de quartz anguleux supérieurs à 2 mm

Etude analytique

La mise en culture de ce support sableux squelettique par les indigènes qui obtiennent, paraît-il, des rendements en arachide honnêtes, nous a incité à soumettre à l'analyse les 60 premiers centimètres de ce type de sol. A la lecture des résultats (cf fiche MN 7), il s'avère que le complexe adsorbant très réduit est de nature presque essentiellement organique; à l'état saturé, il ne retient que 1 néq. % de bases échangeables et pratiquement pas de potasse. Bien que les teneurs en phosphore total soient également très faibles, le coefficient d'assimilabilité est élevé, et de ce fait les quantités de phosphore assimilable sont supérieures à celles de la majorité des sols rouges argilo-sableux. C'est sans doute ce qui explique le comportement relativement correct de l'arachide, qui réagit toujours favorablement dans un milieu assez bien pourvu en phosphore assimilable.

La très faible capacité de rétention pour l'eau de ces sols leur confère un pouvoir tampon limité et les rend très sensibles aux aléats pluviométriques.

Utilisation

On ne peut pratiquer sur ces sols que des cultures peu exigeantes, alternant avec des jachères de longue durée. L'utilisation d'engrais sur ces sols sans "corps " ne s'avèrerait que difficilement rentable. Aussi il serait préférable de les abandonner à la jachère herbeuse qui pourrait constituer un pâturage de qualité fourragère moyenne (Andropogonées).

SOL FERRUGINEUX TROPICAL LESSIVE

Profil MN 7

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg.	lf pour 100 g.	lg	sf	sg	lf arg.	sg sf	
71	0-15	0	2,9	1,7	2,1	15,2	77,5	0,6	5,0	0,1
72	40-60	0	2,7	1,6	2,6	18,5	74,3	0,6	4,0	0,1
73	150-170	3	0,9	0,5	2,0	18,6	77,9	0,5	4,1	0,1

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még.%	(%)		
71	0,65	0,25	tr.	0,05	0,95	1,00	95	6,1	5,3
72	0,30	0,65	tr.	tr.	0,95	0,96	99	6,0	5,2
73								6,1	5,7

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is cm/h	K	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
71	0,5	0,30	0,02	15,6	20	0,00	0,2	1,8	2,5	2,3	1,6	0,9
72	0,2	0,12	0,01	11,4		0,06	0,3	2,0	1,9	1,7	1,0	0,9

II-LES SOLS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES

Ils évoluent sur des sédiments du continental terminal, en place ou transportés sur de courtes distances.

La majorité de ces sols est à rattacher au sous-groupe "Modal": sols bien drainés, profonds, lessivés, assez bien structurés. Les autres, qui sont le siège d'un engorgement périodique de profondeur feront partie du sous-groupe "Hydromorphe à pseudo-gley".

II.I- Sous-groupe " Modal"

Les sols de ce sous-groupe se sont différenciés:

- sur des matériaux profonds assez peu remaniés :

Sols rouges moyennement lessivés

Sols beiges moyennement lessivés

- sur des matériaux sableux colluvionnés:

Sols rouges ou beiges lessivés

- sur des matériaux plus ou moins graveleux:

Sols rouges remaniés

Sols rouges ou beiges sur niveau graveleux

Sols graveleux

a) Sols rouges moyennement lessivés-

Cette série de sols couvre la quasi totalité des portions cartographiées des plateaux d'APLAHOUE et de BOPA. Ils se répartissent dans des secteurs topographiquement peu tourmentés, sous une végétation naturelle de type "Fourré arbustif", fortement entamée par les aires **culturelles**. La population très dense ne s'adonne sur ces sols qu'aux seules cultures vivrières et à la cueillette des régimes de **palmeiers** à huile.

Etude morphologique

Ce sont des sols rouges (Munsell 2,5 YR 4/6 ou 5/6) profonds (plus de 2 mètres) à profil de type A (B)C. L'horizon humifère mal individualisé est peu développé (10 à 15 cm). Il surmonte un horizon lessivé d'épaisseur moyenne (40 à 50 cm) passant progressivement à un horizon argilo-sableux légèrement enrichi en argile à structure polyédrique assez nette se confondant pratiquement avec l'horizon C sous-jacent un peu moins bien structuré.

Le bon drainage interne de ces sols est dû en premier lieu au bon état structural des horizons de profondeur qui renferment en outre de nombreux pseudo-sables, ainsi qu'à l'intense activité biologique qui règne dans les horizons de surface (Lombricidés-Termites).

N° du profil : MN 46

Date de prélèvement: 6/5/62

Situation: 1,7 Km Est KONOUHOUE

Topographie: Plateau 1%

Végétation: Bush avec quelques palmiers.

Description:

0- 15 : Brun gris foncé (10 YR 4/2).

Sableux.

Structure peu développée, tendance nuciforme.

Quelques petites racines.

Passage progressif.

15- 50 : Brun (7,5 YR 4/4)

Sableux à sablo-argileux.

Légèrement humide. Structure s'affirmant vers le bas, tendance polyédrique. Peu cohérent. Porosité moyenne à bonne.

Passage progressif.

50-150 : Rouge (2,5 YR 5/6).

Argilo-sableux, s'enrichissant progressivement en argile vers le bas.

Humide jusqu'à 80 cm. Structure polyédrique moyenne. Porosité moyenne. Bonne friabilité.

Revêtement argileux discontinus, d'extension très limitée, visible à partir de 100 cm.

SOL FAIBLEMENT FERRALLITIQUE ROUGE

Profil MN 46

N° Echant. MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. : pour 100 g. de terre	lf : fine	lg :	sf :	sg :	lf arg.	sg sf	
461	I-10	0	16,5	3,2	5,6	24,0	48,9	0,2	2,0	1,5
462	30-40	I	18,2	2,0	5,5	26,4	45,7	0,1	1,7	1,3
463	85-100	0	44,5	1,7	3,0	11,8	34,9	0,1	2,1	4,0

N° Echant. MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
461	3,25	0,95	0,20	0,10	4,50	6,15	73	6,6	6,1
462	1,95	0,60	0,15	0,10	2,80	4,30	65	6,2	5,6
463	3,00	0,50	0,15	0,15	3,80	6,25	61	5,9	5,4

N° Echant. MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N p/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
461	1,8	1,06	0,90	11,8	76	0,68	0,66	1,59	10,6	7,3	5,1	5,5
462	0,7	0,39	0,38	10,3		0,46	1,41	1,97	9,3	6,3	4,5	4,8
463							2,08	3,34	18,9	14,5	12,0	6,9

N° Echant. MN	ELEMENTS TOTAUX					SiO ₂	SiO ₂	FER %		
	Insol. pour 100 g. de terre	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Fe Lib.	Fe Lib. / Fe Tot.	Fe. Lib. / arg.
461	82,30	7,24	4,70	1,85	3,56	2,60	2,06	1,21	65	7
462	82,30	7,56	5,20	1,85	2,59	2,45	1,98	1,25	67	6
463	56,97	18,82	13,90	4,50	6,13	2,29	1,90	2,95	65	6

Principales propriétés

La fraction finé de ces sols est presque essentiellement constituée de kaolinite et d'hydroxydes de fer (goethite). Les fractions moyennes et grossières renferment des quartz sub-argileux dont la distribution par classe de taille peut varier d'un profil à l'autre. En surface les teneurs en argile sont voisines de 15 %; dans les horizons de profondeur elles sont généralement comprises entre 40 et 50 %. La fraction sableuse renferme une majorité de sables grossiers (rapport SG/SF voisin ou supérieur à 2).

Les taux de matière organique oscillent entre 1 et 3,5 % et le C/N de I0 à I4.

Les réserves minérales assez peu abondantes (sommes des bases totales < 8 méq. %, P_2O_5 total $< 0,5$ o/oo) se caractérisent par une légère prédominance du Mg sur le Ca et des teneurs en ions monovalents très faibles ($< 0,5$ méq. %).

Cette carence native en potassium se reflète également dans les teneurs en bases échangeables (K fréquemment $< 0,10$ méq. %) dont la totalité excède rarement 5 méq. % même dans les horizons humifères. Le phosphore assimilable dans ces mêmes horizons n'est pas toujours dosable, tout au moins sur le plateau de BOPA; dans la région de PARAHOUÉ moins exploitée, les teneurs sont généralement voisines de 30 ppm.

Le pH voisin de 6,5 en surface diminue progressivement en profondeur, mais reste toujours supérieur à 5.

Les caractéristiques granulométriques, jointes au fait que le fer assez peu abondant ($\approx 6\%$ du total) est surtout présent sous forme de fer libre (fer libre/total voisin de 70 %) confèrent à ces sols une bonne structure. La perméabilité est en effet voisine de 4 cm/h dans les horizons profonds et l'indice d'instabilité est toujours inférieur à 2. Le domaine d'eau utile théorique assez réduit (3 à 4 % en poids) est compensé par une excellente capacité de stockage assez facilement exploitable (grande profondeur - bonne pénétrabilité aux racines).

Utilisation

Ces terres conviennent parfaitement à toutes les cultures annuelles vivrières ou industrielles à condition qu'elles ne soient pas trop épuisées. L'épandage d'engrais complet à dominante potasse sera souvent rentabilisé.

Pour les cultures pérennes l'eau est dans bien des cas le facteur limitant. Le plateau de BOPA ne reçoit en effet que 800 à 900 mm d'eau par an, cette quantité beaucoup trop faible ne permet pas d'envisager l'implantation de cultures arbustives à haut rendement. L'anacardier qui résiste assez bien à la sécheresse semble être le mieux adapté. Sur le plateau de PARAHOUÉ par contre, la pluviométrie annuelle voisine de 1.150 mm autorise la mise en place de plantes un peu plus exigeantes en eau telles que les agrumes, les manguiers et même le palmier à huile.

b) Sols beiges moyennement lessivés

Ils apparaissent sur la bordure N.W. du plateau de BOPA ainsi que sur la partie centrale du plateau de LOKOSSA. Situés en contrebas des sols rouges précédemment étudiés, ils se prolongent jusqu'à la rupture de pente des versants où commencent à se développer les sols beiges sur niveau graveleux.

Morphologiquement ils se différencient des sols rouges précédents, surtout par leur couleur (Munsell 7,5 YR 5/6) et accessoirement par leur texture plus grossière à la base et leur structure moins développée.

Les propriétés physico-chimiques sont assez semblables à celles des sols rouges. Seules les teneurs en phosphore sont ici un peu plus élevées. Ces teneurs plus importantes ne semblent pas être liées à une augmentation parallèle des teneurs en matière organique; peut-être proviendraient-elles de caractéristiques particulières du matériau originel, quelque peu différent de celui qui a donné naissance aux "Terres de Barre".

Compte tenu de cette dernière propriété, ces sols conviendraient particulièrement bien au coton ainsi qu'à l'arachide; par ailleurs, tout ce qui a été dit pour les sols rouges moyennement lessivés est intégralement transposable.

c) Sols rouges ou beiges lessivés sur colluvions

Ils n'ont qu'une extension très limitée en bordure des plateaux de Terre de Barre. Développés sur les matériaux colluviaux de bas de pente, ces sols sableux à sablo-argileux présentent assez fréquemment en profondeur au-delà de 1,20 m, des symptômes d'hydromorphie temporaire les prédisposant à supporter des cultures pérennes qui peuvent alors bénéficier d'une alimentation hydrique complémentaire non négligeable.

d) Sols remaniés graveleux

La mise en place des trois séries de sols que nous avons distinguées est liée à une plus ou moins grande intensité des phénomènes d'érosion qui ont sévi sur les parties marginales des plateaux du Continental Terminal.

Dans le secteur nord de la Basse Vallée le décapage très important a mis à nu les niveaux à galets roulés qui forment de véritables chapelets collinaires en bordure du marigot qui incise le plateau de PARAHOUÉ. C'est sur ces buttes, qui dominent la vallée de plusieurs dizaines de mètres parfois, que nous rencontrons les sols graveleux proprement dit. Ils se caractérisent essentiellement par une très faible proportion de terre fine (20 % au maximum). Ces sols sont à abandonner au recru arbustif.

La terre meuble qui surmontait ces niveaux s'est accumulée au pied de ces collines en entraînant une certaine quantité de galets roulés qui se sont alors répartis de façon anarchique dans les profils. C'est cette série de sols que nous avons appelée sols rouges ou beiges remaniés. Ils ont des propriétés très voisines des sols rouges ou beiges moyennement lessivés car la proportion de cailloux quartzeux n'est jamais très élevée (< 20 %).

Enfin dans le secteur Sud de la Basse vallée, le décapage moins intense n'a mis à nu les niveaux à galets que sur de très minces bandes non cartographiables à l'échelle du 1/50.000. Presque partout les niveaux sont recouverts d'un sol plus souvent beige que rouge non ou peu graveleux. Ces sols sur niveau graveleux ne diffèrent des sols beiges ou rouges moyennement lessivés déjà étudiés que par la profondeur. L'utilisation de ces sols sera donc fonction d'une part de l'épaisseur du recouvrement, et d'autre part, de la densité et de la cohésion des gravières roulés, qui peuvent en certains endroits former de véritables conglomérats gréseux. Quand les horizons supérieurs non graveleux ont plus de 50 cm d'épaisseur, ils peuvent supporter toutes sortes de cultures annuelles. Quand le niveau graveleux est sub-affleurant, il est préférable de les laisser envahir par une jachère arbustive.

II.2- Sous-Groupe " Hydromorphe "

Ils se concentrent en bordure des thalwegs qui entaillent les plateaux de terre rouge et dans certaines dépressions de plateau. Ils servent d'une façon plus générale de trait d'union entre les sols faiblement ferrallitiques du Sous-Groupe " Modal " et les sols Hydromorphes ; dans tous les cas

N° du profil: MPA 7

Date de prélèvement: Avril 1964

Situation: 3,5 Km W. des rapides d'ARANDOULE

Topographie: Légère pente: 0,5 %
(Bordure d'un petit thalweg).

Végétation: Tapis herbacé avec Rotboelia dominant.

Description:

- 0- 15 : Gris beige (IO YR 5/2).
Finement sablo-argileux.
Humide. Structure à tendance polyédrique moyenne. Porosité tubulaire faible à moyenne. Cohésion faible.
Passage progressif.
- 15- 40 : Beige (IO YR 6/4) avec taches ocres grandes et diffuses.
Argilo-sableux.
Humide. Structure polyédrique. Porosité tubulaire moyenne, assez plastique.
Passage progressif.
- 40- 70 : Gris avec taches ocres nettes.
Argilo-sableux.
Humide. Même structure que dans l'horizon précédent, mais plus développée. Assez compact.
- 70-100 : Gris avec taches ocres et rouges nettes et peu nombreuses.
Argilo-sableux.
Légèrement humide. Structure bien développée de type polyédrique moyen à fin. Porosité tubulaire moyenne. Bonne friabilité.
Quelques petites racines.
Passage net.
- 100-160 : Blanc, bariolé de grandes taches ocres et jaunes.
Sableux grossier. Quelques lits de sables très grossiers de 0,5 mm d'épaisseur où semblent se concentrer fer et manganèse.
Légèrement humide. Sans structure apparente.

N° Echant MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg.	lf	lg	sf	sg	lf arg.	sg sf	
71	0- 10	0	35,5	16,0	11,0	18,1	11,9	0,4	0,7	4,8
72	25- 40	0	25,7	13,0	11,5	31,0	17,6	0,5	0,6	2,7
73	70- 85	0	46,5	14,0	11,6	7,6	10,7	0,3	1,3	5,2
74	110-120	0	13,7	4,5	7,4	38,1	35,9	0,3	0,9	1,3

N° Echant MPA	COMPLEXE ADSORBANT					pH			
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (HCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még.%	(%)		
71	12,00	5,00	1,20	0,25	16,45	17,90	92	7,4	6,6
72	3,50	1,25	0,10	0,10	4,95	6,40	77	5,5	4,8
73	3,25	1,75	0,25	0,10	5,35	24,70	22	4,2	3,6
								4,4	3,9

N° Echant MPA	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo
71	3,4	2,00	2,11	9,5	158	1,04
72	0,6	0,37	0,47	7,8		0,53

N° Echant MPA	ELEMENTS TOTAUX					SiO ₂	SiO ₂	FER %		
	Insol.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Fe Lib.	Fe Lib.	Fe Lib.
72	69,30	13,55	8,90	3,75	4,24	2,02	2,58			
73	42,96	25,41	17,30	7,15	7,78	1,97	2,49	5,11	71	11

en effet, les symptômes d'hydromorphie temporaire apparaissent à moins de 1,20 m. Quand ils évoluent sur des matériaux allochtones; colluvions ou alluvio-colluvions(cas le plus général), ils présentent des profils souvent complexes découvrant des horizons de surface parfois enrichis en éléments fins et des horizons profonds parfois très sableux (profil MPA 7).

Les propriétés physico-chimiques varient d'un profil à l'autre car ces sols peuvent bénéficier d'une "fertilité d'apport" qui dépend avant tout du contexte topographique. Ils sont généralement mieux pourvus en éléments nutritifs que les sols voisins situés en position haute , et ils possèdent en outre un bilan hydrique généralement beaucoup plus favorable. La nappe circulante dans ces sols n'est jamais très profonde, et de ce fait ils conviennent parfaitement aux cultures pérennes à enracinement profond, telles que le palmier à huile qui peut toujours tirer profit de cette source hydrique complémentaire.

III-S O L S B R U N S E U T R O P H E S

Ils se localisent sur des formations de gneiss à biotite et amphibole qui affleurent au S.W. d'APLAHOUE. Ces formations primitivement recouvertes par les sédiments du continental terminal (il subsiste encore quelques buttes témoins), ont été soumises à une forte érosion qui a débarrassé non seulement les matériaux neubles du mio-pliocène, mais encore les produits d'altération les plus fins du substratum. De ce fait, ils comportent fréquemment en surface un niveau d'accumulation relative de cailloux quartzeux plus ou moins anguleux, provenant du démantèlement des filons de la roche, fréquemment associés à des galets roulés issus des buttes témoins graveleuses qui dominent le socle.

La végétation sur ce sol d'apparence squelettique est assez clairsemée. C'est une savane arbustive claire dans les secteurs les plus graveleux, et une forêt claire à Anogeissus, ailleurs.

Etude morphologique

Ce sont des sols peu profonds (la roche altérée apparaît généralement à moins de 1 mètre) à drainage interne médiocre, de couleur d'ensemble brun olive (2,5 Y 5/4), contenant dans leur partie supérieure de nombreux cailloux quartzeux anguleux et émoussés. Le profil est du type A B C. L'horizon humifère est peu développé (10 cm)parfois tronqué; l'horizon lessivé est toujours deux fois plus épais que l'horizon B. Des symptômes d'hydromorphie

N° du profil: MPA I2

Date de prélèvement: Avril 1962

Situation: 2,5 Km W-SW d'OUNKEME

Topographie: Pente 2 ‰

Végétation: Forêt claire à Anogeissus

Description:

0- 8 : Gris (5Y 5/2).

Sablo-argileux, nombreux petits graviers (quartz plus débris de roche) de 0,5 cm en moyenne, les uns roulés, les autres assez anguleux.

Humide. Structure à tendance grumeleuse; Passage progressif.

8- 50 : Beige (2,5 Y 5/4) avec quelques petites taches rouilles, quelques petites concrétions manganifères et ferrugineuses.

Texture graveleuse (0,5 cm en moyenne), quelques graviers roulés de 2-3 cm. Emballage argilo-sableux finement structuré. Humide. Quelques petits feldspaths.

50- 55 : Filon de feldspath altéré.

55- 75 : Brun olive (2,5 Y 5/4) avec taches ocres assez diffuses. Quelques concrétions manganifères.

Argilo-sableux; nombreux graviers supérieurs à 2 cm (quartz, feldspaths et concrétions).

Humide. Structure fondue. Compact, plastique. Les racines pénètrent jusqu'à cet horizon.

>75 : Roche mère altérée présentant de nombreux filons feldspathiques pratiquement horizontaux , alternant avec un gneiss assez noir, finement lité.

N° Echant MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	Arg.	lf	lg	sf	sg	lf	sg	
								arg.	sf	
pour 100 g. de terre fine										
I21	0-8	59	10,5	13,7	7,2	9,9	54,0	1,3	5,4	2,1
I22	30-45	67	25,5	15,2	6,2	5,8	45,4	0,6	7,8	3,5
I23	60-75	40	43,7	7,2	3,8	3,9	32,6	0,2	8,4	6,2

N° Echant MPA	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en néq. / 100 g.					T	V	pH(H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	Méq.%	(%)		
I21	8,90	3,35	0,65	0,20	13,10	13,80	95	6,9	6,2
I22	2,85	2,80	0,20	0,75	6,60	10,85	61	6,3	4,9
I23	7,60	7,80	0,20	2,70	18,30	17,80	103	6,8	5,2

N° Echant MPA	MATIERE ORGANIQUE			PHOSPHORE		ELEMENTS TOTAUX				SiO ₂	SiO ₂		
	Total %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo	Insol. pour	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃
I21	3,5	2,10	1,39	15,1	26	0,51							
I22	0,9	0,50	0,54	9,3		0,23							
I23							51,13	21,67	12,90	7,80	5,81	2,85	2,05

temporaire transparaisent quelque peu sur l'ensemble des profils, mais ne sont généralement pas aussi nets que dans le profil MPA I3, qui représente un intergrade vers les sols hydromorphes. Les concrétions ferrugineuses et manganeuses peu nombreuses se rencontrent principalement à la base de l'horizon B. La structure est de type polyédrique moyen. Le passage à l'horizon C est souvent brutal. Le gneiss altéré présente une alternance de lits blancs (feldspath surtout) et noirs (biotite et amphibole). Les filons de quartz sont nombreux, le pendage semble être sub-vertical.

Etude analytique

Bien que le matériau originel soit assez riche en fer (l'horizon C contient 8 % Fe_2O_3 en moyenne, le concrétionnement est peu important. Les rapports SiO_2 / Al_2O_3 élevés (>3) traduisent l'existence de types minéralogiques argileux autres que la kaolinite. La valeur des rapports T / argile dans les horizons non ou peu humifères (40 à 50 méq. % en moyenne) ainsi que l'importance relative des réserves minérales en Mg et en K tendraient à le confirmer.

La matière organique moyennement abondante (>2%) est assez bien évoluée (C/N < 16). Si les teneurs en P_2O_5 total restent médiocres (< 0,5 o/oo), le coefficient d'assimilabilité est parfois assez correct (> 10 %).

Le complexe adsorbant de l'horizon humifère est bien saturé; le lessivage affecte surtout le stock de bases échangeables de l'horizon A2 qui présente le taux de saturation le plus faible (60 à 70 %). Le pH est toutefois toujours supérieur à 6; il est proche de la neutralité dans l'horizon C. Les équilibres cationiques sont assez corrects.

Nous avons classé ces sols dans les sols bruns à tendance ferrugineuse parce que d'une part ils possèdent des caractéristiques spécifiques des sols bruns (profondeur - nature des argiles constitutives - taux de saturation); et que d'autre part, ils tendent à acquérir sous l'influence d'un lessivage surtout oblique assez marqué dans les horizons superficiels provoquant une acidification progressive, un faciès de sol ferrugineux tropical lessivé.

Utilisation

L'utilisation de ces sols est limitée par la proportion importante de cailloux dans les horizons de surface (plus de 60 % par endroits), et pour certains par un drainage interne déficient. Ils peuvent supporter toutes les plantes vivrières traditionnelles. Des plantes exigeantes quant aux propriétés physiques comme le coton ne peuvent prospérer que sur les sols peu graveleux à caractère hydromorphe peu accusé.

IV- V E R T I S O L S

Ces sols se sont surtout développés sur les formations argileuses et marneuses du Paléocène qui affleure au voisinage de la ferme d'élevage de KPINOÛ ainsi qu'au sud-West de HOIN. Dans les deux cas ils sont fortement contaminés par des épandages de galets roulés, provenant du niveau de base du Continental Terminal. L'érosion assez violente qui a provoqué le décapage des formations tertiaires a entamé également les placages d'argiles noires tant et si bien qu'actuellement nous ne rencontrons pratiquement dans ces zones que des sols assez fortement remaniés. Le profil MN I7 en est d'ailleurs un parfait exemple.

Etude morphologique

Morphologiquement les sols se caractérisent toujours par leur couleur noire, due à la formation de complexes argilo-humiques d'un type particulier ainsi qu'à la présence d'une assez forte quantité de manganèse, une structure assez anguleuse de type polyédrique à cubique, une surstructure prismatique large en saison sèche, une texture argileuse, une cohésion forte. En plus de ces caractéristiques spécifiques de la classe, les sols qui nous intéressent renferment de nombreuses inclusions qui sont par ordre d'importance décroissante: des oolithes de phosphate, des petits nodules calcaires, ces derniers étant emballés dans une argile riche en attapulgite, entièrement décalcarifiée, des concrétions ferrugineuses et manganifères.

Etude analytique

L'analyse décèle dans les 50 premiers centimètres, des teneurs en argile voisines de 50 %, des teneurs en limon réduites, et une fraction sableuse à dominante sables grossiers qui est loin d'être négligeable (25 à 30 %).

La capacité d'échange est très élevée à tous les niveaux (≥ 40 méq. %). Le complexe adsorbant est fortement saturé, principalement en ions calcium. Le pH voisin de la neutralité en surface diminue progressivement jusqu'au niveau calcaire. Les rapports Ca/Mg voisins de 4 sont bien supérieurs à ceux des sols alluviaux à tendance vertique. Les taux de phosphore sont exceptionnellement élevés (Phosphore Truog 0,48 o/oo -Phosphore total 3,5 o/oo).

Les teneurs en matière organique, assez bonnes dans l'ensemble, complètent correctement le stock des éléments nutritifs, qui, malheureusement ne sont pas toujours facilement exploitables, car les propriétés physiques ne sont pas particulièrement favorables.

N° du profil: MN I7

Date de prélèvement: 20/9/61

Situation: 1,5 km S.E. de KPENOU

Topographie: Bas de pente: 1 %

Végétation: Bush

Description:

- 0- 20 : Noir (7,5 YR 2/0)
 Argileux.
 Craquelé, fentes de retrait de 1/2 cm en moyenne, visibles jusqu'au niveau de galets roulés.
 Structure grunelo-polyédrique. Bonne cohésion. Porosité d'agrégat moyenne.
 Quelques racines de 1/2 à 1 cm.
- 20- 50 : Gris noir (7,5 YR 3/0), plus clair at avec quelques concrétions de manganèse et de fer à partir de 45 cm.
 Argileux, quelques quartz de 3 à 5 mm, quelques galets roulés.
 Structure polyédrique à cubique moyenne (2-3cm). Cohésion forte. Porosité faible.
- 50-100 : Niveau de galets roulés. Par endroits, oxydation du fer (taches rouilles).
- 100-120 : Gris (5Y 5/1) avec taches rouilles, noires et blanches. Nombreuses concrétions manganifères.
 Argileux. Quelques petits graviers.
 Structure polyédrique. Porosité moyenne. Oolithes de phosphate assez nombreux. (1/2cm). Pas d'effervescence à ClH.
- 120-200 : Gris-vert (5Y 6/3) avec nombreuses taches ocres et blanchâtres.
 Argileux: attapulgite dominant (facies papyracé).
 Nombreuses inclusions calcaires de forme irrégulière (2 à 3 cm): calcaire très fin d'origine détritique, noyé dans une pâte argileuse grisâtre, ne réagissant pas à ClH. On ne trouve plus d'oolithes phosphatés.

VERTISOL REMANIE AVEC NIVEAU GRAVELEUX

Profil MN I7

N° Echant.	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg.	lf	lg	sf	sg	lf arg.	sg sf	
I71	0-15	0	46,5	11,7	3,2	7,3	16,9	0,2	2,3	10,9
I72	20-40	2	45,2	8,0	2,6	7,8	24,5	0,1	3,1	9,5
I73	100-120	32	30,2	2,5	2,4	7,2	46,6	0,1	6,4	9,6
I74	160-180	27	23,5	26,5	7,4	17,4	18,2	1,1	1,0	11,4

N° Echant.	COMPLEXE ADSORBANT							pH	
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
MN	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
I71	39,85	10,00	0,35	0,55	50,75	54,70	93	6,9	6,2
I72	32,65	7,00	0,10	0,65	40,40	43,60	93	6,5	5,5
I73								6,0	5,1
I74								8,4	7,5

N° Echant.	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo
I71	7,8	4,62	3,34	13,8	484	3,51
I72	1,8	1,11	1,44	7,7		2,54
I73						14,30

N° Echant.	PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Is	K	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
MN	cm/h					
I71	0,17	28,0	47,5	44,4	37,0	10,5
I72	0,20	23,5	40,9	38,2	31,3	9,6

La perméabilité mesurée sur échantillons remaniés est exceptionnellement élevée sur le profil type MN I7; cela provient sans doute du fait que ce profil situé dans l'enceinte de la ferme d'élevage de KPINO sous un tapis herbacé très dense présente un niveau fortement enrichi en calcaire et en phosphore à faible profondeur. De ce fait, il a dû se former dans ce milieu saturé en Ca^{++} , à pH voisin de la neutralité, des ciments humiques très stables conférant aux horizons supérieurs une bonne stabilité structurale et une excellente perméabilité.

Plus généralement ces sols qui sont riches en argiles gonflantes, et qui renferment des quantités de matière organique rapportées au taux d'argile, moyennes à médiocres, ont une perméabilité qui décroît très vite avec la durée d'humectation. En saison des pluies les eaux météoriques ont tendance à stagner en surface alors qu'en saison sèche le sol est fortement craquelé. De plus, le domaine d'eau utile de ces sols est réduit; la forte compacité entrave en outre le développement des racines, qui ne peuvent donc compenser par l'exploitation d'un grand volume de terre la faible quantité d'eau mise à leur disposition par unité de volume.

Ce bilan hydrique assez défavorable rend donc nécessaire la mise en oeuvre de techniques culturales particulières analogues à celles que nous avons proposées pour les sols hydromorphes à mauvais drainage. Ces techniques adoptées, il est possible de cultiver toutes les plantes annuelles, coton y compris; en culture intensive, la seule utilisation d'un engrais azoté serait recommandable, car le rapport N/P est souvent inférieur à 1.

Dans cette même classe devrait être intégrée une famille de sols peu représentés et non cartographiables, qui évoluent sur matériau d'apport provenant de roches gneissiques basiques.

Ces sols se concentrent principalement en bordure du massif gneissique dans de petites vallées qui l'entaillent. Le profil type présente les caractéristiques générales suivantes (MPA 8):

De couleur brun gris (2,5 Y 4,5/2) dans sa partie supérieure, le profil présente une structure typiquement vertisolique. Grumelo-polyédrique en surface, elle devient prismatique à partir de 20 cm et se disloque en profondeur sous forme de plaquettes à faces lissées et finement striées. Des nodules calcaires apparaissent dans un matériau de couleur olive à partir de 80 cm.

N° du profil: MPA 8

Date de prélèvement: Avril 1962

Situation: 2,5 Km W Rapides d'ARANDOULE

Topographie: Nas de pente 0,5 ‰

Végétation: Forêt claire à Anogeissus leiocarpus

Description:

- 0- 20 : Gris foncé (5Y 4/1).
Argilo-limoneux
Humide. Structure à tendance grumeleuse. Friable. Bonne porosité.
Racines très nombreuses.
- 20- 42 : Brun gris (2,5 Y 4,5/2) avec rares petites taches ocres diffuses.
Argilo-limoneux.
Fentes de retrait de 2 à 3 mm. Débit tendance prismatique (prismes de 5cm x 3 x 2). Humide. Structure finement polyédrique (I à 2 cm). Porosité faible, assez plastique.
Quelques petites racines.
- 42- 70 : ~~Même~~ couleur dans la partie supérieure, devenant plus verdâtre à partir de 60 cm où l'on aperçoit quelques petits points blancs non effervescent à HCl. De très petites concrétions ferrugineuses (I à 2mm).
Argilo-limoneux.
Quelques fentes de retrait verticales. Structure en plaquettes nettes entre 50 et 70 cm (inclinaison 20° environ). Faces très légèrement striées. Epaisseur des plaquettes : 3 cm. Porosité faible. Cohésion forte.
- 70-105 : Olive (5Y 5/3). Quelques petites concrétions manganifères bien arrondies (2mm).
Argilo-limoneux avec quelques petits graviers et des petits nodules calcaires.
Structure assez mal développée de type polyédrique. Par endroits, apparition de slickensides peu nets. Compact. Cohérent.
- 105-125 : Niveau galets roulés (de I à 8 cm) assez dense tranchant avec l'horizon supérieur et l'horizon inférieur.
- 125 : Jaune verdâtre avec nombreux nodules calcaires emballés dans une pâte argilo limoneuse. Compact.

N° Echant. MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg.	lf	lg	sf	sg	lf	sg	
			pour 100 g.	de terre fine :				arg.	sf	
81	0-15	1	38,7	27,0	10,2	8,4	9,4	0,7	1,1	7,2
82	45-60	0	46,7	23,7	9,1	6,6	6,2	0,5	0,9	8,8
83	80-100	3	48,0	23,2	7,5	6,1	8,3	0,5	1,3	8,7
84	125	63	39,5	19,8	7,1	7,6	14,5	0,5	1,9	8,9

% CO₃Ca : 82 : Néant - 83 : 0,442

N° Echant. MPA	COMPLEXE ABSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq./100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (1M)
	Ca	Mg	K	Na	S	még.%	(%)		
81	19,15	9,90	0,35	0,50	30,50	31,60	97	6,8	5,9
82	17,30	13,95	0,20	1,70	33,15	31,20	106	6,1	4,8
83	24,60	14,55	0,25	2,90	42,30	33,70	126	8,2	7,1
84	30,75	15,15	0,40	4,25	50,55	34,95	145	8,5	7,4

N° Echant. MPA	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		RESERVES MINERALES			
	Total %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo	Ca	Mg	K	Na
81	4,9	2,76	2,19	12,6	59	0,57	28,25	80,60	7,70	0,70
82	1,0	0,64	0,62	10,3		0,19	20,45	100,60	6,95	2,05
83						0,24	54,10	121,20	7,80	3,60
84						0,75	1264,60	206,30	8,80	24,10

N° Echant. MPA	ELEMENTS TOTAUX				SiO ₂	SiO ₂	PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES						
	Insol. pour 100g. de terre	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	IS	K	pF 2,5	pF 5	pF 4,2	Eu
81								0,41	3,91	32,6	30,7	20,3	12,3
82								0,58	5,26	31,7	31,7	21,3	10,4
83	45,19	26,54	11,20	8,80	7,01	2,66	4,00	1,08	3,62	35,9	33,4	22,5	13,4
84	43,40	25,01	11,35	7,40	12,59	3,74	2,63	1,46		35,0	34,1	21,2	13,8

La présence vers 1 mètre d'un niveau de galets roulés de 40 cm d'épaisseur confirme l'origine allochtone de la partie du profil qui le surmonte. Ce sol renferme également une assez forte quantité d'argiles gonflantes; cette assertion est confirmée d'une part par l'aspect structural du profil et d'autre part par certains résultats d'analyse ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ voisin de 4, forte proportion de Mg dans les réserves minérales).

La capacité d'échange est élevée (plus de 30 méq. %) et le complexe adsorbant saturé à plus de 90 % par des ions divalents Ca et Mg. La matière organique présente en quantité appréciable est bien évoluée et l'humus formé est stable: milieu riche en Ca^{++} à pH neutre, bien pourvu en argiles gonflantes considérées comme d'efficaces stabilisateurs d'humus (DUCHAUFFOUR). Les réserves en phosphore sont relativement faibles (rapport N /P voisin de 4 en surface- taux de P_2O_5 total $< 0,25$ o/oo en profondeur).

Les propriétés hydrodynamiques pèchent là encore par un domaine d'eau utile assez réduit (10 à 13 % en poids).

Les conditions d'utilisation de ces sols restent analogues à celles des vertisols évoluant sur argile du Paléocène , avec toutefois un apport complémentaire de phosphore.



TROISIEME PARTIE
UTILISATION DES SOLS

I- PRINCIPAUX FACTEURS CONDITIONNANT LA FERTILITE GENERALE DES SOLS

I.1) PROPRIETES INTRINSEQUES

Nous ne ferons que rappeler de façon sommaire, sous forme de tableaux synthétiques dans la mesure du possible, les caractéristiques des divers types de sols déjà mentionnés dans les chapitres précédents.

a) Morphologie

- La majorité des sols cartographiés sont profonds. Des bancs de grès ferrugineux ou des niveaux graveleux rigoureusement impénétrables aux racines sont rares. Toutefois dans certains sols hydromorphes, la profondeur de sol effectivement utilisable peut être réduite soit par la présence d'une nappe permanente (sols humiques à gley), soit par la très forte compacité de certains niveaux argileux.

- Le pourcentage de terre fine ($< 2 \text{ mm}$) n'est réduit (10 à 50 %) que dans les sols graveleux évoluant sur les niveaux à galets du Continental Terminal ou sur les Migmatites du Dahomeyen.

- En aucun cas les phénomènes de concrétionnement ou de cuirassement ne créent un obstacle sérieux à une mise en valeur à grande échelle; ils sont en effet très localisés en rupture de pente.

- Le passage d'un horizon à l'autre est assez progressif sauf dans certains profils de sols bruns à tendance ferrugineuse; une certaine disparité texturale peut apparaître en effet au toit de l'horizon C. Dans les sols hydromorphes se superposent parfois des niveaux à granulométrie différente principalement à l'emplacement ou en bordure des axes de drainage, anciens ou actuels.

- Dans les sols exondés, la bonne macroporosité d'origine biologique des horizons de surface est relayée en profondeur par un état structural généralement satisfaisant, sauf dans les sols bruns à tendance ferrugineuse, très compacts à partir de 50-60 cm. Les sols hydromorphes présentent pour la plupart une assez mauvaise structure sauf dans l'horizon humifère.

b) Texture

Le tableau suivant rassemble les valeurs moyennes et le nombre de profils de référence (n) pour chacun des principaux types de sols cartographiés.

(1) désigne l'horizon humifère (15 cm en moyenne)

(2) désigne l'horizon situé entre 30 et 60 cm, encore accessible aux racines des plantes annuelles.

(3) désigne l'horizon profond (90 à 120 cm), qui n'est exploré que par les racines des plantes pérennes

Nous avons également, dans ce tableau et dans les suivants, séparé d'un trait:

- Les sols exondés assez bien drainés (Sols beiges et rouges)
- Les sols exondés à drainage médiocre à mauvais (Sols "Bruns" -Vertisols)
- Les sols périodiquement inondés (Sols hydromorphes)

Type de sol	n	argile(0-2 %)			limon(2-50 %)			Sables(50-2000 %)		
Sol rouge profond	62	14	26	43	toujours < 10 %			sg/sf généralement voisin de 2		
Sol beige profond	6	18	25	31	toujours < 10 %			sg/sf généralement voisin de 2		
Sol beige ou rouge sableux-colluvial	9	12	11	12	souvent < 10 %			sg/sf souvent > 2		
Sol brun	9	15	29	31	28	25	28	51	42	36
Vertisol	5	48	53	53	18	13	9	23	23	25
Sol très argileux	32	56	71	56	19	12	18	12	5	19
Sol argilo-limoneux et argileux	45	40	50	36	32	28	24	22	16	35
Sols limono-argileux- limoneux - sablo-limoneux	64	22	27	21	30	28	24	45	43	53

Les parties supérieures de ces sols peuvent donc être schématiquement groupées en trois catégories texturales:

- 1- Sols où domine la fraction argile: -Sols hydromorphes très argileux, argileux et argilo-limoneux
-Vertisols
- 2- Sols où dominent les fractions sables fins et limons:
-Sols hydromorphes limono-argileux, limoneux
-Sols Bruns
- 3- Sols où domine la fraction sable: -Sols rouges et beiges.

L'emprise des aires culturales est :

- Très grande sur les sols de la 3ème catégorie: sols se travaillant très facilement avec les outils traditionnels

- Moyenne sur ceux de la 2ème catégorie: Travail de la terre rendu plus difficile principalement à cause de la texture, qui en outre ralentit le drainage interne, des risques d'inondation (sols hydromorphes), et du pourcentage de cailloux parfois important (sols Bruns).
- Faible sur ceux de la 1ère catégorie: Les motifs précédents sont ici renforcés. La forte compacité des horizons exploitables oblige le paysan à fournir lors de la préparation et de l'entretien des terres, de gros efforts, pas toujours rentabilisés.

c) Caractères hydrodynamiques

I) Densité apparente

Elle n'a été déterminée que sur un nombre limité de type de sols.

- Sols rouges faiblement ferrallitiques

Horizon profond argilo-sableux : I,4

- Sols hydromorphes

La densité apparente varie avec le degré d'humidité. Pour une humidité comprise entre le point de rétention et le point de flétrissement, les valeurs moyennes sont les suivantes:

Horizon de surface renfermant 30 à 50 % d'argile, et 4% de matières organiques : I,2

Horizon non ou peu humifère renfermant 50 à 60% d'argile : I,5

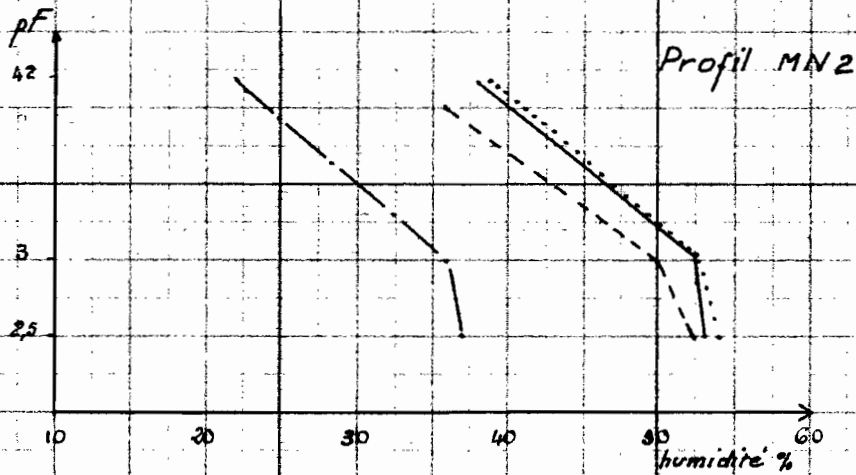
20 à 40% : I,4

2) Capacité de rétention-Eau utile

La capacité de rétention (C R) a été déterminée sur échantillons remaniés saturés d'eau, soumis à une pression correspondant à pF 2,5. Bien que la valeur obtenue soit souvent plus élevée que la capacité au champ, la corrélation entre ces deux grandeurs est valable pour des capacités supérieures à 20%. De toutes façons, si les résultats ne donnent que des ordres de grandeurs en valeur absolue, ils présentent néanmoins l'avantage d'être comparatifs.

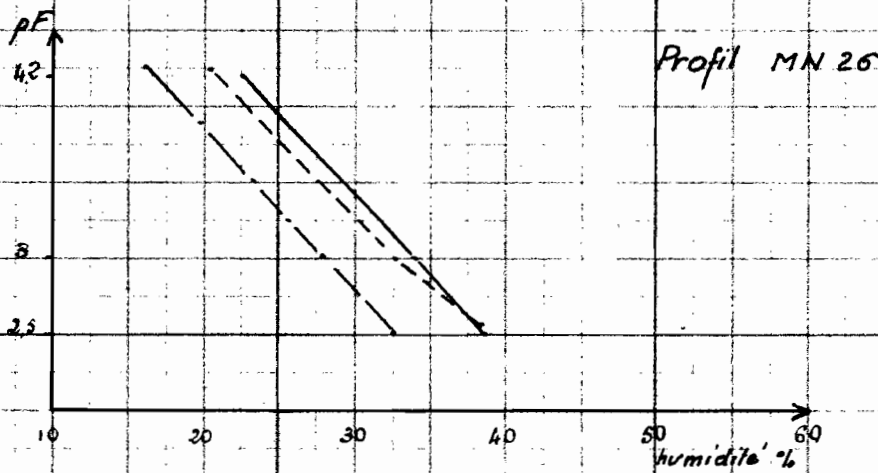
Le domaine théorique d'eau utile correspond à la différence des teneurs en eau déterminées à pF 2,5 et à pF 4,2. Cette réserve théorique totale (RT) comporte une fraction facilement utilisable (R F U) correspondant à une gamme de pF relativement faible et une fraction énergiquement retenue, sensiblement égale au 1/3 de la réserve théorique totale.

RELATION PF / HUMIDITE



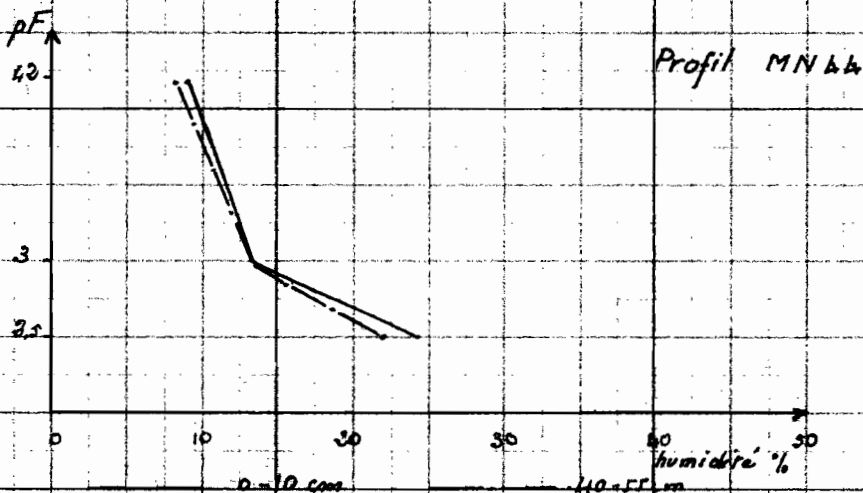
Sol hydromorphe
très argileux
à tendance verticale
RT # 15% (en poids)
RFU / RT \leq 2/3

0-10 cm 70-85 cm
30-50 cm 120-140 cm



Sol hydromorphe
argilo-limoneux
à mauvais drainage
RT # 16% (en poids)
RFU / RT # 2/3

0-10 cm 40-55 cm
60-70 cm



Sol hydromorphe
limono-argileux
à drainage moyen à
médiocre
RT # 14% (en poids)
RFU / RT \leq 2/3

0-10 cm 110-55 cm

En réalité le rapport RFU /RT varie avec la nature des sols. Il est plus élevé dans les sols bien structurés à texture franche que dans les sols compacts à texture très fine. Dans ces derniers en effet, l'eau est surtout emmagasinée dans des capillaires très fins, d'où il est très difficile de l'extraire.

Cette dernière remarque, grossièrement illustrée d'ailleurs par l'allure des courbes pF/humidité ci-jointes, nous permet de classer les sols de la façon suivante; (RT et CR sont exprimés en volume %).

- RT très faible $< 2\%$ Sol ferrugineux tropical sableux
- RT réduit-entre 4 et 8 %
RFU/RT $> 2/3$ CR $> 20\%$ Sol faiblement ferrallitique
- RT moyen -entre 15 et 23 %
RFU/RT $> 2/3$ 30 $< CR < 40$ Sol hydromorphe limono-argileux (Région d'ATHIEME)
- RT bon - entre 23 et 35 %
 - + RFU/RT $> 2/3$ 40 $< CR < 55$ Sol hydromorphe limono-argileux (Région PARAHOUÉ)
 - + RFU/RT $> 2/3$ 45 $< CR < 60$ Sol hydromorphe argilo-limoneux
 - + RFU/RT $> 2/3$ 60 $< CR < 75$ Sol hydromorphe très argileux
 - CR > 65 Sol hydromorphe humique à gley

3) Perméabilité

Nous n'avons fait aucune mesure sur le terrain car les résultats obtenus dépendent dans une trop large mesure du degré d'humidité. Nous avons préféré adopter une méthode reproductible, d'emploi facile, nous permettant d'obtenir des données comparatives. La perméabilité a donc été déterminée au laboratoire sur échantillons remaniés (terre tairisée avec un tamis à mailles carrées de 2 mm- Méthode HENIN-MONNIER).

L'examen des résultats appelle les remarques suivantes:

a) Dans les horizons humifères elle est moyenne à bonne; elle n'est inférieure à 3cm/h que sur les profils des sols faiblement ferrallitiques du Plateau de BOPA et sur de rares sols dégradés de la Basse Vallée: MPA 6 (6ème année de culture).

b) Dans les horizons sous-jacents-

- Sur sols faiblement ferrallitiques :

Elle est médiocre dans l'horizon lessivé (voisine de 2). Elle est moyenne à bonne dans les horizons B C (fréquemment supérieure à 4cm/h).

- Sur sols hydromorphes:

Le drainage interne est fonction des caractéristiques de l'horizon le moins perméable, quand ce dernier est situé à moins de 1 mètre de la surface. Aussi nous baserons notre classification sur la profondeur à laquelle on rencontre un horizon ou un niveau dont la perméabilité peut être considérée comme médiocre à mauvaise ($< 2\text{cm/h}$).

+ Sols humiques à gley. Le drainage interne est très mauvais ($K < 1,2\text{cm/h}$ sur tout le profil).

+ Sols à tendance verticale

L'horizon peu perméable est situé à plus de 50 cm pour les profils 34-42-2, à moins de 30 cm pour les profils 29 et 31.

+ Sols argileux et argilo-limoneux

La perméabilité est dans tous les cas inférieure à 2cm/h à partir de 30 ou 40 cm (MN 3-18-26-38).

+ Sols limono-argileux, limoneux

A partir de 40 ou 50 cm, elle peut être voisine ou légèrement inférieure à 2cm/h (MN 36-10-13-MPA 4), ou comprise entre 2 et 3cm/h (MN 12-39-40-44-MPA 6).

4) Stabilité structurale

Cette donnée est importante à connaître quand on veut mettre en place un dispositif d'irrigation. D'une façon générale, cette grandeur est proportionnelle au pourcentage d'agrégats stables de taille $> 200\mu$ obtenu par tamisage sous l'eau. En utilisant la méthode de HENIN-MONNIER, on détermine un indice d'instabilité qui, associé à la valeur de la perméabilité, rend compte de l'état structural de l'horizon soumis à l'analyse. Les points représentatifs se répartissent de part et d'autre d'une droite partagée en segments correspondant à un plus ou moins bon état structural.

-Résultats: Tous les horizons humifères ont une bonne structure; ils présentent des indices d'instabilité $I_s < 1$.

Pour les horizons sous-jacents (jusqu'à 80cm), les valeurs obtenues varient avec les types de sols.

Sols faiblement ferrallitiques

$I < I_s < 2$ - Etat structural moyen

Sols hydromorphes à tendance verticale

$I, 2 < I_s < 3, 8$ - Etat structural médiocre à moyen

Sols hydromorphes à très mauvais drainage, sols humiques à gley

1,7 < IS < 3,7 - Etat structural médiocre

Sols hydromorphes à mauvais drainage

1,5 < IS < 3,7 - Etat structural médiocre à moyen

Sols hydromorphes à drainage médiocre à moyen

1,3 < IS < 5,9 - Etat structural médiocre à moyen

Les pourcentages d'agrégats stables sans prétraitement préalable sont toujours supérieurs à 30 % dans les sols faiblement ferrallitiques. Ce sont donc des sols facilement irrigables.

Dans la zone alluviale, les sols qui supporteraient le mieux l'irrigation seraient les sols très argileux à tendance vertique. Les sols argilo-limoneux et limono-argileux présentent une moins bonne stabilité structurale; la proportion relativement importante de limon et de sables fins en est sans doute la cause.

d) Matière organique

Type de sol	n	C %		N o/oo		C/N	
		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
Sol rouge profond	62	1,1	0,4	0,9	0,4	11,7	8,6
Sol beige profond	5	1,4	0,5	1,2	0,6	11,2	8,0
Sol beige ou rouge sableux colluvial	8	1,1	0,3	0,8	0,2	12,8	12,2
Sol brun	4	1,4	0,4	1,0	0,4	14,4	12,1
Vertisol	5	2,8	0,7	2,3	0,8	11,1	8,4
Sol très argileux à tendance vertique	28	2,8	0,9	2,5	1,0	11,2	8,6
Sol argilo-limoneux et argileux	39	2,2	0,7	1,9	0,7	11,3	9,4
Sol limono-argileux et limoneux	56	2,0	0,5	1,7	0,5	11,7	9,5

Les vertisols et les sols hydromorphes sont donc en valeur absolue bien pourvus. Les rapports n.o / argile semblent toutefois insuffisants dans les sols à tendance vertique, qui nécessiteront lors d'une mise en valeur intensive des apports d'azote, sous forme organique ou minérale.

Les sols faiblement ferrallitiques et les sols Bruns sont moyennement pourvus (1,8 à 2,3 %).

Cette matière organique est toujours bien évoluée (C/N < 15).

e) Réserves Minérales

Type de sol	n	Bases totales (méq. pour 100 gr.)				
		Ca	Mg	K	Na	S
Sol rouge profond	I	(3) 2,7	(3) 3,7	(3) 0,6	(3) 0,6	(3) 7,60
Sol beige sableux colluvial	I	3,0	3,3	1,2	0,55	8,05
Sol Brun	I	(2) : (3) 4,4 : 18,4	(2) : (3) 7,7 : 68,7	(2) : (3) 2,7 : 21,1	(2) : (3) 0,5 : 2,2	(2) : (3) 15,3 : 110,4
Sol très argileux à tendance vertique	5	(1) : (2) 19,1 : 11,5	(1) : (2) 38,4 : 44,8	(1) : (2) 8,1 : 8,6	(1) : (2) 1,9 : 3,4	(1) : (2) 67,5 : 68,5
Sol argilo-limoneux et argileux	4	22,8 : 17,4	31,4 : 42,7	9,8 : 9,5	1,2 : 1,7	65,2 : 71,3
Sol limono-argileux et limoneux	6	22,7 : 16,7	23,2 : 24,1	7,0 : 6,3	1,0 : 1,0	53,9 : 48,3

Ce tableau met en évidence la très grande richesse minérale des sols alluviaux hydromorphes et de l'horizon C des sols Bruns. Dans les deux cas, nous notons une assez nette prédominance du Magnésium sur le Calcium, ainsi que des teneurs élevées en Potassium, ce qui semble indiquer qu'il existe dans ces deux types de sols d'assez fortes proportions d'argiles montmorillonitique et illitique.

Les horizons lessivés des sols Bruns, beaucoup plus facilement exploitables par les plantes que l'horizon C, renferment encore des éléments minéraux en quantité appréciable (15 méq. pour 100 gr).

Les sols faiblement ferrallitiques apparaissent comme étant les moins riches; ils sont en particulier très pauvres en Potassium et en Calcium.

Type de sol	n	Phosphore total o/oo	
		(1)	(2)
Sol rouge profond	II	0,45	0,33
Sol beige profond	I	0,8	
Sol beige ou rouge sableux colluvial	I	0,5	0,3
Sol Brun	4	0,3	0,2
Vertisol	3	2,8	2,4
Sol très argileux à tendance vertiqueux	II	1,7	0,7
Sol argilo-limoneux et argileux	18	1,6	0,8
Sol limono-argileux et limoneux	25	1,4	0,7

Les réserves phosphorées importantes dans les vertisols, sont moyennes dans les sols hydromorphes, médiocres dans les sols faiblement ferrallitiques, et faibles dans les sols bruns.

f) ph

Type de sol	n	pH eau		
		(1)	(2)	(3)
Sol rouge profond	19	6,6	5,8	5,6
Sol beige profond	2	6,8	6,4	5,8
Sol beige ou rouge sableux colluvial	4	6,9	6,3	6,5
Sol brun	4	6,6	6,2	6,7
Vertisol	3	6,7	6,2	6,5
Sol très argileux	II	5,9	5,4	5,4
Sol argilo-limoneux et argileux	10	5,8	5,5	5,9
Sol limono-argileux, limoneux, sablo-limoneux	25	6,5	6,0	6,3

Ils sont supérieurs à 6,5 dans les horizons humifères des sols exondés ou exceptionnellement inondés; dans les autres horizons de ces mêmes sols, ils restent toujours supérieurs à 5,5.

Dans les sols hydromorphes périodiquement inondés, le pH est inférieur à 6 à tous les niveaux; en profondeur, il peut descendre en dessous de 5,5.

Une correction d'acidité ne s'impose donc que dans cette dernière catégorie de sols.

g) Eléments échangeables

Type de sol	n	Bases échangeables (néq. pour 100 gr.)						p 0,5 ass ppm				
		Ca		Mg		K			Na		S	
		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	
Sol rouge profond	19	3,8	1,6	1,3	0,8	0,19	0,05	0,07	0,06	5,4	2,5	61
Sol beige profond	2	3,8	2,4	1,7	1,2	0,20	0,05	0,05	0,10	5,7	3,7	27
Sol beige ou rouge sableux colluvial	4	4,6	2,7	1,6	0,5	0,30	0,10	0,06	0,06	6,5	3,3	211
Sol brun	4	5,5	2,8	2,0	1,8	0,4	0,12	0,15	0,45	8,0	5,2	34
Vertisol	3	36,2	33,5	10,4	9,6	0,45	0,14	0,50	0,70	47,6	44,0	484
Sol très argileux	11	17,4	11,8	8,5	9,9	0,78	0,30	0,57	1,03	27,2	23,0	28
Sol argilo-limoneux argileux	10	11,0	9,1	6,7	7,6	0,71	0,18	0,46	0,95	18,9	17,9	111
Sol limono-argileux limoneux, sablo- limoneux	25	10,0	6,6	4,2	3,9	0,79	0,28	0,23	0,23	15,3	11,1	278

Les vertisols et les sols hydromorphes argilo-limoneux et limono-argileux sont bien pourvus. Les sols hydromorphes très argileux sont assez fortement carencés en phosphore assimilable.

Les 50 premiers centimètres des sols bruns et des sols faiblement ferrallitiques moyennement pourvus sont pauvres en K échangeable.

h) Equilibres minéraux

Les rapports N total / P total sont inférieurs à 2 sauf dans les sols bruns, qui réagiront donc toujours favorablement à des apports de Phosphore.

Les rapports Ca éch./Mg éch. marquent une prédominance du Calcium dans tous les horizons humifères ainsi que dans les horizons sous-jacents des sols exondés. Voisins de 1 dans les sols hydromorphes périodiquement inondés, ils expliquent en partie la mauvaise stabilité structurale de ces sols, qui exigeraient donc à recevoir un amendement calcaire.

Les rapports Mg éch. / K éch., généralement élevés dans les horizons non humifères trahissent la pauvreté native en Potassium de la majorité des sols de cette région. Un antagonisme Mg-K ne pourrait toutefois se manifester avec une certaine acuité que dans les vertisols et les sols hydromorphes à tendance vertique (rapport Mg / K dans les horizons humifères > 10).

I.2) AMELIORATIONS FONCIERES

Il n'est pas dans nos intentions de dresser un bilan détaillé des aménagements que l'on pourrait mettre en place pour valoriser l'ensemble des sols de la Basse Vallée. Un aperçu de l'importance des travaux de génie civil (endiguement - Principaux axes du réseau d'irrigation) a déjà été mentionné dans un rapport précédent (1). Nous voudrions simplement apporter aux promoteurs du projet de mise en valeur quelques données de base particulièrement utiles pour fixer la nature et les caractéristiques des dispositifs d'irrigation et de drainage.

a) Drainage

Les sols hydromorphes très argileux et certains sols argilo-limoneux ne peuvent supporter d'autres cultures que le riz, à moins que ne soit mis en place au préalable un réseau de drainage efficient. Il s'agit en effet d'éliminer l'excès d'eau qui stagne en surface après chaque forte pluie, par suite de la faible perméabilité des horizons non humifères.

Pour ce faire, il semble que la confection de fossés de profondeur réduite (40 à 50 cm) devrait suffire. Ce réseau de fossés, dont l'écartement restera fonction des dimensions que l'on veut donner aux parcelles élémentaires, pourrait être complété par une série de drains perpendiculaires dont la densité sera déterminée à la lumière des résultats obtenus à la suite d'une expérimentation en champ. Les fossés pourront déboucher dans des émissaires naturels, affluents ou défluent du MONO, tout indiqués pour la colature des eaux.

(I) Rapport S.C.E.T.-S.E.D.E.S.

A cet assainissement par drains et fossés, devraient être associées des pratiques culturales destinées à aérer les horizons exploités par les racines: labours profonds croisés, façons superficielles.

b) Irrigation

Elle est indispensable si l'on envisage l'exploitation intensive de plantes pluriannuelles à enracinement superficiel (canne à sucre en particulier). Pour les plantes pérennes à enracinement profond, il est certain qu'une irrigation d'appoint augmenterait les rendements. Toutefois cette augmentation ne couvrira pas dans tous les cas le supplément de charges financières dû à l'entretien et à l'amortissement du dispositif d'irrigation.

Pour le palmier à huile, nous pensons a priori que si le dispositif peut être rentabilisé sur les "Terres de Barre" des plateaux de BOPA et de HOUIN, il le sera plus difficilement sur les sols hydromorphes: sur sols limono-argileux et limoneux, les palmiers peuvent en de nombreux endroits tirer parti de l'eau de la nappe phréatique jamais très profonde; sur sols très argileux et sur sols argilo-limoneux, le système racinaire n'explorera qu'une profondeur de sol assez limitée et de ce fait, il demandera une quantité d'eau d'appoint assez importante en dehors des périodes pluvieuses; dans ce dernier cas, les fossés et les drains serviraient à la fois à l'irrigation et au drainage, bien que cette technique ne soit pas toujours recommandable, le maintien des eaux de drainage souvent réductrices n'étant pas particulièrement favorable à la croissance des végétaux.

De façon plus générale, nous avons pu, à l'aide des données que nous possédons, déterminer pour les sols hydromorphes D a et a l, les plus aptes à supporter l'irrigation, la dose d'arrosage, la périodicité des apports ainsi que la durée d'infiltration de la dose.

Ces valeurs seront calculées en supposant

-que les apports d'eau météorologique et que les pertes par infiltration dans les canaux d'amenée sont négligeables.

-que l'évapotranspiration réelle est égale à l'évapotranspiration potentielle déterminée expérimentalement à POBE (Moyenne durant la grande saison sèche : 5mm/jour).

-que l'épaisseur de terre explorée par les racines est de 50 cm; nous excluons donc la culture irriguée des plantes pérennes.

1) Dose d'arrosage

On irrigue quand la teneur en eau du sol est légèrement supérieure à celle qui correspond au point de flétrissement (plus exactement au 1/3 de l'écart séparant les humidités au point de flétrissement et au point de rétention).

La quantité d'eau à apporter est donc égale au 2/3 de ce que nous avons coutume d'appeler l'eau utile EU. Pour le calcul, nous tiendrons compte des valeurs moyennes sur les 50 premiers centimètres de EU et de la densité apparente (voisine de 1,3 pour les deux types de sols).

	EU % en poids	EU % en volume	2/3 EU
Sols 1 a	13	16,9	11,2
Sols a 1	19	24,7	16,5

Pour une profondeur utile de 50 cm, le volume d'eau à apporter à l'ha sera donc de:

$$\text{Sols 1 a} \quad \frac{11,2}{100} \times 0,5 \times 10^4 = 560 \text{ m}^3$$

$$\text{Sols a 1} \quad \frac{16,5}{100} \times 0,5 \times 10^4 = 825 \text{ m}^3$$

2) Périodicité des apports

Pour une évapotranspiration quotidienne de 5 mm, cette périodicité devrait être :

$$\text{pour les sols 1 a} \quad \frac{560 \times 10^{-4} \times 10^3}{5} = 11 \text{ jours}$$

$$\text{pour les sols a 1} \quad \frac{825 \times 10^{-4} \times 10^3}{5} = 16 \text{ jours}$$

3) Durée d'infiltration de la dose

On effectuera le calcul en utilisant les valeurs de la perméabilité obtenue sur échantillons remaniés. Les résultats correspondront sans doute aux vitesses d'infiltration minimales; on néglige en effet les possibilités d'infiltration par les voies à écoulement rapide: racines-termitières-galeries de lombricidés.

Les valeurs minimales de K pour les 50 premiers centimètres sont voisines de 2,2 cm/h pour le sol 1 a et de 1,5 cm/h pour le sol a 1.

Nombre d'heures nécessaires à l'infiltration de la dose:

$$\text{Sur sols 1 a} \quad \frac{5,6}{2,2} = 2,5 \text{ soit 2 heures 30 minutes}$$

$$\text{Sur sols a 1} \quad \frac{8,25}{1,5} = 5,5 \text{ soit 5 heures 30 minutes}$$

Les débits des canaux ou des buses doivent être calculés d'une part en fonction des superficies à irriguer (volume d'eau V), d'autre part, en fonction de la durée d'infiltration (t).

A titre d'exemple, pour irriguer un ha de sol, le module ne doit pas être supérieur à :

$$\frac{560 \times 10^3}{2,5 \times 3,6 \times 10^3} = 62 \text{ l / sec. sur sol 1 a , et à}$$

$$\frac{825 \times 10^3}{5,5 \times 3,6 \times 10^3} = 42 \text{ l / sec. sur sol a 1}$$

Il est bien évident que tous ces résultats théoriques ne sont que des ordres de grandeur, car en plus des hypothèses de départ , nous n'avons pas tenu compte ni de la microtopographie, ni du dispositif d'irrigation, ni des fluctuations dans le temps des besoins de la plante.

c) Lutte contre l'érosion

L'érosion en nappe est sensible sur les sols bruns à tendance ferrugineuse, ainsi que sur les sols faiblement ferrallitiques situés **en bordure** des plateaux sur des pentes supérieures à 2 %, dès que le couvert végétal a été abattu.

Le premier type de sol n'étant que peu propice à une culture mécanisée intensive (sols généralement très graveleux), des mesures de conservation ne seraient recommandables que sur le second.

Dès que la pente excède 2% (de 2 à 4 %), il serait utile de laisser en jachère des bandes isohypses larges de 5 mètres environ et distantes de 20 à 30 mètres.

Quand la pente est comprise entre 4 et 6%, on peut améliorer le système de lutte précédent, tout d'abord en réduisant la largeur de la bande cultivable (15 à 20 m), et ensuite en aménageant un fossé d'absorption compartimenté en bordure **avant** de la bande laissée en jachère.

Les pentes > 6% sont rares. Elles ne se rencontrent que sur les flancs des collines très graveleuses, impropres à toute culture intensive.

d) Fertilisation-Assollement

I) Sols faiblement ferrallitiques

Les essais entrepris par l'I.R.A.T., l'I.R.C.T. ou l'I.R.H.O. dans le sud concernent presque exclusivement les sols rouges faiblement ferrallitiques. Les sols des plateaux de BOPA et d'APLAHOUE étant sensiblement analogues aux sols de NIAOULI et de HINVI, deux des principaux centres d'expérimentation du sud, les formules mises au point dans ces deux dernières localités sont donc extrapolables.

Pour les plantes vivrières, l'I.R.A.T. préconise la rotation culturale suivante:

Année	Saison	Type de culture
1	I	Maïs + centrosema semé en fin de campagne
	2	Centrosema
2	I	Maïs
	2	Cultures diverses (coton-arachide-Niébé)
3	I	Maïs
	2	Cultures diverses

En l'absence de fumure organique, toujours préférable, les formules types d'engrais pourraient être (dose /ha)

Céréales : 100 kg. sulfate d'ammoniaque à 20%
25 Kg. phosphate bicalcique à 40%
25 Kg. chlorure de potassium à 60 %

Autres cultures annuelles : 50 Kg. sulfate d'ammoniaque
50 Kg. phosphate bicalcique
25 Kg. chlorure de potassium

Pour le coton, l'I.R.C.T. propose:

70 Kg. urée à 60%
100 Kg. chlorure de potassium

Pour le palmier à huile et pour une densité de 143 arbres /ha, l'I.R.H.O. recommande l'application de doses croissantes allant pour

-le sulfate d'ammoniaque, de : 35 Kg.(1^o année) à 85 Kg.(5^o année)

-le phosphate bicalcique, de : 35 Kg. à 70 Kg.

-le chlorure de potassium, de : 14 Kg. à 140 Kg.

2) Sols hydromorphes alluviaux

Aucune expérimentation n'a encore été mise en place sur ces sols. En nous basant sur les résultats d'analyses, nous pensons que les techniques de fertilisation pourraient s'inspirer des principes suivants;

-Sols limono-argileux.

Ces sols sont généralement bien pourvus en éléments minéraux et organiques. Les équilibres cationiques sont excellents. Les équilibres anioniques pèchent peut-être par une légère déficience azotée. La réaction du sol étant voisine de la neutralité (6,5), un simple apport de $SO_4(NH_4)_2$ à faible dose (100 kg /ha) serait à priori rentabilisé.

-Sols argilo-limoneux.

Les remarques précédentes sont encore valables pour les horizons de surface. La réaction du sol étant toutefois légèrement acide (<6) et les quantités de matière organique relativement au taux d'argile étant moyennes, une fumure organique combinée avec un engrais de fond phosphaté riche en calcium semble souhaitable. Le calcium permettrait de corriger le pH et d'améliorer l'état structural. En l'absence de fumure organique, il serait aussi recommandable d'épandre du sulfate d'ammoniaque (150 Kg /ha).

-Sols très argileux

La réaction du sol étant là encore plus acide (5,5) et les rapports m.o / argile plus faibles, il est nécessaire de relever le pH à l'aide de phosphate tricalcique, qui compensera en outre la faible assimilabilité du phosphore présent dans ces sols, et d'accroître le taux de matière organique pour améliorer la structure (sols battants). Un complément potassique s'avère dans de nombreux cas souhaitable, car un certain antagonisme magnésium-potassium ($Mg/K > 15$) doit freiner l'absorption de ce dernier élément.

3) Vertisols

Sur ces sols, il est probable que marqueront des épandages d'engrais azotés ($N/P \leq 1$ -phosphore assimilable abondant 0,4 o/oo) et d'engrais potassiques ($Mg/K \gg 30$). Ces sols couvrant une partie de la ferme d'élevage de KPINOÛ, il serait intéressant d'y comparer le comportement des graminées et des légumineuses fourragères, ces dernières devant à priori donner de meilleurs résultats.

II- APTITUDES CULTURALES

II.I)- CLASSIFICATION DES TERRES

Elle a été établie en tenant compte de la " valeur agricole " des sols, donnée qui intègre et synthétise les diverses propriétés physico-chimiques intrinsèques, et de l'importance des améliorations foncières souhaitables.

En nous inspirant de la classification AUBERT-FOURNIER, nous avons défini 4 classes de sols:

Classe I- Bonne valeur agricole

Ia- Terre de bonne qualité ne nécessitant qu'une fertilisation minérale d'entretien. Mécanisation possible. Apte à supporter:

+ Sans aménagement préalable

- Plantes pérennes à enracinement profond, capable d'exploiter partiellement l'eau de la nappe phréatique, toujours présente à des profondeurs excédant rarement 5 mètres : Cocotiers- Palmiers à huile

Avocatiers

Agrumes-Manguiers-(Production limitée par la faiblesse relative de la durée d'insolation).

- Plantes annuelles

Plantes vivrières traditionnelles

Coton-tabac-Riçin-Arachide

+ Avec apport d'eau complémentaire

- Canne à sucre

Ib- Terre de bonne qualité nécessitant une fertilisation minérale d'entretien et des façons culturales plus minutieuses pour prévenir un engorgement toujours possible des horizons exploités par les racines.

Les aptitudes seront identiques. Toutefois, il est probable que les plantes pérennes souffriront davantage de la sécheresse, dans ces sols plus riches en argile et moins pénétrables aux racines. Parmi les plantes industrielles, le coton, assez sensible aux phénomènes d'engorgement, risque de voir son développement compromis les années à pluviométrie mal répartie. La culture sur billon serait recommandable. La mécanisation est possible, la confection de planches étroites serait souhaitable.

Classe II- Valeur agricole moyenne

IIa- Terre de qualité moyenne, nécessitant un certain nombre de travaux visant à compenser la médiocrité des caractéristiques hydrodynamiques et l'insuffisance de la pluviométrie pour certaines spéculations.

Fumure minérale : N P

IIa1-Travaux d'aménagement de faible envergure

-Planage : riz

-Drainage par sillon: maïs , haricots, soja, manioc sur buttes, légumes divers, coton.

-Combinaison: drainage par sillon- Irrigation à la raie: ~~canne à sucre~~
La mécanisation bien que parfois délicate est encore possible.

IIa2-Travaux d'aménagement importants

-Planage : riz

-Drainage par fossés : haricots, soja, maïs, sur billons- manioc sur buttes

La mécanisation serait ici difficile.

IIb -Terre de qualité moyenne, car fréquemment contaminée par des lentilles de galets roulés - Richesse minérale et organique assez bonne- Domaine d'eau utile limité-Irrigation difficile car microtopographie chahutée.

Aptitudes:-riz, cultures vivrières

-pâturages

Engrais minéraux: N K

La mécanisation n'est pas recommandable.

IIc -Terre de qualité moyenne, profonde, pénétrable et bien drainée, mais de richesse minérale et organique médiocre.

Aptitudes:

-Plantes pérennes : Palmier à huile- (exclusivement sur plateau d'APLAHOUE)-~~Agrumes-Manguiers-Anacardi~~ers (de préférence sur le plateau d'APLAHOUE).

-Plantes annuelles: Toutes les plantes vivrières traditionnelles
Ananas

Coton, riçin, arachide

Engrais minéraux: N K

La mécanisation est possible à condition de prendre certaines précautions dès que la pente excède 2%.

Classe III- Valeur agricole médiocre

Volume de terre exploitable limité:

IIIa- Par la nappe phréatique

- Richesse intrinsèque moyenne à bonne-Terre périodiquement gorgée d'eau.

- Drainage difficile sinon impossible (dépression)

Aptitudes:

- Cultures de décrue: légumes

riz repiqué

- Cultures pérennes dans les zones marginales: bananiers

Mécanisation impossible.

IIIb- Par une assez forte proportion de cailloux.

- Richesse minérale et organique médiocre à moyenne

IIIb- Drainage interne moyen

Aptitudes :

- Cultures vivrières

- Pâturages

Mécanisation impossible

Engrais N K.

IIIb2-Mauvais drainage interne.

Aptitudes:

- Cultures vivrières.

- Pâturages

Engrais N P.

Mesures antiérosives;

Classe IV- Valeur agricole faible

IVa -Très pauvre en éléments minéraux et organiques

Terre sableuse profonde

Aptitudes:

-Recru herbacé

IVb -Proportion de terre, fine: très réduite

Niveaux de galets affleurants.

Aptitudes:

- Recru arbustif- forêt

II.2- REPARTITION ET IMPORTANCE RELATIVE DES DIFFERENTES CATEGORIES DE TERRES

Valeur agricole	Catégorie	Superficie (Ha)		%	
		Par région	Totale		
Bonne	I a	2.317	9.118	11.435	24,3
	I b	517	1.708	2.225	4,8
		2.834	10.826	13.660	29,1
Moyenne	II a 1	899	6.400	7.299	15,6
	2	-	5.479	5.479	11,7
	II b	-	555	555	1,2
	II c	11.222	4.766	15.988	33,9
		12.121	17.200	29.321	62,4
Médiocre	III a	117	493	610	1,3
	III b 1	40	940	980	2,1
	2	1.682	-	1.682	3,6
		1.839	1.433	3.272	7,0
Faible	IV a	8	168	176	0,4
	IV b	496	30	526	1,1
		504	198	702	1,5
Superficies cartographiées		(1) 17.298	(2) 29.657	46.955	

(1) Région APLAHOUE

(2) Région ATHIEME

C O N C L U S I O N

Les conditions écologiques de la Basse Vallée présentent schématiquement deux types de variations : variations climatiques dans le sens Nord-Sud, variations édaphiques dans le sens Est-West.

Les premières acquièrent une certaine importance, par le fait même qu'elles interdisent sur le plateau de BOPA, dans des limites de rentabilité raisonnable, la plantation de palmiers à huile, et qu'elles conditionnent la mise en place sur les sols alluviaux de plantes pluriannuelles à enracinement superficiel, aux possibilités d'un apport d'eau complémentaire.

Les secondes se caractérisent par la séquence générale suivante (d'Est en West):

- Sols rouges faiblement ferrallitiques de plateaux
- Sols marécageux humiques à gley, concentrés au pied des plateaux
- Sols alluviaux à drainage moyen à médiocre de nature limono-argileux, les plus propices à une intensification culturale.
- Sols alluviaux à mauvais ou très mauvais drainage de nature argilo-limoneux ou très argileux, dont l'importance relative va s'amenuisant vers le Nord.

La combinaison de ces deux principaux facteurs de productivité nous a permis de dresser une carte d'aptitudes culturales, destinée plus particulièrement aux promoteurs de projet de développement régional, mais insuffisante pour l'élaboration de plans d'aménagement détaillés, qui nécessitent une cartographie à plus grande échelle.

Cette étude nous autorise également à formuler certaines remarques qui sortent parfois du cadre strictement pédologique où nous avons confiné notre rapport, mais qui peut-être contribueront à mieux orienter les prochaines études ou les futurs travaux d'aménagement. Ces remarques ne concernent, soulignons-le, que la portion de la Basse Vallée du MONO que nous avons prospectée.

a) La majorité des sols alluviaux ne se prête pas à des cultures de décrue à grande échelle. Cette technique ne peut trouver sa justification que lorsqu'elle porte sur des sols présentant un domaine d'eau utile important, bénéficiant en outre de remontées capillaires provenant d'une nappe phréatique jamais très profonde, s'abaissant très progressivement (cas des sols humiques à gley).

b) L'endiguement du fleuve MONO et éventuellement de ses défluent est donc la condition sine qua non de toute intensification culturale; cette protection contre les crues doit être complétée dans de nombreux cas par un dispositif de drainage efficient, adapté aux différents types de sols; ceci pour rendre possibles les cultures durant la saison des pluies.

c) Les sols alluviaux sont dans l'ensemble peu dégradés et bien pourvus en éléments minéraux et organiques. Toutes conditions étant réalisées par ailleurs, on peut donc espérer sans engrais ou avec des doses d'entretien peu importantes des rendements / ha très intéressants.

d) Ces rendements ne seront toutefois assurés que si l'on procède à une lutte phytosanitaire de tous les instants. Il semble en effet que l'un des principaux facteurs limitants de la productivité soit, comme dans la Basse Vallée de l'OUEME, le parasitisme animal.

e) Il ne se pose ici aucun problème de salure des terres. Les teneurs en ions Na échangeables et solubles sont inférieures à 2 méq. /100 gr. à tous les niveaux.

f) L'irrigation est possible sur l'ensemble des terres alluviales. Il semble toutefois qu'il faille prendre certaines précautions car la stabilité structurale est médiocre à mauvaise dans les horizons non humifères (horizons renfermant souvent moins de 30 % d'agrégats > 200 µ, stables à l'eau).

g) L'étude comparée des régions d'ATHIEME et de PARAHOUÉ nous a permis de constater que les bonnes terres alluviales, correspondant aux sols 1.a et a 1 à ressuyage médiocre à moyen, prenaient une plus grande extension vers le Nord. Aussi, il serait souhaitable qu'une prospection soit entreprise sur la portion comprise entre les parallèles de DEVE et de LOKOSSA, où à priori, les conditions écologiques semblent plus favorables que dans la région d'ATHIEME.

Cette région du Bas-MONO recèle des potentialités agricoles très intéressantes - 30% des sols de la Basse Vallée sont à classer parmi les meilleurs sols du DAHOMEY. Leur exploitation intensive et rationnelle permettra de faire face aux besoins sans cesse croissants d'une population en pleine expansion démographique et en particulier de réduire le volume des importations de certaines denrées alimentaires: le riz et peut-être le sucre.

Toutefois, il est bien évident qu'avant d'introduire dans cette région des méthodes culturales évoluées (irrigation en particulier), il est nécessaire de procéder à une adaptation progressive des hommes et des structures traditionnelles en équilibre avec le milieu écologique actuel. La mise en place d'un périmètre d'expérimentation et d'un secteur pilote ainsi que l'a proposé M. USCIATI (rapport S.C.E.T. - S.E.D.E.S.), apportera sans doute des éléments susceptibles de solutionner avec une certaine efficience ce problème technico-social

- BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE -

- AUBERT G. Classification Française des sols -
- AUBERT-FOURNIER Classification des terres -
- AUBREVILLE La flore forestière Soudano - Guinéenne -
- Bulletin Technique du Génie rural Application de la formule de Turc à la détermination des besoins en eau d'irrigation -
- DABIN B. Problèmes d'hydraulique agricole dans le Delta Central Nigérien et dans le Delta de l'Ouémé.
- LAMOUREUX M. Etude pédologique de la Vallée de l'Ouémé - Bas Delta - Schéma d'ensemble.
- POUGNET R. Le précambrien du Dahomey.
- SCET - SEDES Les possibilités d'aménagements hydroagricoles de la Basse Vallée du Mono.
- SEDES Rapport préliminaire - Programme d'action régionale pour le Département du Sud - West.
- Service Météorologique Bulletins climatiques.
- SLANSKY M. Contribution à l'étude géologique du bassin sédimentaire côtier du Dahomey et du Togo.

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)

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

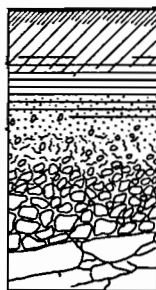
B. P. 390 - COTONOU (Dahomey)

RÉPUBLIQUE DU DAHOMEY

N° de Convention O. R. S. T. O. M. : 6500/201
N° de Convention local : 45/C/61 G
Origine du Financement : F.A.C.
Exercice Budgétaire concerné : 1961
Date de parution du Rapport : Sep. 1964

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES SOLS DE LA BASSE VALLÉE DU MONO

II - Annexes



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

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



MISSION DAHOMEY

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES SOLS
DE LA BASSE-VALLEE DU MONO



II - ANNEXES

- Descriptions de profils
- Fiches analytiques

P. WILLAIME
Septembre 1964

SOUS HYDROMORPHES
A PSEUDO - GLEY D'ENSEMBLE
- A TENDANCE VERTIQUE -

N° du profil: MN I

Date de prélèvement: 15/8/61

Situation: 2 km N-W de SAZUE

Topographie: Plat

Végétation: Savane herbacée à Andropogon, avec quelques Mitragyna.

Description:

- 0- 15 : Gris foncé (7,5 YR 4/0).
Argilo-limoneux.
Structure grumeleuse nette jusqu'à 7 cm, moins nette en dessous.
Porosité tubulaire bonne. Cohésion moyenne.
Chevelu racinaire abondant.
Passage graduel.
- 15- 60 : Gris (10 YR 4/1), taches noires et ocre-rouille (7,5 YR 5/8),
petites, nettes, assez nombreuses.
Argilo-limoneux.
Assez humide. Structure massive à tendance polyédrique. Compact.
Passage net.
- 60- 90 : Gris plus clair, taches ocre-rouille assez nettes et nombreuses.
Quelques concrétions manganifères peu indurées.
Argileux (moins argileux que l'horizon précédent).
Structure polyédrique moyenne.
Passage net.
- 90-110 : Plus argileux.
Plus humide. Structure polyédrique plus accusée et plus fine que
dans l'horizon supérieur.
Passage net.
- 110-150 : Gris clair (7,5 YR 7/0) avec très nombreuses taches ocre-rouille
grandes, et nettement visibles. Quelques concrétions manganifères
de 1 cm de diamètre.
~~Linono~~-sableux. Par endroit, passées de sable blanc à l'état pur,
situées principalement à la base de cet horizon.
Structure à tendance polyédrique peu stable. Compact.
- 150-200 : Gris avec taches noires et quelques taches ocre-rouille diffuses,
assez nombreuses.
Argilo-limoneux.
Structure polyédrique nette. Compact.
A partir de 170 cm horizon avec taches ocre-rouille plus grandes
et plus nombreuses.
Quelques lentilles sableuses horizontales de 4 à 5 cm d'épaisseur.
Quelques concrétions manganifères.

SOL HYDROMORPHE MARMORISE A TRES MAUVAIS DRAINAGE

Profil MN I

N° Echant. MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm%	Arg.	lf	lg	sf	sg	lf arg.	sg sf	
II	0-15	0	66,4	11,1	4,5	5,8	1,2	0,1	0,2	7,0
I2	30-50	0	72,6	10,2	3,5	3,3	2,3	0,1	0,7	7,2
I3	70-85	0	42,3	13,1	19,6	17,9	2,0	0,3	0,1	4,6
I4	120-140	0	20,3	6,4	15,4	55,2	0,9	0,3	0,1	1,8
I5	160-180	0	59,5	22,5	4,9	6,2	0,4	0,3	0,1	6,5

N° Echant. MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)	:	:
II	16,80	12,95	0,40	0,55	30,70	36,65	84	5,4	4,6
I2	14,05	13,50	0,25	1,25	29,05	33,00	88	5,3	4,3
I3	10,55	3,70	0,20	1,35	15,80	21,20	74	6,6	5,4
I4	:	:	:	:	:	:	:	6,1	5,3
I5	:	:	:	:	:	:	:	6,1	5,4

N° Echant. MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N %	C/N	Ass. ppm	Total o/oo	Is	cm/h	K	pF 2,5	pF 3	pF 4,2
II	4,0	2,33	0,19	12,3	tr.	0,97	0,7	4,2	43,7	40,1	30,4	13,3
I2	0,9	0,50	0,05	10,2	tr.	0,69	2,9	1,4	47,2	43,6	28,3	18,9
I3	0,5	:	:	:	:	:	3,0	1,2	31,2	30,5	17,8	13,4
I4	:	:	:	:	:	:	6,5	3,0	16,2	14,9	8,8	7,4

N° Echant. MN	ELEMENTS TOTAUX					SiO ₂	SiO ₂
	Insol.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃
I5	23,19	33,29	22,10	10,00	9,60	1,97	2,55

N° Echant.	RESERVES MINERALES			
	még. ‰			
MN	Ca	Mg	K	Na
II	17,00	22,70	6,70	2,05
I2	18,25	40,50	8,45	3,40

N° du profil: MN 2

Date de prélèvement: 15/8/61

Situation: 2, 5 km W- NW de SAZUE

Topographie: Plat

Végétation: Forêt.

Description:

0- 10 : Gris noir (7, 5 YR 4/0) .

Argilo-limoneux.

Structure tendance grumelo-polyédrique, porosité moyenne.

Quelques racines:

10- 60 : Gris noir.

Argilo-limoneux.

Structure très anguleuse polyédrique à cubique. Forte compacité.

Quelques racines.

60-110 : Gris avec taches ocre-rouille petites, diffuses, nombreuses. Quelques traînées noires. Taches et traînées deviennent moins nombreuses à partir de 90 cm.

Même texture.

Même structure.

110-200 : Gris. Taches ocre-rouille peu nombreuses, petites, plus développées à partir de 170 cm. Quelques concrétions manganifères assez rares.

Légèrement humide. Structure fondue. Quelques slickensides.

Entre 140 et 160 cm, la couleur est presque noire (7,5 YR 3/0) et la texture très argileuse.

SOL HYDROMORPHE A TENDANCE VERTIQUE

Profil MN 2

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o s.	pH	
		Refus 12 mm %	arg. pour 100 g. de terre fine	lf	lg	sf	sg	lf : sg			pH (H ₂ O)	pH (KCl)
								arg.	sf			
21	0-10	0	76,3	6,5	1,3	1,0	0,2	0,1	0,2	8,3	5,7	4,6
22	30-50	0	85,2	2,4	0,6	0,8	0,3	0,1	0,3	8,5	5,1	3,8
23	70-85	0	52,0	13,3	11,0	17,5	0,3	0,2	0,1	5,0	5,1	4,4
24	120-140	0	81,5	7,5	0,8	0,6	0,1	0,1	0,1	8,5	5,9	5,2
25	140-160	0	81,8	5,6	0,5	1,5	0,1	0,1	0,1	9,0	6,0	5,4

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT					T		V		PHOSPHORE	
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T méq. %	V (%)	Ass. ppm.	Total o/oo		
	Ca	Mg	K	Na	S						
21	16,25	13,70	0,90	0,80	31,65	41,25	77	tr.	1,05		
22	11,35	13,25	0,30	1,70	26,60	26,60	100	tr.	0,40		

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N %	C/N	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
21	5,1	3,72	0,34	10,8	0,8	3,9	53,0	52,3	37,8	15,2
22	2,2	1,30	0,12	10,9	2,4	4,2	52,4	50,0	35,6	16,8
23	0,9				3,3	2,3	36,6	35,7	22,1	14,5
24	1,0				2,6	1,5	53,6	52,2	38,7	14,9

N° Echant MN	ELEMENTS TOTAUX					SiO ₂	SiO ₂	RESERVES MINERALES			
	Insol. pour 100 g. de terre	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	méq. %			
						Ca	Mg	K	Na		
21								21,65	31,60	7,65	1,30
22	4,36	42,74	23,70	7,60	14,29	2,52	2,15				
25	3,64	42,16	28,04	8,20	13,88	2,55	2,15				

N° du profil : MN 3I

Date de prélèvement: 20/4/62

Situation: 3,5 km W. ATCHANOU

Topographie: Plat

Végétation : Forêt (h = 10m)

Description:

0- 3: Gris foncé (7,5 YR 4/0)

Argilo-limoneux.

Humide (surtout le profil). Structure polyédrique.

Chevelu racinaire abondant.

Passage progressif.

3- 20: Gris foncé (7,5 YR 4/0). Quelques taches rouilles diffuses.

Argileux.

Structure cubique moyenne, légèrement émoussée (cube de 1 à 2cm)

Porosité faible.

Racines encore nombreuses.

Passage progressif.

20- 45: Gris avec quelques taches ocres très diffuses.

Argileux.

Structure prismatique moyennement développée (10 x 7). Compact.

Nombreuses petites racines.

Passage progressif.

45-170: Gris plus clair à partir de 140 cm, avec taches ocres plus nombreuses diffuses.

Argileux.

Structure en plaquettes visibles par encroit (surtout dans le haut) inclinaison: 45 ° . Compact.

SOL HYDROMORPHE A TENDANCE VERTIQUE

Profil MN 3I

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE									Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	Arg. :	lf :	lg :	sf :	sg :	lf arg. :	sg sf :		
3I0	0- 3I	I	6I,0	II,5	I,6	5,0	IO,3	0,2	2,I	9,7	
3II	3- I5I	0	67,2	9,7	I,9	4,5	3,6	0,I	0,8	IO,7	
3I2	25- 40I	0	78,0	4,2	0,9	I,I	0,7	0,I	0,6	9,4	
3I3	80- I00	0	88,7	0,5	0,I	0,4	0,I	0,I	0,3	IO,4	

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / I00 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
3I0	I7,00	II,80	0,75	0,75	30,30	43,IO	70	5,6	4,8
3II	I4,60	IO,80	0,55	0,70	26,65	38,30	70	5,5	4,6
3I2	IO,20	IO,40	0,30	I,I5	22,05	38,60	57	5,0	3,8
3I3								5,2	4,4

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is	K	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
3I0	IO,2	6,05	5,04	I2,0	36	I,74	0,48	8,8	52,6	5I,7	40,5	I2,I
3II	4,7	2,82	2,7I	IO,4	22	I,29	I,22	I,3	52,4	52,9	34,3	I8,I
3I2	3,2	I,89	I,76	IO,7		I,06	2,06	I,2	48,4	45,3	32,5	I5,9
3I3							2,84	I,5	50,8	47,5	3I,8	I9,0

N° Echant MN	RESERVES MINERALES			
	Ca	Mg	K	Na
3I0	22,IO	39,90	8,90	I,75
3II	I4,35	46,30	9,IO	2,35
3I2	9,95	45,90	9,25	5,75

N° du profil: MN 34

Date de prélèvement: 21/4/62

Situation: 3 km W. AKONANA

Topographie: Très légère croupe.

Végétation: Palmeraie. Aspect végétatif moyen.

Description:

- 0- 12 : Gris (10 YR 5/1) avec taches ocres nombreuses et diffuses.
Argilo-limoneux.
Légèrement humide. Structure cubique. Cubes de 1/2 cm de moyenne.
Bonne friabilité. Porosité bonne.
Chevelu racinaire abondant.
- 12- 28 : Gris (10 YR 4/1) avec taches ocres, grandes, nombreuses et diffuses.
Argilo-limoneux.
Structure polyédrique à cubique moyenne. Porosité moyenne.
Racines de palmiers horizontales, émettant vers la profondeur
des racines de 2 à 3 mm qui pénètrent environ jusqu'à 1 mètre.
- 28- 45 : Même couleur.
Même texture.
Quelques rares fentes de retrait de 1 à 2 cm de large, orientées
verticalement et se prolongeant jusqu'à 1 m.
Structure polyédrique grossière (5cm); face des polyèdres non
lissées et non brillantes. Porosité faible, cohésion forte. Mi-
croporosité bonne à l'état sec.
- 45-100 : Légèrement plus gris (10 YR 5/1).
Argileux, fissuré.
Structure en plaquettes nettement visibles: faces lissées bril-
lantes et assez peu striées, généralement inclinées à 60°.
Passage net.
- 100-150 : Gris clair (7,5 YR 7/0) avec taches ocres grandes, assez nettes.
Concrétionnement du fer à la partie supérieure peu important.
Sablo-argileux. Quelques paillettes micacées.
Structure polyédrique moyennement développée. Porosité très fai-
ble. Cohésion forte.

SOL HYDROMORPHE A TENDANCE VERTIQUE

Profil MN 34

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. :	lf :	lg :	sf :	sg :	lf arg.	sg sf	
341	0- 10	0	52,7	17,0	3,5	7,8	7,3	0,3	1,0	9,8
342	30- 40	0	77,5	10,5	1,0	1,7	1,1	0,1	0,7	9,6
343	70- 90	0	85,7	3,7	1,4	1,7	0,5	0,1	0,3	10,1
344	110-130	0	33,5	9,2	18,0	35,8	1,8	0,3	0,1	1,5

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)	:	:
341	11,00	7,60	0,45	0,85	19,95	29,80	67	5,2	4,3
342	8,10	9,50	0,20	1,90	19,70	32,80	60	4,8	3,6
343	:	:	:	:	:	:	:	4,7	3,6
344	:	:	:	:	:	:	:	5,8	4,6

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES				
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is cm/h	K pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
341	5,3	3,13	2,71	11,5	32	2,46	16,6	41,0	39,1	29,8	11,2
342	1,5	0,88	0,98	9,0	:	0,65	3,4	46,1	42,7	29,9	16,2
343	1,2	0,71	0,76	9,3	:	0,37	2,2	50,2	46,9	30,7	19,5

N° Echant MN	RESERVES MINERALES en méq. / 100 g.			
	Ca	Mg	K	Na
341	16,95	45,00	8,70	1,80
342	8,80	46,30	8,70	2,75
343	12,05	42,90	9,25	5,95

N° du profil : MN 37

Date de prélèvement: 3/5/62

Situation: 3 km W. KOUNOUHOUE

Topographie: Plat

Végétation: Forêt

Description:

0- 8 : Gris (IO YR 5/I).

Limono-argileux.

Structure grumeleuse, peu stable; plutôt du type nuciforme de 3 à 8 cm.

Chevelu racinaire très abondant, de 0-3 cm.

Passage progressif.

8- 60 : Gris (IO YR 4/I), quelques taches ocres petites, moyennement nettes.

Argilo-limoneux.

Humide. Structure polyédrique assez fine (1 à 2 cm). Plastique.

Assez compact.

60-130 : Même couleur.

Même texture.

Quelques fentes de retrait dans le sens vertical de 1/2 cm de largeur.

Débit en plaquettes de 2 à 3 cm d'épaisseur. Inclinaison à 45 ° environ. Faces brillantes, lissées; quelques stries assez peu marquées.

Légèrement humide. Structure de type polyédrique moyen. Forte compacité. Plastique.

SOL HYDROMORPHE A TENDANCE VERTIQUE

Profil MN 37

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	Arg. :	lf :	lg :	sf :	sg :	lf arg.	sg sf	
371	0-10	1	45,2	21,2	4,1	9,8	9,5	0,4	0,9	10,8
372	25-35	0	60,5	18,5	1,0	2,1	4,9	0,3	2,3	9,7
373	70-85	0	71,7	15,2	0,8	4,1	1,4	0,2	0,3	9,3

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT							pH	
	Bases échangeables en méq./ 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	Méq.%	(%)		
371	12,15	9,00	0,90	0,55	22,60	33,50	67	5,5	4,7
372	8,00	9,30	0,20	1,15	18,65	39,80	47	4,7	4,2
373								4,4	3,7

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo
371	7,7	4,54	4,19	10,9	26	1,95
372	1,0	0,61	0,66	9,2		0,59

N° du Profil: MN 42
Date de prélèvement: 4/5/62
Situation: 2 km S.W. de HOUNKPON
Topographie: Plat
Végétation: Forêt

Description:

- 0- 3 : Gris, taches ocres rares.
Argilo-limoneux.
Humide. Structure grumeleuse à nuciforme
Chevelu racinaire assez abondant
- 3- 19 : Même couleur
Même texture
Assez humide. Structure mieux développée, nuciforme (2-3cm). Macro-
porosité bonne. Plastique.
Nombreuses petites racines.
- 19- 40 : Gris avec taches ocres diffuses, grandes et nombreuses de 19 à
40cm, plus nombreuses en dessous.
Argilo-limoneux.
Humide. Structure fondue tendance polyédrique, plastique.
- 40- 70 : Gris avec taches ocres plus rares.
Argilo-limoneux.
Humide, compact.
Par endroits, apparition de slickensides pas très nets, inclinés
à 5-10°, pratiquement horizontaux.

SOL HYDROMORPHE A TENDANCE VERTIQUE

Profil MN 42

N° Echant.	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2 mm%	Arg.	lf	lg	sf	sg	lf	sg	
				pour 100 g. de terre fine						
421	0- 15	0	68,7	13,7	1,6	3,5	3,8	0,2	1,0	11,1
422	25- 40	0	62,7	20,0	3,6	4,2	4,4	0,3	1,0	7,9
423	50- 65	0	65,7	6,5	1,7	3,2	8,1	0,1	2,5	3,9

N° Echant.	COMPLEXE ADSORBANT					pH			
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH(H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
421	19,30	8,05	0,85	0,55	28,75			5,5	4,7
422	9,75	7,25	0,25	0,80	18,05	21,10	85	5,4	4,3
423								5,2	4,1

N° Echant.	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo	Is cm/h	K	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
421	4,5	2,69	2,83	9,5	44	1,32	0,6	1,71	54,7	44,4	33,1	21,6
422	2,0	1,32	1,04	12,7		1,62	2,0	3,52	48,5	38,1	25,4	23,1
423						0,76	1,9	2,57	41,6	31,4	22,2	19,4

SOLS A TENDANCE VERTIQUE - LA MAUVAIS ET TRES MAUVAIS DRAINAGE

N° Profil	GRANULOMETRIE %									MATIERE ORGANIQUE					
	a			l = lf + lg			s = sf + sg			C%		N%		C/N	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2
9	69	82	46,2	14	4,3	21,2	6	1,9	23,8	3,11	1,37	0,27	0,12	11,2	11,2
15	71,2	71,2	33,2	7,7	9,7	28	5,2	5,8	33,6	1,54	0,87	0,16	0,09	9,3	9,3
19	74	83,7	48	6,6	4,5	29,7	4,1	2,5	15,3	1,48	1	0,15	0,11	9,4	8,9
26	68	84,5	41,5	17,3	2,6	27	4,8	1,3	29,7	1,75	0,93	0,17	0,11	10,2	8,3
32	59	78,5	73,5	19,7	3,7	7,3	7,2	1,3	5,1	1,93	-	0,19	.	10	-
36	48,2	85,7	71,7	27,1	3,4	7,4	14,6	3,1	4,8	3,51	0,85	0,18	0,09	18,6	8,9
48	46,5	71,2	67	29,3	12,1	12	15,1	3,7	10,6	2,84	-	0,24	.	11,8	.
52	60,2	57,2	76,7	16	23,5	10,3	13,5	7,8	2,6	1,96	0,72	0,16	0,06	12,1	10,9
61	48,5	72	28,5	22,5	6,1	18,3	21,3	8,5	49,9	3,56	-	0,36	-	9,9	-
75	53,5	74,7	69,5	22,1	8,6	17,6	14	6	3,9	2,02	-	0,23	-	8,7	-
76	66,5	80,7	63,5	16	3,6	8,9	9	1,3	18,4	2,55	-	0,23	-	10,7	-
5	52	69	50,5	25,8	15,1	32,4	12,4	6,7	10,1	2,27	0,45	0,17	0,06	13	7,1
17	61,7	78,7	75	15,6	2,6	5,3	9	2	5,2	3,28	1,01	0,29	0,13	11,2	8
23	62,5	78,3	77,4	11,6	8,9	6,5	9,6	2,8	8,9	4,61	0,94	0,38	0,09	12,1	9,9
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

1 - Horizon de surface 0-15

2 - Horizon moyen 40-60

3 - Horizon de profondeur 90-110

SOLS HYDROMORPHES
A PSEUDO-GLEY D'ENSEMBLE

- MAJORISES -

N° du profil: MN I5

Date de prélèvement: 9/9/61

Situation: 0,5 JKm à l'West de HINDE GBEDJI

Topographie: Mi-pente (1,5 %)

Végétation: Jachère avec Manioc

Description:

Quelques tortillons en **surface**, gris noir classique.

0- 3: Quelques tortillons, tapis racinaire assez dense.

3- 25: Gris noir (10 YR 3/1).

Sablo-argileux.

Structure tendance grumelo-polyédrique .Porosité moyenne.

Cohésion faible.

Passage très progressif.

25-120: Gris (10 YR 5/1) avec quelques taches ocre-rouille , grandes, et nettes à partir de 1 mètre.

Sablo-argileux. Quelques graviers.
Peu structuré.

> 130: Niveau de galets roulés.

Nappe d'eau à 140 cm.

SOL HYDROMORPHE A PSEUDO-GLEY D'ENSEMBLE

Profil MN 15

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. pour 100 g.	lf :	sf :	sf :	sg :	lf arg.	sg sf	
I51	0- 15	1	12,4	6,4	6,7	23,7	45,3	0,5	1,9	1,5
I52	50- 70	6	13,8	5,2	5,2	20,0	54,0	0,3	2,7	1,2
I53	110-130	15	20,3	4,8	4,6	13,2	54,9	0,2	4,1	2,2

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még.%	(%)		
I51	10,55	4,70	0,15	tr.	15,40	17,45	88	6,9	6,1
I52	5,25	1,40	tr.	tr.	6,65	10,35	64	6,1	4,8
I53								6,2	4,8

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is cm/h	K	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
I51	4,0	2,34	0,16	14,4	560	1,53	0,4	12,4	14,4	12,8	11,4	3,0
I52	0,6	0,34	0,05	10,2		0,98	1,7	3,9	9,4	8,1	6,5	2,9
I53							1,4	6,4	12,8	12,2	10,4	2,4

N° du profil : MN 18
Date de prélèvement: 20/9/61
Situation: 4 km S.E. AKONANA
Topographie: Plat
Culture: Tomates

Description:

- 0- 15 : Gris (10 YR 5/1).
Argilo-limoneux.
Humide. Structure à tendance nuciforme , cohésion moyenne.
Chevelu racinaire moyennement abondant.
- 15- 60 : Gris (2,5 Y 6/2) avec quelques taches cores, petites (2mm) assez nettes.
Argileux.
Quelques fentes de retrait (1/2cm). Humide. Structure polyèdrique. Porosité faible. Bonne friabilité.
- 60-100 : Même couleur.
Même texture.
Fentes de retrait verticales (1 à 2 cm). Légèrement humide. Structure prismatique nette (30 x 15 x 10), arêtes anguleuses. Sous-structure polyèdrique grossière (5cm). Porosité faible.
- 100-110 : Gris foncé.
Très argileux.
Compact.
- 110-180 : Gris avec taches ocres plus nombreuses.
Argileux à la partie supérieure, puis argilo-finement sableux .
Compact. Quelques slickensides apparaissent entre 110 et 120 cm.
- 180-200 : Même couleur.
Finement sableux avec petites paillettes de mica.
Débit croulant, sans structure.

SOL HYDROMORPHE MARMORISE A MAUVAIS DRAINAGE

Profil MN I8

N° Echant.	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. :	lf :	lg :	sf :	sg :	lf arg.	sg sf	
I81	0- 15	0	39,5	29,2	6,9	9,7	8,3	0,7	0,9	7,9
I82	40- 60	0	49,2	25,0	7,5	3,0	5,1	0,5	1,7	8,2
I83	180-200	0	8,7	2,0	6,0	77,3	5,1	0,2	0,1	0,6

N° Echant.	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T méq. %	V (%)	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S				
I81	13,00	8,10	0,85	0,60	22,55	31,10	73	6,1	5,3
I82	9,30	9,20	0,15	1,55	20,20	26,75	76	5,4	4,2

N° Echant.	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
I81	5,6	3,34	2,46	13,6	128	2,25	0,62	6,7	18,4	34,6	23,0	15,4
I82	1,2	0,73	0,67	10,9		0,62	2,48	1,3	38,3	34,5	21,0	17,3

N° du profil: MN 30

Date de prélèvement: 20/4/62

Situation: 2,7 Km S. de HOUNOUVI

Topographie ; Plat

Végétation: Jeune jachère

Description:

- 0- 10 : Gris brun foncé (IO YR 4/I,5). Quelques taches ocre très diffuses.
Argilo-limoneux.
Légèrement humide. Structure grumeleuse en surface (0- 3 cm).
De 3 à 10, structure polyédrique moyenne. Porosité tubulaire ~~est~~ cellente sur 3 cm (chevelu racinaire abondant), moyenne en-dessous.
Passage progressif.
- 10- 45 : Gris (2,5 Y 6/2) taches ocre moyennes et diffuses.
Argileux. Passées sablo-limoneuses de 17 à 22 cm, et de 35 à 36 cm.
Débit orienté dans le sens vertical. Légèrement humide. Structure polyédrique moyenne assez écaillée. Porosité moyenne.
Passage progressif.
- 45-130 : Gris (IO YR 5/I) avec nombreuses taches brunes diffuses. Quelques concrétions manganifères.
Légèrement humide. Structure prismatique grossière (1 = 5-6cm)
h = 10-20 cm. Compact.
Passage progressif.
- 130-180 : Gris, taches ocre et microconcrétions de manganifère un peu plus nombreuses que dans l'horizon supérieur.
Argileux.
Structure en plaquettes. Faces de décollement lissées, brillantes, légèrement striées, généralement inclinées à 45 °. Epaisseur des plaquettes : 2-3cm.
Enracinement visible jusqu'à 150 cm.

SOL HYDROMORPHE MARMORISE A DRAINAGE MAUVAIS A MEDIOCRE

Profil MN 30

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. : pour 100 g. de	lf : terre fine	lg :	sf :	sg :	lf arg.	sg sf	
301	0-10	0	42,0	30,0	11,6	6,9	2,9	0,7	0,4	6,5
302	36-45	1	42,5	25,2	19,5	6,2	0,2	0,6	0,1	6,7
303	80-100	0	56,2	23,0	11,7	6,3	1,1	0,4	0,2	6,2

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT					pH			
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
301	13,00	7,60	0,55	0,25	21,40	28,40	75	5,8	5,2
302	10,40	6,70	0,15	0,20	17,45	22,45	78	6,0	5,0
303								6,0	4,7

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo
301	4,1	2,44	2,10	11,6	70	1,29
302	1,5	0,91	0,85	10,6		0,81

N° du profil: MN 33

Date de prélèvement: 2I/4/62

Situation: I,5 Km W AKONANA

Topographie: Plat, légèrement déprimé.

Végétation: Savane herbacée avec palmiers nalingres.

Description:

- 0-7 : Gris légèrement brun (IO YR 6/2) , rares taches ocres.
Finement sableux.
Structure à tendance grumeleuse. Cohésion très faible.
Chevelu racinaire abondant.
- 7-15 : Horizon de transition gris avec taches ocres plus nettes et plus nombreuses.
Légèrement plus argileux.
Structure polyédrique moyenne.
Radicelles encore nombreuses.
Passage progressif.
- 15-47 : Gris plus clair de 15 à 22 cm, plus foncé de 22 à 47 cm avec taches ocre-rouille petites, assez nombreuses. Quelques concrétions man- ganifères petites (1/2 cm).
Argilo-limoneux.
Débit à tendance cubique, à tendance prismatique de 30 à 47 cm.
Structure à tendance cubique, forte compacité, forte cohésion.
Racines assez nombreuses dans cet horizon.
Passage net.
- 47-85 : Gris clair (IO YR 7/3), quelques taches ocres diffuses assez grandes et quelques concrétions noires (peu indurées et dont la taille varie de 1/2 à 2cm).
Sableux. Quelques paillettes de mica.
Débit croulant.
Quelques petites racines.
- 85-150: Gris (IO YR 5/0) avec taches ocre-rouille, petites assez nombreuses.
Argileux.
Humide. Structure fondue, compacte.
Eau à 150 cm.

SOL HYDROMORPHE MARMORISE A MAUVAIS DRAINAGE

Profil MN 33

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		refus 2mm %	arg:	lf :	lg :	sf :	sg :	lf arg. :	sg sf :	
		pour 100 g. de terre fine								
331	0- 10	1	15,0	7,2	14,9	63,5	5,6	0,4	0,1	2,6
332	22- 40	0	132,0	16,5	17,9	26,1	2,7	0,5	0,1	4,6
333	50- 70	0	11,2	1,0	1,7	80,1	5,1	0,1	0,1	0,9
334	100-120	0	161,2	16,0	4,4	7,0	1,1	0,2	0,1	7,6

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
331	2,30	1,20	0,40	0,05	3,95	8,60	46	5,1	4,4
332	6,55	7,50	0,15	0,30	14,50			5,7	4,8

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo
331	2,3	1,39	1,01	13,8	32	0,62
332	0,8	0,52	0,47	11,1		0,37

N° du profil : MN 38

Date de prélèvement : 3/5/62

Situation: 4,5 Km W KONOUHOUE

Topographie : Plat

Végétation: Bush peu dense avec quelques palmiers , dominé par quelques Cola Cordifolia et Ceiba Pentendra.

Description:

- 0- 10 : Gris brun foncé (10 YR 4/ 1,5) .
Limo-argileux.
Humide. Structure tendance nuciforme de 1 à 2 cm. Assez plastique.
Chevelu racinaire moyennement abondant. Présence de charbon de bois en surface.
Passage progressif.
- 10- 25 : Gris avec taches pcres petites , assez peu nombreuses.
Argilo-limoneux.
Humide. Structure nuciforme à polyédrique (2-à 3 cm). Plastique.
Passage progressif.
- 25- 50 : Gris plus clair (2,5 Y 6/2) avec quelques taches ocres.
Même texture.
Toujours humide. Structure polyédrique (polyèdres de 3 à 5 cm).
Plastique, assez compact.
Passage progressif.
- 50- 70 : Même couleur avec taches ocres plus diffuses et plus nombreuses.
Limo-argileux.
Légèrement humide. Structure polyédrique. Porosité faible. Assez peu friable.
- 70-135 : Gris avec quelques taches ocres petites. Concrétions manganifères noires de 2 à 4 mm assez nombreuses.
Argileux.
Débit non orienté.
Structure polyédrique moyenne. Compact. Plastique dans les endroits les plus humides .
Racines peu nombreuses.
- > 135: Gris clair avec taches ocres nettes.
Sablo-limoneux. Quelques paillettes de mica.
Feu humide. Aspect massif. Très dur sous le piochon. Compact et cohérent.

SOL HYDROMORPHE MARMORISE A DRAINAGE MAUVAIS A MEDIOCRE

Profil MN 38

N° Echant. MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. pour 100 g. de terre fine	lf	lg	sf	sg	lf arg.	sg sf	
381	0-7	2	41,7	26,7	9,4	11,5	5,9	0,6	0,5	6,5
382	35-40	0	39,2	22,0	8,9	17,9	8,7	0,5	0,4	
383	55-65	0	27,0	15,2	18,2	33,3	2,2	0,5	0,1	
384	90-105	0	40,7	17,2	17,4	13,1	1,8	0,4	0,1	

N° Echant. MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T méq. %	V (%)	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S				
381	11,05	7,50	1,20	0,30	20,05	22,85	88	6,1	5,3
382	8,25	7,80	0,15	0,40	16,60	19,30	86	5,9	4,9
383	5,10	5,90	0,10	0,60	11,70	15,05	78	5,7	4,6
384								6,2	5,0

N° Echant. MN	Matière Totale %	Matière ORGANIQUE			PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
		C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
381	5,3	3,14	2,68	11,7	156	1,51	0,4	4,0	39,4	36,1	22,3	17,1
382	1,0	0,62	0,69	9,0		1,08	1,5	1,0	31,1	27,6	16,9	14,2
383	0,6	0,36	0,37	9,7			3,7	1,1	26,5	22,8	12,3	14,2
384							4,0	0,3	35,9	32,7	18,3	17,6

N° du profil : MN 4I

Date de prélèvement: 4/5/62

Situation: 3,5 Km W⁺ SW d'HOUKPON - 300 m du MONO.

Topographie: Plat

Végétation: Secteur récemment défriché avec Cola Cordifolia
et Ceiba Pentandra

Description:

- 0- 15 : Gris (2,5 Y 6/2) avec nombreuses taches ocres diffuses.
Limono-argileux.
Structure peu développée à tendance nuciforme. Porosité faible.
Cohésion moyenne.
Radicelles assez nombreuses.
Passage progressif.
- 15- 65 : Gris avec taches ocres moyennes, diffuses assez nombreuses et quelques taches noires.
Argilo-limoneux, légèrement plus argileux de 20 à 40 cm.
Assez humide. Structure à tendance polyédrique subanguleuse. De 50 à 65 cm, structure plus anguleuse (polyèdres de 2-3cm). Assez plastique. Porosité faible.
Quelques racines.
- 65-120 : Gris (7,5 YR 5/0) avec taches ocres plus rouges que précédemment (7,5 YR 5/8). Nombreuses petites concrétions manganifères de 3 mm en moyenne.
Argileux.
Légèrement humide. Structure polyédrique (2-3cm).
Compact. Friabilité moyenne à bonne.
Pratiquement pas de racines.

SOL HYDROMORPHE MARMORISE A DRAINAGE MAUVAIS A MEDIOCRE

Profil MN 4I

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. :	lf :	lg :	sf :	sg :	lf arg.	sg sf	
		pour 100 g. de terre fine								
4I1	0- 10	0	29,7	13,7	7,7	41,8	1,9	0,4	0,1	4,4
4I2	15- 40	0	43,7	8,2	6,6	28,6	1,4	0,2	0,1	9,4
4I3	55- 65	0	42,7	10,7	7,2	37,5	1,3	0,2	0,1	1,2
4I4	80- 95	0	54,7	27,5	4,9	5,4	3,1	0,5	0,5	6,0

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT					pH			
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	méq. %	(%)		
4I1	5,35	2,95	0,40	0,20	8,90	21,35	42	5,2	4,4
4I2	6,40	4,05	0,15	0,75	11,35	22,40	51	5,4	4,0
4I3								5,7	4,2
4I4								6,2	4,9

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		RESERVES MINERALES méq. %			
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo	Ca	Mg	K	Na
4I1	3,2	1,90	1,68	11,3	29	0,86	10,95	19,90	7,60	0,95
4I2	1,2	0,73	0,80	9,1		0,57	9,55	23,10	8,95	1,45
4I3							11,20	26,30	8,80	2,15
4I4							14,90	39,20	7,80	4,00

N° du profil: MN 43

Date de prélèvement: 4/5/62

Situation: I, 5 M S- SW d'HOUKPON

Topographie: Plat

Végétation: Bush peu dense avec tapis herbacé à dominante Panicum

Description:

- 0- 12: Gris (10 YR 5/I). Rares traînées rouilles à l'emplacement des radicelles.
Limoneux.
Légèrement humide. Structure mal développée, tendance grumeleuse à nuciforme.
Passage progressif.
- 12- 35: Gris légèrement brun (10 YR 4/I) avec quelques rares petites taches ocres. Quelques toutes petites concrétions de fer peu indurées.
Argilo-limoneux.
Humide et brillant. Structure polyédrique moyenne. Porosité moyenne à faible. Plastique.
- 35- 55: Plus ocre. Taches ocres plus développées.
Limono-argileux.
Assez humide. Aspect massif. Structure fondue.
Passage net.
- 55- 80: Gris clair avec nombreuses taches ocres grandes et diffuses. Quelques concrétions manganifères.
Sablo-limoneux. Quelques paillettes de mica.
Sec. Structure peu développée, tendance polyédrique.
Passage net.
- 80-120: Gris foncé. Taches ocres peu nombreuses. Quelques petites concrétions manganifères.
Argileux.
Très légèrement humide. Structure polyédrique. Forte compacité.
Friabilité moyenne.

SOL HYDROMORPHE MARMORISE A MAUVAIS DRAINAGE

N° Echant. MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2 mm %	arg. pour	lf 100 g.	lg	sf	sg	lf arg.	sg sf	
431	0-10	0	30,7	23,5	10,9	12,5	14,9	0,8	1,2	5,8
432	20-30	0	46,5	12,2	10,7	18,8	5,9	0,3	0,3	7,0
433	60-70	0	21,2	3,5	15,5	47,9	6,1	0,2	0,1	3,2

N° Echant. MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	pH(H ₂ O)	pH (KCl)
431	4,1	2,42	2,25	10,8	5,6	4,8
432	1,5	0,87	0,99	8,8	5,2	4,0
433					5,9	4,7

N° Echant. MN	PHOSPHORE	
	Ass. ppm	Total o/oo
431	44	1,14
432		0,62

N° du profil: MPA 9

Date de prélèvement: Avril 1962

Situation: 1,5 km W des rapides de ARANDOULE

Topographie: Plat

Végétation: Forêt claire avec Ceiba Pentandra et Cola Cordifolia

Description:

- 0- 5 : Gris foncé (5Y 4/I).
Argilo-limoneux.
Structure tendance grumeleuse (très petits agrégats de 0,5 cm en moyenne). Porosité bonne.
Chevelu racinaire dense.
- 5- 25 : Gris foncé.
Argilo-limoneux.
Humidité moyenne. Structure cubique (4-5cm). Porosité bonne.
Assez plastique.
Nombreuses racines.
Passage progressif.
- 25- 65 : ~~Gris~~ (5 Y 5/I) avec petites taches ocres très diffuses.
Argilo-limoneux.
Quelques fentes de retrait délimitant des polygones de 4 à 5cm de côté.
Très légèrement humide. Structure polyédrique. Bonne cohésion.
Compact.
Quelques racines.
- 65-120 : Gris (5 Y 5/I) avec quelques taches ocres un peu plus nettes et début de concrétionnement du fer.
Argileux.
Débit en plaquettes peu net, surtout entre 95 et 115 cm, faces lissées discontinues, inclinées à 20°. Structure polyédrique fine, compact, cohérent.

- SOL HYDROMORPHE A DRAINAGE MEDIOCRE-

Profil MPA 9

N° Echant MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE									Humidité o/o g.
		Refus 2mm%	Arg. :	lf pour	lg 100 g.	sf de terre fine	sg	lf arg.	sg sf		
91	0-10	0	41,7	36,0	4,0	3,4	3,3	0,9	1,0	8,70	
92	40-55	0	57,5	31,2	4,6	1,7	1,0	0,5	0,6	5,70	
93	90-105	0	52,2	36,5	4,7	1,9	1,1	0,7	0,6	6,31	

N° Echant MPA	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq./100g.					T	V	pH(H ₂ O)	pH(KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
91		5,95	0,60	0,60		38,35		6,9	6,2
92	16,55	11,05	0,20	1,25	29,05	30,05	97	5,4	4,2
93	14,10	9,05	0,45	2,00	25,60	26,90	95	5,7	4,9

N° Echant MPA	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		RESERVES MINERALES még. %			
	Total %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo	Ca	Mg	K	Na
91	8,1	4,79	3,55	13,5	1.000	1,60	42,85	65,20	17,25	2,10
92	1,3	0,79	0,70	11,3		0,42	22,25	69,90	12,50	2,20
93	0,9	0,57	0,60	9,5		0,49	22,95	59,70	13,25	2,80

SOLS ARGILO-LIMONEUX A MAUVAIS ET TRES MAUVAIS DRAINAGE

N° Profil	GRANULOMETRIE %									MATIERE ORGANIQUE					
	a			l = lf + lg			s = sf + sg			C%		N%		C/N	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2
3	32	46	15,2	36,3	35,5	10,1	20,4	9,7	73,4	2,37	0,74	0,26	0,07	10,90	9,6
28	33	52,5	37,2	31,9	23,3	36,2	24,7	14,9	24,2	2,19	0,84	0,34	0,08	9,5	9,9
31	40,7	54,7	22,2	32,4	29,3	10,8	19,6	14,3	63,3	3,67	-	0,21	-	17,5	-
34	38,7	47,5	14,2	28,3	27,3	5,6	26,4	16,3	78,5	1,89	0,88	0,16	0,09	11,2	9,7
37	25,2	44,7	60	34,2	32,8	28,6	33,1	16,2	4,8	2,41	0,50	0,19	0,05	12,3	9
50	55,7	48,8	58,2	16,1	32,6	21,3	18,9	13,2	11,6	1,56	-	0,16	-	9,9	-
74	54,5	53	49,7	27,5	30,3	32,9	7,4	4,9	14	0,64	-	0,08	-	8	-
78	43	71,5	18,7	23,5	6,7	12,5	27,5	9,3	65,1	1,61	0,63	0,14	0,07	11	8,6
83	25,2	-	23,5	31,6	7	13,2	39,5	-	61,7						
92	38	43,7	36,7	23,8	13,2	15,5	35,3	36,4	45,2	1,80	0,35	0,15	0,05	12	6,2
93	45,5	38,2	2,2	33,4	22,9	10,2	13,7	36,4	86,7	2,58	-	0,21	-	11,9	-
94	55,2	52	39,2	32,6	33,5	21,6	6,5	11,9	36,1	1,87	-	0,17	-	10,5	-
95	46,7	57,2	50	33,5	24,5	27,6	13,4	8,3	12,6	1,77	-	0,17	-	9,9	-
103	35,7	52	26,2	31,3	26	36,6	21,9	12,1	32,8	1,74	0,62	0,18	0,11	9,8	5,5
126	31,5	43,2	23,2	41,1	38,9	21,8	22,2	12	53	2,63	0,65	0,20	0,07	12,7	8,4
128	34,2	65,7	43,5	42,9	22,2	31,7	18,4	5	18,8	1,82	0,83	0,14	0,09	12,7	9
136	31,2	45,5	13,5	31,1	30,1	7,8	35,1	17,1	77,8	3,61	-	0,30	-	11,9	-
143	45,7	23,5	9	26,6	13	6,1	24,5	58,6	84,30	1,58	-	0,17	-	8,8	-
259	40,71	52	42	34,9	18,7	45,3	20,1	9,3	8,2						
2	34	51,5	19,7	35,8	31,9	21,1	25	10,2	54	3,3	1,18	0,26	0,09	12,17	13,5
4	41,3	58,4	67,5	31,3	25,7	19,4	15,8	7,6	4,1	3,42	0,81	0,25	0,08	13,2	9,6
11	31	41,5	26,2	40,7	41,1	29,8	24,3	12	34,7	2,92	0,55	0,22	0,06	13	9,2
53	38	43,5	48,5	33	32,9	25,1	25,5	17,3	11,4	1,06	0,53	0,11	0,06	9,8	9,3
62	41	49,7	4,2	23,2	11,2	2,1	32,1	29,4	94,4	2,26		0,18		12,2	
63	50,2	75,2	8	23	5,2	3,7	17,9	5,9	87,8	1,61	0,73	0,16	0,07	10	10,4
68	50,4	58,6	46,6	26,4	26,6	34,8	14,8	7,5	14,3	19,1	0,66	0,17	0,07	11,1	9,4
69	54,9	49,6	50,5	30	31,7	37,1	7,7	12	5,4	1,64	0,69	0,17	0,07	9,8	9,9
249	43	58,7	59,2	40,5	28,6	29,6	12	3,2	4						

1- Horizon de surface 0-15

2 - Horizon moyen 40-60

3 - Horizon de profondeur 90.110

SOLS MARMORISES A DRAINAGE MEDIOCRE

N° Profil	GRANULOMETRIE %									MATIERE ORGANIQUE					
	a			l = lf + lg			s = sf + sg			C%		N%		C/N	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2
20	122,7	24,7	36,7	35,3	17,1	41,6	35,9	50,1	25,4						
58	47,7	50,4	31,4	38,9	41,4	21,7	13,2	8	46,7	1,85	-	0,18	-	10,1	-
85	38,7	54	54,2	31,5	28,6	30,8	21,9	8,1	13						
88	23,6	44,1	17,9	36,6	14,1	17,4	39,6	41,6	64,6	2,87	0,78	0,26	0,07	10,9	11,1
89	53,1	55,5	53,4	26,3	24,6	26,9	20,4	19,7	19,5	1,97	1,03	0,20	0,11	9,8	9,5
96	42,6	57,5	24,6	37,3	32,7	22,5	119,9	9,7	52,8	2,28	0,79	0,21	0,07	10,8	11,2
							Bases échangeables (meq./100g)							Phosphore o/oo	
	pH eau			Ca	Mg		K	Na	S						
20														1,13	0,26
85														1,63	0,58
88	7,9	7	8,1											0,95	0,81
89														0,85	1,94
96														1,99	0,72
100	7,2	6,4	6,6	16,05	11,85	5	4,55	0,90	0,20	0,35	0,30	22,30	16,90	1,66	0,88

1 - Horizon de surface 0-15

2 - Horizon moyen 40-60

3- Horizon de profondeur 90-110

SOUS HYDROMORPHES
A PSEUDO-GLEY DE PROFONDEUR

N° du profil: MN I2

Date de prélèvement: 8/9/1961

Situation: 1km Nord-Est de TCHANOU

Topographie: Plat

Végétation: Quelques jeunes palmiers- Culture: Manioc

Description:

- 0- 10 : Gris légèrement brun (2,5 Y 6/2) avec rares petites taches ocres diffuses.
Limoneux.
Structure peu développée à tendance polyédrique. Porosité et cohésion moyenne.
Quelques radicelles.
Passage progressif.
- 10- 30 : Taches ocres et grises, petites et diffuses assez nombreuses.
Limono-argileux.
Faiblement structuré, tendance polyédrique.
Quelques radicelles.
Passage graduel.
- 30- 60 : Gris brun, taches ocres grandes et diffuses assez nombreuses .
Quelques petites concrétions manganifères , peu indurées .
Limono-argileux , devenant progressivement moins argileux à partir de 40 cm. Rares paillettes . Quelques remplissages.
De très petites fentes de retrait jusqu'à 60 cm. Structure polyédrique, moyenne. Porosité faible à moyenne. Cohésion moyenne.
- 60-150 : Gris clair avec taches ocres nombreuses bien développées, diffuses; (quand la terre est manipulée, la coloration est uniformément beige). Quelques concrétions surtout à la partie supérieure.
Sablo-limoneux avec paillettes.
Sans structure.
Très peu de racines à ce niveau.
Passage brutal.
- 150-200 : Gris, quelques taches ocre-rouille petites, assez nettes.
Argileux.
Humide, structure fondue à tendance polyédrique, compact.
Patine brillante sur les agrégats.

SOL HYDROMORPHE A DRAINAGE MEDIOCRE A MOYEN

Profil MN I2

N° Echant. MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. :	lf :	lg :	sf :	sg :	lf arg.	sg sf	
I21	0-10	0	17,7	18,2	17,6	40,1	2,0	1,0	0,1	1,7
I22	40-50	0	26,2	11,5	15,0	41,0	3,4	0,5	0,1	2,3
I23	100-120	0	12,2	5,1	16,6	64,0	1,1	0,4	0,1	1,0
I24	160-180	0	57,8	26,2	5,5	3,6	0,9	0,5	0,3	6,0

N° Echant. MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
I21	6,30	3,60	0,85	0,10	10,85	14,40	75	6,5	5,4
I22	8,05	5,20	0,15	0,20	13,60	13,85	98	6,8	5,4
I23								7,2	5,8
I24								7,4	5,7

N° Echant. MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N %	C/N	Ass. ppm	Total o/oo	Is	K cm/..	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
I21	2,7	1,55	0,14	11,4	90	10	0,7	3,4	26,3	20,8	11,9	14,4
I22	0,6	0,37	0,04	8,5	90	0,43	3,8	2,3	22,6	19,1	12,2	10,4
I23							10,4	3,3	12,5	10,2	6,3	6,2

N° Echant. MN	RESERVES MINERALES Még. %			
	Ca	Mg	K	Na
I21	10,55	14,40	4,80	0,70
I22	10,00	21,80	3,85	0,70

N° du Profil : MN I3

Date de Prélèvement: 8/9/1961

Situation: 0,5 Km Nord de HOUNKPON

Topographie: Plat (microrelief tourmenté)

Végétation: Jeune jachère à *Aspilia latifolia*

Description:

0- 10 : Gris brun (IO YR 4/1,5)

Limoneux

Petites fentes de retrait. Structure polyédrique fine (1 à 2 cm)

Quelques petites racines.

Passage progressif.

10- 80 Brun foncé (IO YR 4/2)

Limono-argileux, plus argileux vers 50 cm.

Petites fentes de retrait de 2 à 3 mm, visibles jusqu'à 80 cm.

Structure polyédrique moyenne bien développée. Porosité faible.

Cohésion moyenne à forte.

Quelques termitières.

80-120 Brun plus jaune avec taches ocres assez nombreuses diffuses.

Sablo-limoneux. Quelques paillettes de mica.

Peu structuré. Porosité faible.

> 120 Gris blanc, taches ocres peu nombreuses diffuses et petites.

Sableux fin .

Débit croulant.

SOL HYDROMORPHE A DRAINAGE MEDIOCRE A MOYEN

Profil MN 13

N° Echant	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. :	lf :	lg :	sf :	sg :	lf arg.	sg sf	
I31	0-10	I	24,7	18,9	10,3	32,5	6,5	0,7	0,2	2,6
I32	40-60	0	44,4	26,2	9,5	12,5	2,2	0,6	0,1	3,8
I33	100-120	00	15,3	5,5	8,9	66,3	2,6	0,3	0,1	1,4
I34	150-170	0	2,0	1,3	6,3	89,6	0,7	0,6	0,1	0,1

N° Echant	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
I31	13,25	7,05	1,10	0,25	21,65	22,30	97	7,2	6,1
I32	12,95	8,95	0,25	0,35	22,50	25,05	90	6,7	5,3
I33								6,8	5,5
I34								7,0	5,9

N° Echant	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
I31	4,5	2,60	0,21	12,4	500	2,02	0,7	7,0	28,2	24,9	17,0	11,2
I32	1,4	0,80	0,08	10,4	90	1,51	2,3	1,9	31,1	29,2	21,1	10,0
I33							2,2	2,6	13,7	11,7	7,9	5,8

N° Echant	RESERVES MINERALES még. %			
	Ca	Mg	K	Na
I31	19,35	22,30	7,35	0,65

N° du profil : MN 25

Date de prélèvement: 19/4/62

Situation: 2, 5 Km E. de ZOUHOUE

Topographie: Plat

Végétation: Bush surmonté de Triplochyton

Description:

- 0- 15 : Brun (IO YR 5/3)
Sablo-limoneux
Légèrement humide. Structure peu affirmée , tendance nuciforme.
Microporosité bonne. Cohésion faible.
Chevelu racinaire assez abondant.
- 15- 70 : Brun . Les taches ocres rares, petites, diffuses jusqu'à 40 cm deviennent ensuite plus nombreuses. Quelques concrétions ferrugineuses de couleur ocre, cassables à la main, (I à 2cm)
Limo-argileux, très petites paillettes micacées. A partir de 50 cm, niveau légèrement plus argileux avec concrétions manganifères.
Structure tendance polyédrique moyenne, cohésion moyenne à forte, porosité faible.
Quelques galets roulés à 60 cm.
- 70-200 : Succession en alternance de petites passées sablo-limoneuses de couleur gris clair avec taches ocres, grandes et diffuses, sans structure apparente et de niveaux plus argileux, d'aspect plus gris et plus brillant, avec nombreuses concrétions manganifères. Les concrétions manganifères sont présentes dans les passées sableuses à partir de 1m. L'épaisseur des passées sablo-limoneuses varie de 5 à 15 cm.

SOL HYDROMORPHE A DRAINAGE MEDIOCRE A MOYEN

Profil MN 25

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. pour 100 g.	lf	lg	sf	sg	lf arg.	sg sf	
251	0-10	1	23,0	20,7	15,2	30,0	5,5	0,9	0,2	8,0
252	20-40	0	32,2	19,2	15,7	24,3	2,7	0,6	0,1	4,3
253	50-60	0	39,7	24,0	13,4	18,1	2,2	0,6	0,1	5,6
254	100-110	0	29,2	10,7	25,6	31,9	1,0	0,4	0,1	3,6
255	140-160	0	60,7	16,2	8,0	4,2	0,7	0,3	0,2	7,7

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	méc. %	(%)		
251	10,60	5,60	1,35	0,15	17,70	19,90	89	7,3	6,6
252	8,45	4,20	0,70	0,10	13,45	17,45	77	6,6	5,7
253								6,6	5,4
254								6,3	5,3

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is	K : pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu	
251	4,3	2,53	2,21	11,4	416	1,72	0,52	11,2	31,5	26,6	15,2	16,3
252	1,4	0,84	0,90	9,3		0,95	2,08	0,9	32,6	26,9	14,1	18,5
253	0,8	0,46	0,54	8,4			2,44	0,9	35,2	28,2	16,8	18,4

N° du profil : MN 36

Date de prélèvement: 3/5/62

Situation: 2,5 Km W. KONOUHOUE

Topographie: Plat

Végétation: Savane herbacée avec quelques Mitragyna

Description:

- 0- 10 : Gris légèrement brun (2,5 Y 6/2).
Limoneux, quelques petites paillettes de mica.
Structure très peu développée, tendance grumeleuse à nuciforme.
Cohésion faible.
Quelques petites racines.
- 10- 25 : Gris légèrement brun avec taches ocres peu nombreuses, diffuses.
Limoneux, légèrement plus argileux qu'en surface.
Légèrement humide, friable. Structure à tendance nuciforme moyenne. Porosité tubulaire moyenne à faible.
Racines encore nombreuses.
- 25- 55 : Gris légèrement brun avec nombreuses taches ocres grandes et diffuses. Quelques taches noires. Quelques concrétions ferrugineuses couleur rouge brique de 1 à 2 cm.
Limono-argileux, avec paillettes.
Humide. Structure mal développée, tendance polyédrique moyenne, très peu stable.
- 55- 80 : Brun (10 YR 4/3) , rares petites taches ocres et noires.
Légèrement plus argileux.
Structure prismatique grossière (bloc de 30cmx 10 x10) avec arêtes assez anguleuses surtout à la base. Sous-structure polyédrique moyenne. Cohésion moyenne à forte. Porosité moyenne à bonne.
Passage assez net.
- 80-150 : Gris avec taches ocre-rouille moyennes, assez nettes. Concrétions manganifères de 2 à 4 mm.
Limono-argileux. A partir de 120 cm, la teneur en argile diminue légèrement. Existence de petites lentilles nettement moins argileuses de 1 à 2cm d'épaisseur, moins grises.
Débit non orienté (blocs en forme de polyèdre aux arêtes assez anguleuses. Structure peu développée de type polyédrique. Porosité faible. Cohésion moyenne.
Encore quelques petites racines.

SOL HYDROMORPHE MARMORISE A DRAINAGE MEDIOCRE

Profil MN 36

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg.	lf	lg	sf	sg	lf arg.	sg sf	
361	0-10	0	19,0	19,0	13,5	40,5	6,1	1,0	0,1	2,2
362	30-45	0	21,7	9,0	14,4	51,5	2,2	0,4	0,1	1,6
363	65-75	0	41,5	15,2	8,6	21,8	1,6	0,3	0,1	
364	100-110	0	35,0	26,2	13,8	15,7	1,4	0,7	0,1	

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	méq.%	(%)		
361	5,95	3,40	0,95	0,15	10,45	15,15	69	5,9	5,1
362	3,35	2,70	0,05	0,20	6,30	9,95	63	5,3	4,4
363								5,6	4,2
364								6,1	4,7

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
361	3,6	2,10	1,53	13,7	182	1,86	0,3	6,9	26,9	23,6	13,0	13,9
362	0,8	0,45	0,43	10,3		0,57	3,6	1,9	20,1	15,6	8,4	11,7
363	0,9	0,53	0,54	9,8		0,75	2,7	1,0	33,1	29,1	17,6	15,5

N° Echant MN	RESERVES MINERALES méq. %			
	Ca	Mg	K	Na
361	12,15	15,90	5,90	1,15
362	8,50	16,40	3,30	1,05
363	14,70	33,10	5,70	2,20

N° Echant.	MANGANESE ppm.		MANGANESE TOTAL	
	MN	Echangeable : Fac. Réductible	Mn O ₂ %	Mn PPM
361	135	730	0,297	1.870
362	52	107	0,093	585
363	46	365	0,187	1.180

N° du profil MN 39

Date de prélèvement: 3/5/62

Situation: 2,5 Km W- NW KONOUHOUE

Topographie: Plat

Végétation: Bush avec Palmiers et triplochyton

Description:

0- 15 : Brun (IO YR 5/3)

Sablo-limoneux, humifère.

Légèrement humide. Structure nuciforme peu développée. Porosité et cohésion faible.

Quelques petites racines peu nombreuses.

Passage progressif.

15-45 : Brun jaune (IO YR 5/4) .

Limono-argileux, avec rares paillettes micacées.

Structure assez peu développée de type polyédrique moyen(2-3cm)

Porosité faible, cohésion moyenne à forte.

45-120: Gris brun avec taches plus grises et taches ocres assez nettes.

De très petites concrétions manganifères plus nombreuses vers Im.

Argilo-limoneux, micacé.

Structure assez peu développée de type polyédrique plus large

(3-4cm). Cohésion forte. Porosité faible à moyenne.

SOL HYDROMORPHE A DRAINAGE MEDIOCRE A MOYEN

Profil MN 39

N° Echant. MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	Arg. : pour 100 g. de terre fine	lf	lg	sf	sg	lf arg.	sg sf	
391	0-10	0	20,0	18,7	18,7	37,9	4,2	0,9	0,1	2,1
392	30-45	0	21,2	14,5	18,9	41,7	2,4	0,7	0,1	4,0
393	80-100	1	23,7	10,0	22,4	35,8	0,5	0,4	0,1	4,7

N° Echant. MN	COMPLEXE ADSORBANT					pH			
	Bases échangeables en még. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (ECL)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
391	11,30	5,10	0,85	0,35	17,60	18,65	94	7,3	6,9
392	6,25	4,30	0,25	0,20	11,00	11,00	100	7,2	6,4
393								6,7	5,7

N° Echant. MN	MATIERE ORGANIQUE			PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES						
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is	K : cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
391	4,0	2,35	2,09	11,2	288	1,11						
392	0,6	0,35	0,41	8,5		0,36	5,9	2,4	21,4	16,8	8,5	12,9
393							4,8	1,6	25,5	20,9	10,6	14,9

N° du profil: MN 40

Date de prélèvement : 3/5/62

Situation: I, 5 Km W-NW AGNITO

Topographie: Plat (très légère dépression)

Végétation: Palmeraie d'assez belle venue

Description:

- 0- 10 : Gris brun foncé (10 YR 4/1).
Limoneux, humifère.
Légèrement humide. Structure peu développée à tendance nuciforme.
Bonne friabilité.
Racines abondantes.
- 10- 16 : Horizon de transition plus clair avec quelques taches ocre-rouille au voisinage des racines.
Même texture.
Légèrement humide. Structure légèrement plus anguleuse, Porosité moyenne. Bonne friabilité.
- 16- 40 : Gris avec taches brunes (7,5 YR 4/4) plus nombreuses, assez diffuses.
Limono-argileux.
Assez humide. Structure à tendance polyédrique moyenne (2-3 cm). Porosité moyenne à faible.
Racines encore nombreuses.
- 40- 75 : Gris clair avec quelques taches ocre-rouille. Quelques concrétions de manganèse (2 à 3 cm) peu indurées.
Sablo-limoneux, micacé.
Légèrement humide. Très faiblement structuré (tendance polyédrique).
Quelques racines.
- 75-100 : Gris avec taches ocre-rouille moins développées que précédemment.
Concrétions manganifères assez nombreuses de 2 à 4 mm.
Limono-argileux.
Quelques fentes de retrait verticales de 1 cm de largeur. Très peu humide. Structure à tendance prismatique grossière (10x3). Sous-structure à tendance cubique (2 à 3 cm). Cohésion forte. Porosité faible.
- 100-150 : Gris avec taches ocres jusqu'à 120 cm. Gris foncé de 120 à 140 cm. Argileux.
Fentes de retrait verticales nettement visibles. Structure prismatique bien développée (20 cm en longueur). Grande cohésion. Porosité très faible. De 140 à 150 apparaissent quelques slickensides.
- > 150 : Gris clair avec quelques taches ocres diffuses. Sableux. Sans structure.

SQL HYDROMORPHE A DRAINAGE MEDIOCRE A MOYEN

Profil MN 40

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. :	lf :	lg :	sf :	sg :	lf arg.	sg sf	
401	0-10	0	18,2	19,5	17,5	33,2	9,3	1,1	0,3	2,6
402	20-35	1	24,0	14,0	16,2	36,2	7,6	0,6	0,2	2,4
403	55-65	0	13,0	4,5	10,3	64,4	7,7	0,3	0,1	1,9
404	110-125	0	69,7	8,0	2,9	5,2	1,4	0,1	0,2	11,2

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT					PHOSPHORE			
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	méq.%	(%)		
401	7,70	3,50	0,85	0,30	12,35	19,35	64	6,1	5,5
402	6,80	3,60	0,40	0,20	11,00	15,80	70	6,2	5,4
403								6,4	5,6
404								5,9	4,8

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total /oo	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
401	3,5	2,08	1,57	13,2		1,75	0,6	6,31	31,6	19,1	13,2	18,4
402	1,1	0,68	0,57	11,9		0,93	1,9	3,07	29,0	16,5	10,6	18,4
403	0,3	0,19	0,22	8,6			4,8	3,61	16,3	8,6	5,3	11,0
404							2,2	1,53	58,8	47,2	28,6	30,2

N° Echant MN	RESERVES MINERALES meq. %			
	Ca	Mg	K	Na
401	45,75	23,20	7,80	1,55
402	30,45	23,70	6,95	0,85
403	10,25	15,60	4,25	0,85
404	20,80	50,20	10,15	2,30

N° du profil : MN 44

Date de prélèvement: 3/5/62

Situation: I, 7 km N.E. AGNITO

Topographie: Plat

Végétation: Jeune jachère avec manioc

Description:

0- 16 : Brun foncé (IO YR 4/1,5)

Limoneux.

Légèrement humide. Structure peu développée ,tendance nuciforme.

Peu cohérent.

Quelques petites racines.

Passage progressif.

16- 35 : Gris brun avec de rares petites taches ocres diffuses.

Limoneux.

Légèrement humide. Structure ~~nuc~~ développée, plus anguleuse.

Bonne friabilité.

35- 65 : Brun jaune (IO YR 5/4)

Sablo-limoneux, micacé.

Structure peu développée de type polyédrique. Porosité faible.

Quelques petites racines.

Passage net.

> 65 : Beige très clair avec de très nombreuses concrétions manganifères.

Sableux, très grossier.

Quelques graviers roulés de 3 cm.

SOL HYDROMORPHE A DRAINAGE MEDIOCRE A MOYEN

Profil MN 44

N° Echant. MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE									Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. : pour 100 g.	lf : de terre fine	lg :	sf :	sg :	lf arg.	sg sf		
441	0-10	0	18,7	15,5	13,2	22,1	30,0	0,8	1,3	3,1	
442	40-55	0	26,7	4,2	9,6	41,9	15,9	0,1	0,3	3,3	
443	95-105	16	8,5	2,2	0,6	2,5	85,0	0,2	3,4	1,0	

N° Echant. MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	méq.%	(%)		
441	7,80	3,25	0,70	0,30	12,05	16,35	74	6,9	6,3
442	5,05	3,35	0,45	0,90	9,75	12,25	80	6,0	5,1
443								6,6	5,6

N° Echant. MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
441	2,7	1,59	1,34	11,9		1,51	1,17	7,95	24,4	13,5	9,1	15,3
442	0,5	0,32	0,37	8,6		1,08	3,22	2,62	22,0	12,9	8,4	13,6

N° du profil: MPA I

Date de prélèvement: Avril 1962

Situation: 2 km W de DEVE

Topographie: Plat (10 m d'un petit thalweg encaissé)

Culture: cacaoyère.

Description:

- 0- 15 : Brun gris (10 YR 5/2) avec taches ocres petites et diffuses.
~~Limono-argileux.~~
Assez humide. Structure polyédrique fine à nuciforme. Porosité moyenne, friable. Macroporosité tubulaire (pores de 3mm en moyenne) bonne.
Petites racines abondantes.
Passage progressif.
- 15- 50 : Brun gris avec taches ocres diffuses assez nombreuses.
~~Limono-argileux.~~
Humide. Structure polyédrique légèrement émoussée (1 à 2 cm).
Porosité moyenne. Assez plastique.
Racines encore nombreuses.
- 50- 85 : Taches ocres plus grandes. Même texture (moins argileux à la base).
Même structure
- 85-130 : Gris (10 YR 6/2) avec taches ocre-rouille petites, nettes, assez nombreuses.
Limoneux. Paillettes de mica.
Structure mal développée. Tendance polyédrique.
Racines encore nombreuses.
Passage net.
- 130 : Niveau sableux. Sableux fin avec paillettes de mica.

- SOL HYDROMORPHE A DRAINAGE MEDIOCRE A MOYEN-

Profil MPA I

N° Echant. MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		refus 2mm %	Arg. :	lf :	lg :	sf :	sg :	lf :	sg :	
				pour 100g. de terre fine				arg.	sf	
II	0-10	I	29,5 :	23,2 :	13,7 :	21,0 :	4,6 :	0,7 :	0,2 :	5,78
I2	20-40	0	45,2 :	20,0 :	10,7 :	14,0 :	2,2 :	0,4 :	0,1 :	7,13
I3	95-100	0	29,7 :	9,2 :	18,0 :	36,6 :	5,5 :	0,3 :	0,1 :	3,59
I4	130-140	0	7,0 :	1,7 :	3,0 :	57,7 :	29,5 :	0,2 :	0,5 :	0,33

N° Echant. MPA	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	méq. %	(%)		
II	8,65	5,05	0,80	0,25	14,75	23,80	62	6,1	5,4
I2	6,45	4,10	0,25	0,15	10,95	24,25	45	5,0	4,0
I3	-	-	-	-	-	-	-	4,8	3,9
I4	-	-	-	-	-	-	-	5,9	5,3

N° Echant. MPA	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo
II	4,8	2,88	2,60	11,1	146	1,21
I2	2,3	1,38	1,28	10,7	-	1,04

N° du profil : MPA 2

Date de prélèvement: Avril 1962

Situation: 2,5 Km W de DEVE

Topographie: Ancien bras du MONO (Thalweg)

Végétation: Tapis herbacé -*Panicum maximum*

Description:

- 0- 10 : Gris foncé (7,5 YR 4/0).
Limono-argileux.
Légèrement humide. Structure peu développée à tendance nuciforme.
Porosité moyenne. Friable.
Petites racines en nombre moyen.
Passage progressif.
- 10- 30 : Gris (10 YR 5/I) avec quelques taches ocres petites, diffuses.
Argilo-limoneux.
Assez humide. Structure nuciforme à polyédrique. ~~bonne~~ porosité,
(Pores de 2 à 3 mm) assez nombreux. Bonne friabilité.
Petites racines.
- 30- 50 : Gris avec taches ocres nettes, grandes et assez nombreuses.
Argilo-limoneux. Quelques paillettes de mica.
Quelques petites fentes de retrait. Légèrement humide. Structure
polyédrique fine, friabilité moyenne.
Encore quelques racines.
Passage net.
- 50-160 : Blanc avec par endroit des marbrures plus noires et plus ocres.
Sable assez grossier avec petites paillettes de mica. Petits ni-
veaux de galets roulés , 1er niveau à la partie supérieure (1cm),
2ème à 130 cm (2cm), 3ème plus épars à 150 cm. Galets roulés de
2 à 3 cm en moyenne.

N° Echant. MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		refus 2mm %	Arg.	lf pour 100 g. de terre fine	lg	sf	sg	lf arg.	sg sf	
21	0-10	0	25,7	20,0	5,6	8,5	35,6	0,8	4,1	5,00
22	15-25	0	66,5	10,0	2,3	4,9	2,9	0,2	0,6	11,08
23	30-45	0	54,0	7,0	2,6	4,7	17,8	0,1	3,8	8,62
24	80-100	2	0,0	0,7	0,1	6,8	91,4	-	13,4	0,08

N° Echant. MPA	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	méq.%	(%)		
21	7,45	4,70	1,65	0,25	14,05	21,90	64	6,1	5,3
22	9,95	4,55	0,95	0,50	15,95	32,95	48	5,1	4,0
23	8,25	3,85	0,40	0,55	12,95	24,05	54	5,1	3,9
24	0,40	0,15	tr.	0,05	0,60	-	-	6,5	6,2

N° Echant. MPA	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale	C	N	C/N	Ass.	Total
	%	%	o/oo		ppm	o/oo
21	4,2	2,52	1,75	14,4	330	1,80
22	2,0	1,20	1,82	6,6	-	1,01
23	0,9	0,53	0,76	7,0	-	0,43

N° du profil: MPA 3

Date de prélèvement: Avril 1962

Situation: 4 Km W de DEVE

Topographie: Plat

Végétation: Pennisetum Purpureum

Description:

0- 10: Gris brun foncé(10 YR 4 /1,5) .

Limono-argileux.

Assez humide. Structure moyennement développée nuciforme. Bonne friabilité.

Chevelu racinaire abondant surtout sur les 5 premiers centimètres.

Passage progressif.

10- 45: Brun gris (10 YR 4/2) avec quelques petites taches ocres diffuses. Début de concrétionnement du fer par endroit.

Argilo-limoneux.

Structure polyédrique moyenne. Assez compact. Friabilité moyenne.

Peu de racines.

Passage progressif.

45-150: Gris (10 YR 5/1) avec taches ocres moyennes et assez nombreuses, quelques petites concrétions de fer ^{et de Mn} de forme irrégulière pouvant atteindre plusieurs centimètres, cassables à la main, de couleur rouge ou ocre-jaune avec parfois de petits noyaux riches en manganèse, réparties principalement entre 75 et 85 cm.

Argileux.

Légèrement humide. Structure polyédrique moyenne. Compact.

Très peu de racines à ce niveau.

N° Echant. MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	Arg. :	lf :	lg :	sf :	sg :	lf :	sg :	
				pour 100 g. de terre fine				arg.	sf	
31	0- 10	I	30,2	29,7	10,2	9,5	8,2	1,0	0,9	6,9
32	25- 40	0	34,5	23,5	21,5	11,6	2,5	0,7	0,2	5,7
33	70- 85	I	43,2	25,2	15,4	6,3	3,2	0,6	0,5	7,6

N° Echant. MPA	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq./100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még.%	(%)		
31	15,15	4,65	0,80	0,60	21,20	28,70	74	6,1	5,5
32	8,70	4,05	0,75	0,95	14,45	18,80	77	5,5	4,0
33	13,15	4,70	0,20	2,50	20,55	23,35	83	6,3	4,9

N° Echant. MPA	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale	C	N	C/N	Ass.	Total
	%	%	o/oo		ppm	o/oo
31	5,7	3,40	2,93	11,6	176	2,55
32	1,0	0,63	0,53	11,9	7	0,61
33	1,0	0,61	0,59	10,3	-	0,86

N° Echant. MPA	PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES						RESERVES MINERALES			
	Is	K	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu	Ca	Mg	K	Na
	cm/h									
31	0,28	4,97	42,6	34,0	22,7	19,9	25,70	35,50	8,05	1,40
32	1,69	-	37,2	29,0	16,8	20,4	13,50	28,40	7,15	1,45
33	3,40	0,78	43,0	34,2	20,0	23,0	19,25	35,20	9,30	3,35

SOL HYDROMORPHE A DRAINAGE MEDIOCRE

MPA 4

N° du profil: MPA 4

Date de prélèvement: Avril 1962

Situation: 2 km SW BALIME

Topographie: Plat

Végétation: Jachère de 1ère année après Maïs

Description:

0- 20: Brun grisâtre (IO YR 5/2), toutes petites taches très diffuses.
Limoneux.

Structure polyédrique fine, bonne porosité tubulaire (pores de 2 à 3 mm).

Petites racines en nombre moyen. Bonne activité biologique. Quelques charbons de bois.

Passage progressif.

30- 80: Brun gris (IO YR 4/2).

Limoneux.

Légèrement humide. Structure moyennement développée polyédrique moyenne. Très friable. Porosité faible à moyenne.

Quelques racines. Niches de termites à 50 cm.

80-II0: Brun jaune (IO YR 5/4) avec quelques petites taches ocres nettes.

Début de concrétionnement.

Limoneux.

Légèrement humide. Structure analogue à celle de l'horizon précédent, mieux développée.

Passage net.

II0: Gris clair avec grandes taches ocres diffuses.

Finement sablo-limoneux. Paillettes de mica.

Sans structure apparente.

SOL HYDROMORPHE A DRAINAGE MEDIOCRE

Profil MPA 4

N° Echant MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. : lf : lg : sf : sg pour 100 g. de terre fine					lf	sg	
								arg.	sf	
41	0-10	0	29,2	24,2	20,0	20,7	4,4	0,8	0,2	4,7
42	30-45	0	42,7	23,2	16,9	12,0	1,0	0,5	0,1	5,8
43	85-100	0	30,0	19,2	22,0	24,0	0,3	0,6	0,0	4,8
44	125-140	0	17,7	8,0	15,9	55,2	0,4	0,4	0,0	2,6

N° Echant MPA	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	méc. %	(%)		
41	11,15	3,75	2,00	0,30	17,20	20,15	85	6,8	6,1
42	10,25	4,55	1,10	0,40	16,30	20,25	80	5,6	4,7
43	5,90	3,20	0,20	0,25	9,55	15,50	62	4,9	4,0
44	3,65	2,30	0,10	0,20	6,25	8,80	71	5,2	4,1

N° Echant MPA	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
41	3,7	2,17	2,12	10,2	180	1,25	1,07	3,31	38,0	26,7	14,3	23,7
42	1,7	0,99	1,00	9,9		0,74	2,07	1,71	37,0	26,7	16,5	20,5
43	0,8	0,47	0,54	8,6		0,66	4,59	2,03	34,6	23,3	13,4	21,2

N° du profil: MPA 5

Date de prélèvement: Avril 1962

Situation: 2,5 Km W-SW de BALIME

Topographie: Plat

Végétation: Forêt claire à Cola Cordifolia

Description:

- 0- 10 : Gris (IO YR 4/I).
 Limono-argileux.
 Légèrement humide. Finement fissuré en tous sens. Structure à tendance grumeleuse sur 3 cm. De 3 à 10 cm, structure nuciforme à polyédrique (1 à 2 cm). Bonne friabilité.
- 10- 20 : Horizon de transition gris avec quelques taches ocres, petites et diffuses.
 Argilo-limoneux.
 Assez humide. Structure moins bien développée, plus anguleuse. Quelques petites racines.
- 20- 65 : Brun (IO YR 5/3), taches ocres diffuses très nombreuses.
 Argilo-limoneux.
 Légèrement humide. Structure peu développée, finement polyédrique. Porosité faible. Assez friable.
 Quelques racines. Niches de termites à 40 cm.
 Passage progressif.
- 65-110 : Gris avec taches ocres et rouilles (I,5 YR 5/8), très nombreuses. Début de concrétionnement.
 Argilo-limoneux.
 Peu humide. Structure finement polyédrique. Très cohérent. Compact.
 Passage net.
- 110-160 : Gris blanc avec quelques veines plus ocres et plus noires.
 Finement sableux. Paillettes de mica.
 Sec, assez dur. Aspect massif. Cohésion moyenne à forte. Compact.
 Racines rares.

- SOL HYDROMORPHE A DRAINAGE MEDIOCRE -

Profil MPA 5

N° Echant MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		refus 2mm %	Arg. pour	lf 100 g. de	lg terre	sf fine	sg	lf arg.	sg sf	
51	0-10	0	42,7	26,0	6,4	10,0	5,7	0,6	0,6	8,1
52	30-45	0	63,7	21,5	3,9	3,1	2,4	0,3	0,8	7,0
53	85-100	0	32,2	37,5	10,3	8,2	4,5	1,1	0,5	7,8
54	125-140	0	7,7	3,5	5,0	67,2	20,8	0,5	0,3	0,8

N° Echant MPA	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH(H ₂ O)	pH(KCl)
	CA	Mg	K	Na	S	méq.%	(%)		
51	21,25	6,50	0,80	0,45	29,00	32,55	89	7,4	6,7
52	7,60	5,00	0,50	0,55	13,65	29,25	47	4,7	3,5
53	7,15	4,55	0,25	1,00	12,95	23,80	55	4,7	3,5
54								5,9	4,6

N° Echant MPA	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo
51	6,6	3,88	3,96	9,8	146	0,97
52	0,9	0,51	0,84	6,1		0,85

N° du profil: MPA 6

Date de prélèvement: Avril 1962

Situation: 4 km W de BALIME

Topographie: Plat

Culture: Mafis

Description:

Sur 1 cm, petite croute présentant une structure finement lamellaire

- I- 20 : Gris brun foncé (IO YR 4/1,5) .
Limoneux.
Légèrement humide. Structure dégradée à tendance nuciforme. Porosité tubulaire moyenne. Cohésion faible.
Quelques petites racines.
- 20- 60 : Brun (IO YR 4/3) avec taches ocres très diffuses.
Limoneux.
Très légèrement humide. Structure assez bien développée, polyédrique moyenne. Porosité tubulaire moyenne à faible. Friable.
Quelques racines.
Passage net.
- 60-I05 : Brun jaune (IO YR 5/4).
Finement sableux.
Débit croulant, sec.
- I05-I25 : Même couleur d'ensemble avec taches ocres nettes. Début de concrétionnement du fer et du manganèse.
Sablo-limoneux.
Sans structure apparente. Compact.
Passage net.
- I25 : Gris avec taches ocre-rouille, petites mais nettes.
Argileux.
Structure finement polyédrique. Compact. Cohérent.

- SOL HYDROMORPHE A DRAINAGE MEDIOCRE A MOYEN-

Profil MPA 6

N° Echant MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	Arg. :	lf :	lg :	sf :	sg :	lf arg. :	sg sf :	
61	I- 10	0	15,7	14,2	17,4	37,8	8,2	0,9	0,2	3,4
62	30- 40	0	28,2	12,2	14,5	37,0	6,3	0,4	0,2	3,8
63	75- 85	0	10,2	4,2	11,3	62,3	11,4	0,4	0,2	1,3
64	> 125	0	42,5	27,5	8,0	5,1	1,4	0,6	0,3	8,9

N° Echant MPA	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még.%	(%)		
61	12,05	4,30	1,15	0,25	17,75	19,20	93	6,8	6,3
62	7,65	4,00	0,20	0,15	12,00	14,40	83	5,8	4,8
63	2,25	1,20	tr.	0,05	3,50	4,05	86	6,1	5,2
64	16,20	10,85	0,35	1,15	28,55	28,35	101	6,5	5,1

N° Echant MPA	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/00	C/N	Ass. ppm	Total o/00	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
61	4,0	2,38	1,79	13,3	835	2,15	1,19	2,36	33,0	22,0	10,0	23,0
62	1,1	0,64	0,65	9,8		0,78	1,73	2,65	27,1	18,4	10,0	17,1
63	0,2	0,13	0,15	8,7		0,38	4,20	3,41	6,9	6,5	3,5	3,4
64	1,0	0,61	0,73	8,4		0,78						

N° Echant MPA	RESERVES MINERALES még. %			
	Ca	Mg	K	Na
61	20,45	18,80	8,10	0,90
62	13,15	20,50	6,70	0,75
63	10,00	10,70	2,50	0,60
64	22,25	39,50	8,60	1,75

SOLS A DRAINAGE MEDIOCRE A MOYEN - LIMONO ARGILEUX LIMONEUX -

N° Profil	GRANULOMETRIE %									MATIERE ORGANIQUE					
	a			l = lf + lg			s = sf + sg			C%		N%		C/N	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2
1	17,1	26,3	8,4	26,6	40,4	19,2	51,3	28,8	71,3	1,62	0,70	0,13	0,06	12,2	11,8
6	25	36,2	31,5	44,8	33,6	27,4	24,90	27,8	37,9	1,81	0,60	0,14	0,06	12,3	9,5
10	28,7	27,2	31,3	26,9	52,4	39,2	44,2	40,2	29,3	1,46	0,46	0,15	0,05	9,7	8,3
18	42,6	34,1	28,1	29,6	34,2	31,4	27,6	31,6	40,3	2,80	0,41	0,22	0,04	12,8	9
22	16,7	19	16,4	45,3	32,60	40,10	37,9	48,2	43,4	1,83	0,54	0,15	0,04	12,2	11,9
24	17,6	39,5	0,0	29,4	33,8	3,3	52,8	26,5	96,6	2,92	0,56	0,26	0,05	11,2	10
25	24	30,6	13,6	32,9	31,9	29,3	43	36,3	57	2,21	0,51	0,17	0,05	12,9	9,1
27	17,5	23,5	2	35,8	30,9	7,3	46,5	45,4	90,5	1,95	0,43	0,17	0,05	11,4	7,2
29	16,8	10	19,7	26,5	6,5	26,8	56,5	83,3	53,3	2,4	0,27	0,13	0,02	18,5	11
30	19,2	23,2	41,3	30,6	26,4	37,8	50,1	50,3	20,8	3,28	0,52	0,27	0,04	12,30	12,3
33	21,5	31,5	41,7	36,3	37,6	41,6	42	30,8	16,6	1,56	0,49	0,16	0,04	9,9	10,6
35	21,9	28,4	6,5	30	36,6	12,5	48	34,9	80,9	1,55	0,56	0,15	0,05	10	10,8
43	21,7	22,7	11,5	28,4	17,6	18,6	48,1	54,3	67,8	1,79		0,17		10,6	
49	23	20	2,5	7,5	2,6	8,2	63,5	74,4	88,7	1,91		0,16		12,1	
51	20,7	7,5	8	5,3	2,6	1,3	70	89,2	90,1	0,93	0,09	0,09	0,01	10,2	6,9
54	16,3	12,2	11,9	30,3	17,3	25,1	53,3	70,4	62,8	1,82	0,11	0,14	0,02	12,7	4,5
60	29,4	43,2	11,8	25,7	34,7	5,4	44,8	21,9	82,6	1,96	-	0,18	-	10,5	
64	11,9	17,8	18,5	27,6	33,1	32,9	60,4	49	48,5	1,27	1,21	0,11	0,11	11,7	10,5
70	23,3	37	5,4	40	43,4	9	36,5	19,5	85,4	1,61	0,66	0,15	0,07	10,5	9,9
79	15,1	22,2	50,1	38,2	27,3	35,2	46,5	50,4	14,6	1,5	0,28	0,12	0,04	12,2	6,2
81	15,9	17,8	10,4	31,3	27,7	21,9	52,6	54,4	67,5	1,34	0,31	0,33	0,04	10,1	8,1
82	22,5	27,8	16,5	45,4	42	45,2	31,9	30,1	38,1	1,47	0,44	0,15	0,08	9,8	5,2
84	26,7	47,2	9,5	20,1	30,7	2,8	46,2	16,3	87,4						
87	22,7	23,4	9,5	15,1	13,6	2,9	62,1	62,9	87,5	1,70	0,33	0,16	0,05	10,5	9,4
90	24,1	27,9	8,5	36,7	37,40	22,1	39,1	34,5	69,3	2,60	0,55	0,22	0,05	11,9	9,9
99	24,4	25,3	24,8	38,7	37,9	37,1	36,7	36,6	38	1,70	0,70	0,17	0,07	9,7	10
101	22,6	5,5	86,4	19	4,1	10,7	58,2	90,3	2,8	2,06	0,11	0,15	0,01	13,7	7,90
102	26,5	27	10,2	17,9	18,5	17,7	51,8	51	69,9	3,06	0,67	0,20	0,06	15	10,1

1 - Horizon de surface 0-15

2 - Horizon moyen 40-60

3 - Horizon de profondeur 90-110

SOLS A DRAINAGE MEDIOCRE A MOYEN - LIMONO-ARGILEUX LIMONEUX -

N° Profil	GRANULOMETRIE %									MATIERE ORGANIQUE					
	a			l = lf + lg			s = sf + sg			C%		N%		C/N	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2
106	16,9	30,90	32,1	21,5	26,6	25,7	61,4	42,3	42	0,27	0,65	0,03	0,06	7,8	11
108	21,1	25,7	13	29,5	26,8	11,5	49,2	47,4	75,4	1,61	0,61	0,12	0,05	13,1	11,8
111	27	35,5	56,2	32,4	22,9	25,1	36,7	34,9	12,1	1,96	0,76	0,18	0,07	10,4	10,8
125	28,7	26,2	42	25,7	21,9	42,1	40,3	43,4	12,5	1,52		0,12		12	
127	20,5	16,2	42,7	18,9	10	39,1	55,6	70,2	9,9	1,04	0,20	0,09	0,02	11	9,7
129	32,7	38,2	49,5	24,9	33,3	32,6	35,4	19,7	8	2,14	0,93	0,18	0,09	12	10,7
130	20	36,7	49,7	23	22,1	31,7	50,4	34,1	8,9	2,16	0,47	0,15	0,05	14,4	9,1
132	12,5	32	2,5	16,1	39,3	1,4	65,9	21,1	91,1	1,31	0,88	0,09	0,07	14,4	11,90
134	17,7	20	27,7	21,1	19,7	36,3	56,8	56	32,7	2,24		0,17		13,1	
138	35,5	17,2	21,7	31,3	9,1	32,2	30,4	70,9	44,4	2,09	0,28	0,22	0,03	9,5	10
140	18,2	20,9	20,2	36,7	38,3	43,1	44,9	40,6	36,6	1,58	0,64	0,14	0,06	11,6	11,4
141	22,5	29,7	8,7	36	35,4	6,9	39,8	31,8	82,7	1,69		0,18		9,5	
144	29,9	18,4	10,4	42,8	33,7	27,8	27,1	47,7	61,6	1,82	0,26	0,17	0,03	10,6	7,4
145	15,3	15,6	10,8	33,6	27,7	26,2	50,9	56,6	62,9	1,86	0,34	0,15	0,03	12,1	9,7
150	15	20,5	20,7	47,7	39,5	34,2	33	38,5	38,7	1,41		0,13		11,6	
220	12,7	12	12	15	14,5	15,8	71,6	71,6	69,1						
240	20	41,7	20	40,2	37,1	15,2	35,9	18,4	60,50						
251	10,2	18	0	16,5	15,8	2,6	67,9	63,3	95,6						
258	24,2	36,7	15,5	32,6	24,6	14,7	39,9	32,1	68,9						
262	20,7	41	23,7	45,3	39,6	41,1	30	15,4	34						
263	18,7	13,5	4,5	12,1	16,8	1,4	65,3	65,5	94						
266	18,7	14,7	6	20,9	12,3	2,3	56	72,5	91,1						
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:

1 - Horizon de surface 0-15

2 - Horizon moyen 40-60

3 - Horizon de profondeur 90-110

SOUS FAIBLEMENT FERRALLITIQUES

N° du profil: MN 5

Date de prélèvement: 25/8/61

Situation: 2,5 Km Sud de ZOUNGBONOU

Topographie: Plateau (1%).

Végétation: Bush arbustif avec nombreux Albizzia Zygia

Description:

- 0- 2: Gris beige (10 YR 5/2).
Sablo-argileux (sables fins). Quelques gros quartz (supérieurs à 2mm).
Structure à tendance grumeleuse.
Chevelu racinaire abondant.
- 2- 15: Gris beige.
Argilo-sableux.
Structure faiblement polyédrique.
Quelques radicelles par endroits.
Passage graduel.
- I5-I20: Beige rouge (5 YR 5/8) (taches rouges très diffuses à partir de 50 cm).
Argilo-sableux. Fraction sableuse à dominante sables grossiers.
Nombreux quartz supérieurs à 2 mm.
Structure polyédrique stable. Quelques morceaux de grès violets de grosse taille (4cm) et quelques galets roulés concentrés entre 20 et 30 cm.
Passage graduel.
- I20-200: Bariolé beige rouge avec très nombreux morceaux de grès violets à grains moyens, de taille variable, mais généralement voisine de 4 à 5 cm. Ce grès très friable renferme quelques graviers roulés. Emballage argilo-sableux.

SOL FAIBLEMENT FERRALLITIQUE ROUGE

Profil MN 5

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg.: pour 100 g.	lf :	lg :	sf :	sg :	lf arg.	sg sf	
51	0-15	2	23,1	6,1	7,0	23,8	35,3	0,3	1,5	1,3
52	80-100	8	46,9	8,4	7,4	14,5	20,1	0,2	1,4	2,2

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
51	6,55	3,00	0,40	0,10	10,05	12,90	78	6,5	6,0
52								5,1	4,6

N° Echant MN	MATIERRE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is cm/h	K	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
51	3,4	1,96	0,16	11,9	tr.	0,84	0,5	2,5	13,6	13,1	9,5	4,1
52	0,5						1,5	3,9	19,5	17,9	15,1	4,4

SOL FAIBLEMENT FERRALLITIQUE ROUGE

Profil MN 6

N° Echant. MN	Prof.	GRANULOMETRIE									Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. pour 100 g. de terre fine	lf	lg	sf	sg	lf	sg		
								arg.	sf		
61	0-15	0	8,4	3,6	2,8	19,1	64,0	0,4	3,4	0,4	
62	40-60	0	15,4	3,3	2,9	20,4	57,2	0,2	3,0	0,3	
63	100-120	0	45,5	2,6	2,0	9,5	38,2	0,1	4,0	2,2	
64	160-180	0	49,9	3,1	1,9	8,4	34,2	0,1	4,0	2,5	

N° Echant. MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
61	2,45	2,00	0,05	0,05	4,55	4,55	100	6,5	5,9
62	1,95	0,45	tr.	0,05	2,45	2,62	94	6,2	5,4
63								5,1	4,5
64								5,2	4,7

N° Echant. MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
61	1,7	0,96	0,07	13,4	tr.	0,09	0,3	3,0	6,0	5,8	4,2	1,8
62	0,5	0,26	0,02	10,6		0,24	1,8	2,1	6,7	6,1	4,2	2,5
63							2,0	5,5	15,9	15,0	12,3	3,6

N° Echant. MN	ELEMENTS TOTAUX					SiO ₂	SiO ₂	FER %		
	Insol.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Fe Lib.	Fe Lib.	Fe Lib.
		pour 100 g. de terre							Fe Tot.	Arg.
64	45,88	21,31	19,09	5,50	7,46	1,89	1,59	4,34	79	8

SOL FAIBLEMENT FERRALLITIQUE ROUGE

Profil MN 8

N° Echant	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. pour 100 g.	lf	lg	sf	sg	lf arg.	sg sf	
81	0-10	0	11,3	2,1	4,3	27,1	53,4	0,1	1,9	0,4
82	40-60	0	29,4	2,4	3,5	18,7	44,6	0,1	2,2	0,9
83	100-120	0	42,8	1,5	3,9	13,2	37,1	0,1	2,8	1,5
84	150-170	0	48,7	2,1	4,5	12,8	30,2	0,1	2,3	1,7

N° Echant	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S				
81	1,60	0,95	0,05	0,05	2,65	4,20	63	6,3	5,4
82	0,65	1,75	tr.	0,02	2,42	3,10	78	5,0	4,3
83								5,0	4,5
84								5,0	4,6

N° Echant	MATIERE ORGANIQUE			PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES						
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
81	1,4	0,81	0,06	12,9	tr.	0,20	0,6	2,2	6,2	6,0	4,1	2,1
82	0,5	0,30	0,03	10,7		0,27	1,9	3,3	10,5	9,9	8,1	2,4
83							1,0	4,6	14,7	13,9	11,9	2,8

N° Echant	ELEMENTS TOTAUX					SiO ₂	SiO ₂	FER %		
	Insol. pour 100 g. de terre	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Fe Lib.	Fe Lib.	Fe Lib.
84	47,89	20,51	18,00	5,60	7,26	1,93	1,61	3,84	68	7

SOL FAIBLEMENT FERRALLITIQUE ROUGE

Profil MN 9

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. pour 100 g.	lf	lg	sf	sg	lf / arg.	sg / sf	
91	0-15	0	14,6	1,4	4,9	27,6	49,3	0,1	1,7	0,5
92	40-60	0	43,3	0,9	2,9	14,3	36,6	0,1	2,5	1,2
93	100-120	0	48,0	3,4	3,3	12,8	31,1	0,1	2,4	1,4
94	160-180	0	48,4	5,4	7,1	12,0	25,4	0,1	2,1	1,7

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
91	2,15	1,95	0,10	0,05	4,25	7,55	56	6,3	5,6
92	1,65	2,00	0,02	0,05	3,72	4,60	81	5,7	4,8
93								5,4	4,8
94								4,9	4,5

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
91	1,7	0,96	0,07	13,1		0,36	0,7	2,2	7,4	6,9	4,8	2,6
92	0,8	0,44	0,05	9,0		0,26	2,0	3,1	14,8	14,5	12,0	2,8
93							0,9	5,1	16,4	14,6	13,1	3,3

N° Echant MN	ELEMENTS TOTAUX					SiO ₂	SiO ₂	F E R %		
	Insol.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	perte au feu	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Fe Lib.	Fe Lib.	Fe Lib.
94	39,63	24,34	21,13	5,10	8,11	1,95	1,69	3,77	73	7

SOL FAIBLEMENT FERRALLITIQUE ROUGE

Profil MN 47

N° Echant MN	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. : pour 100 g.	lf : de terre	lg : fine	sf : :	sg : :	lf arg.	sg sf	
471		0	12,2	6,2	7,5	28,3	44,7	0,5	1,5	1,2
472		0	18,0	5,0	6,1	23,7	44,9	0,2	1,0	1,4
473		0	35,7	4,0	3,9	13,1	34,4	0,1	2,6	3,7

N° Echant MN	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCL)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
471	3,75	1,15	0,30	0,10	5,30	6,70	79	6,8	6,4
472	1,80	0,80	0,20	0,10	2,90	4,05	72	6,6	5,9
473	1,80	1,15	0,80	0,10	3,85	5,35	72	5,3	4,8

N° Echant MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo
471	2,0	1,18	0,98	12,0		0,46
472	0,5	0,29	0,34	8,5		0,34

N° Echant MN	ELEMENTS TOTAUX					SiO ₂	SiO ₂	FER %		
	Insol. pour 100 g.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Fe Lib	Fe Lib	Fe Lib.
								Fe tot.	arg.	
473	60,30	17,32	12,25	3,70	5,43	2,20	1,87	2,40	64	6

N° du profil: MPA 15

Date de prélèvement: Avril 1962

Situation: 1 Km N.W. de DEVE

Topographie: Pente légère 1%

Végétation: Bush arbustif

Description:

- 0- 2 : Feuilles mortes, quelques turricules. Chevelu racinaire très dense.
- 2- 10 : Brun rouge (5 YR 4/4).
Sableux, très légèrement argileux.
Structure peu affirmée à tendance grumeleuse.
Chevelu racinaire assez dense. La terre se détache très facilement des petites racines.
Passage progressif.
- 10- 40 : Horizon de transition brun-rouge à rouge.
Sableux à sablo-argileux.
Humide. Structure à tendance polyédrique, légèrement éoussée (2 à 3 cm). Macroporosité bonne. Plasticité faible.
Quelques niches de termites. Petites racines encore nombreuses .
Quelques grosses racines entre 30 et 40 cm, sensiblement horizontales.
Passage progressif.
- 40-200 : Rouge uniforme (2,5 YR 4/8).
Argilo-sableux.
Humide. Déhit en écailles de 5 cm d'épaisseur , de 10 à 20 cm de diamètre. Structure de type polyédrique moyen, légèrement plus anguleuse à partir de 100 cm. Plasticité moyenne. Bonne friabilité. Bonne porosité tubulaire(pores de 0,5 cm, en moyenne 4 pour 100 cm²). Porosité d'agrégat faible à moyenne.
Présence de nombreuses niches de termites. Petites racines nombreuses.

-SOL FAIBLEMENT FERRALLITIQUE-

Profil MPA 15

N° Echant MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. : lf : lg : sf : sg					lf : sg		
			pour 100 g. de terre fine					arg.	sf	
I51	0-10	3	15,2	4,0	4,6	25,5	48,1	0,3	2,0	2,6
I52	30-40	0	19,5	2,2	4,1	21,6	49,0	0,1	2,0	2,7
I53	80-95	0	40,5	4,0	3,8	13,0	32,4	0,1	2,5	7,1
I54	150-170	0	36,2	9,7	4,5	14,1	28,2	0,3	2,0	7,3

N° Echant MPA	COMPLEXE ADSORBANT							pH	
	Bases échangeables en méq. /100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
I51	3,05	1,65	0,10	0,05	4,85	6,45	75	6,2	5,7
I52	1,00	0,80	tr.	0,05	1,85	3,20	58	4,8	4,4
I53	1,35	0,95	tr.	0,05	2,35	5,90	40	4,7	4,4
I54	2,00	0,90	tr.	0,05	2,95	5,80	51	5,1	4,8

N° Echant MPA	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
I51	1,2	1,66	1,23	13,5	36	0,32	0,60	8,15	9,3	8,3	6,2	3,1
I52	0,4	0,25	0,30	8,3		0,31	2,06	2,47	8,7	6,9	5,5	3,2
I53						0,45	0,95	4,81	14,5	14,7	11,6	2,9

N° Echant MPA	ELEMENTS TOTAUX					SiO ₂	SiO ₂	FER %		
	Insol.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Fe Lib.	Fe Lib.	Fe Lib.
		pour 100 g. de terre						total	arg.	
I52	79,78	7,94	6,50	2,70	3,01	2,06	1,63	1,88	69	9
I53	57,82	16,71	14,40	4,80	5,79	1,97	1,62	1,96	40	4
I54	55,30	17,31	14,65	4,90	7,63	1,99	1,64	3,77	76	10

- SOL FAIBLEMENT FERRALLITIQUE -

Profil MPA I6

N° Echant	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 12mm %	arg. pour 100 g. de terre fine	lf	lg	sf	sg	lf arg.	sg sf	
I61	0-10	I	II,5	3,0	3,0	23,8	58,6	0,3	2,5	1,4
I62	30-40	0	Io,5	2,5	3,4	22,7	53,4	0,2	2,5	2,2
I63	80-95	0	44,5	2,5	1,8	9,6	32,5	0,1	3,5	7,6
I64	150-170	0	47,2	5,0	3,3	10,5	24,6	0,1	2,5	8,9

N° Echant	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq./100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (ZCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. (%)	(%)		
I61	2,10	1,55	0,15	0,05	3,85	4,10	94	6,5	6,0
I62	0,65	0,50	tr.	0,05	1,20	2,80	43	5,1	4,5
I63	1,30	1,10	tr.	0,05	2,45	5,70	45	4,6	4,4
I64	2,05	0,75	tr.	0,05	2,85	5,50	52	5,3	5,3

N° Echant	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale	C	N	C/N	Ass.	Total
	%	%	o/oo		ppm.	o/oo
I61	1,6	0,97	0,87	11,1	33	0,28
I62	0,2	0,28	0,26	10,8		0,32
I63						0,46

N° Echant	ELEMENTS TOTAUX					SiO ₂	SiO ₂	FER %		
	Insol.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Fe Lib.	Fe Lib.	Fe Lib.
MPA	pour 100 g. de terre							Fe Total		arg.
I63	51,35	19,10	16,80	5,65	6,73	1,92	1,57	4,32	76	9
I64	44,71	21,26	19,00	6,50	7,43	1,90	1,55	4,92	75	9

N° Echant.	RESERVES MINERALES			
	neg. %			
MPA	Ca	Mg	K	Na
I61	3,30	1,60	0,35	0,60
I62	1,35	0,60	0,20	0,40
I63	2,70	3,70	0,60	0,60
I64	2,60	3,00	0,50	0,35

N° Echant. MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	arg. :	lf :	lg :	sf :	sg :	sf arg. :	sg sf :	
		pour 100 g. de terre fine								
I71	0-10	0	12,2	2,7	2,4	20,6	61,5	0,2	3,0	1,5
I72	130-40	0	17,2	2,5	2,8	18,0	57,6	0,1	3,2	1,8
I73	80-95	0	18,5	2,7	2,0	16,4	59,6	0,1	3,6	2,0
I74	105-120	0	23,2	3,0	2,4	16,1	53,3	0,1	3,3	1,8

N° Echant. MPA	COMPLEXE ADSORBANT					pH			
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH(H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	méq. %	(%)		
I71	1,30	0,80	0,05	0,05	2,20	3,00	73	5,7	5,2
I72	0,90	0,80	tr.	0,05	1,75	2,35	74	5,6	5,1
I73								5,5	5,0
I74	1,55	0,40	tr.	0,05	2,00	2,85	70	5,8	5,3

N° Echant. MPA	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo	Is cm/h	K	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
I71	1,1	0,68	0,62	11,0	33	0,19	0,61	6,88	5,8	6,0	3,4	2,4
I72	0,5	0,29	0,34	8,5		0,24	1,49	2,23	6,9	6,0	4,6	2,3
I73	0,3	0,17	0,22	7,7		0,20	1,82	2,62	7,4	6,2	4,8	2,6

N° Echant. MPA	ELEMENTS TOTAUX					SiO ₂	SiO ₂	FER %		
	Insol. pour 100g. de terre	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Fe Lib.	Fe Lib.	Fe Lib.
I74	75,91	9,29	8,00	3,30	3,33	1,97	1,55	2,54	76	10

- SOL FAIBLEMENT FERRALLITIQUE -

Profil MPA I8

N° Echant. MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm%	Arg. :	lf :	lg :	sf :	sg :	lf arg. :	sg sf :	
		pour 100 g. de terre fine								
I81	0- 10	2	17,7	4,5	3,9	29,2	39,1	0,3	1,3	2,0
I82	30- 40	0	34,7	3,5	3,2	16,9	40,9	0,1	2,5	1,9
I83	80- 95	0	39,7	12,2	3,7	12,8	29,5	0,3	2,3	2,0

N° Echant. MPA	COMPLEXE ADSORBANT					pH			
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	CA	Mg	K	Na	S	méq. %	(%)		
I81	9,05	1,75	0,45	0,30	11,55	11,10	104	7,0	6,6
I82	3,25	1,00	0,15	0,05	4,45	5,80	77	6,5	5,9
I83	2,80	1,10	0,45	0,05	4,40	5,45	81	7,0	6,3

N° Echant. MPA	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm.	Total o/oo	Is	K cm/h	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
I81	3,6	2,12	1,87	11,3	290	1,14	0,59	3,49	12,1	10,8	7,7	4,4
I82	0,6	0,38	0,41	9,3		0,70	2,07	1,85	12,5	10,6	8,5	4,0
I83						0,50	1,40	2,53	17,1	15,3	13,2	3,9

N° Echant. MPA	ELEMENTS TOTAUX					S ₁₀ ₂	S ₁₀ ₂	FER %		
	Insol. pour 100 g. de	SiO ₂	Al ₂ O ₃ de terre:	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Fe Lib:	Fe Lib:	Fe Lib:
								Fe tot:	Arg.	
I82	67,12	12,50	10,55	3,85	4,78	2,01	1,63	3,19	82	9
I83	42,64	22,42	19,50	7,05	7,67	1,94	1,58	5,53	78	

N° du profil: MPA I9

Date de prélèvement: Avril 1962

Situation: 2,5 Km Sud d'APLAHOUE

Topographie: Pente : 5%

Végétation: Palmeraie

Descriptions:

0- 10 : Brun fin (IO YR 5/2)

Sableux:

Légèrement humide. Structure peu développée à tendance nuciforme.
Quelques petites racines.

10- 45 : Brun (IO YR 5/3).

Sableux grossier, faiblement argileux.

Structure peu développée à tendance polyédrique. Porosité moyenne
à faible. Cohésion moyenne.

Quelques petites racines.

45- 70 : Horizon devenant progressivement plus rouge (7,5 YR 5/4).

Sablo-argileux à argilo-sableux.

Humide. Structure polyédrique mieux développée que précédemment.
Porosité moyenne. Friable.

Quelques petites racines.

70- 90 : Même couleur.

Même texture, contenant de nombreux graviers de quartz dont la
taille varie de 1 à 3 cm, ainsi que quelques galets roulés de
2 cm en moyenne.

Passage brutal.

90-180 : Jaune, brun et rouge, bariolé de blanc.

Riche en paillettes de mica.

Litage de la roche originelle peu visible (embréchite).

- SOL FAIBLEMENT FERRALLITIQUE -

Profil MPA I9

N° Echant. MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.	
		Refus 2mm %	Arg. :	lf :	lg :	sf :	sg :	lf arg. :	sg sf :		
I91	0- 10	4	14,0	6,2	4,8	24,8	48,7	0,4	2,0	1,9	
I92	30- 40	4	11,0	8,0	5,2	25,1	48,5	0,7	2,0	1,8	
I93	80- 90	20	20,0	4,7	3,9	18,3	48,0	0,2	2,6	3,3	
I94	120-140	19	30,0	17,5	3,2	5,7	41,4	0,6	7,3	2,1	

N° Echant. MPA	COMPLEXE ADSORBANT					pH			
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (1M)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
I91	4,65	1,00	0,25	0,05	5,95	6,25	95	7,4	6,9
I92	1,65	0,35	0,05	0,05	2,10	2,60	81	6,7	6,0
I93								6,5	5,8
I94								7,2	6,3

N° Echant. MPA	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		ELEMENTS TOTAUX							
	Total %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo	Insol. pour 100 g. de terre:	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	SiO ₂	Al ₂ O ₃	RO
I91	1,8	1,07	1,15	9,3	85	0,45								
I92	0,4	0,21	0,29	7,1		0,25								
I93														
I94							53,02	20,82	16,20	2,60	5,79	2,17	1,97	

N° du profil: MN 2I

Date de prélèvement: 20/9/61

Situation: 3 km Ouest ZOUNGBONOU

Topographie: Mi-pente : 2%

Végétation: Ilôt foresté (Albizzia)

Description:

0- 4 : Lit de feuilles, chevelu racinaire abondant. Nonbreux turricules.

4- 10 : Gris noir (10 YR 4/2, sec).

Sableux.

Débit croulant. Légèrement humide. Structure très peu développée.

Racines abondantes.

10- 50 : Horizon de transition gris beige.

Sableux à sablo-argileux.

Structure à tendance polyédrique. Peu cohérent.

Racines assez abondantes.

50-120 : Beige (7,5 YR 5/6), quelques taches rouges apparaissent à partir de 1m.

Argilo-sableux avec quelques quartz supérieurs à 2mm.

Structure bien développée ,polyédrique moyenne à fine. Porosité et cohésion moyennes.

De 1m à 1m,20, nombreuses niches de termites.

120-160 : Beige, avec taches rouges grandes et plus nombreuses.

Même texture, avec quelques graviers de quartz.

Même structure.

SOL FAIBLEMENT FERRALLITIQUE, BEIGE

Profil MN 2I

N° Echant. MN	Prof. (cm)	G R A N U L O M E T R I E							Humidité o/o g.	
		Réfus 2mm %	arg. pour 100 g.	lf de terre fine	lg	sf	sg	lf arg.		sg sf
2I0	0-3	1	17,5	5,7	7,4	25,4	41,6	0,3	1,6	2,2
2II	3-10	0	16,0	3,0	5,3	19,6	55,1	0,2	2,8	1,3
2I2	30-100	2	41,0	2,7	2,9	9,2	41,1	0,9	4,4	3,2

N° Echant. MN	COMPLEXE ADSORBANT					pH			
	Bases échangeables en méq./100 g.					T	V	pH (H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
2I0	5,65	2,90	0,35	0,05	8,95	10,55	85	7,0	6,5
2II	2,95	1,50	0,10	tr.	4,55	5,30	86	6,8	6,2
2I2								6,0	5,2

N° Echant. MN	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale	C	N	C/N	Ass.	Total
	%	%	o/oo		ppm.	o/oo
2I0	2,3	1,37	1,08	12,7	42	0,92
2II	0,8	0,47	0,65	7,2	12	0,67

N° Echant. MN	ELEMENTS TOTAUX					SiO ₂	SiO ₂	F E R %		
	Insol.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃	Fe Lib.	Fe Lib.	Fe Lib.
	pour 100 g. de terre									Arg.
2I2	58,18	16,80	14,00	4,25	5,90	1,70	2,04	3,00	70	7

N°	PROPRIETES HYDRODYNAMIQUES					
Echant.	Is	K	pF 2,5	pF 3	pF 4,2	Eu
MN	: :cm/h	:	:	:	:	:
212	1,98	2,8	16,1	14,6	11,6	4,5

N° du profil: . MPA 20

Date de prélèvement: Avril 1962

Situation: 2,5 Km Sud APLAHOUE

Topographie: Bas de pente 5%

Végétation: Palmeraie

Description:

0- 10 : Gris beige (IO YR 5/2) .

Sableux.

Structure particulaire, sans cohésion.

Chevelu racinaire moyennement dense.

Passage progressif.

10- 70 : Beige (IO YR 6/4).

Sableux avec morceaux de grès ferrugineux pouvant atteindre 10 à 15 cm, de couleur violet avec grains de quartz 2mm.

Humide.

Structure peu développée à tendance polyédrique. Porosité moyenne.

Cohésion faible.

70-170 : Beige avec taches diffuses de couleur ocre, plus nombreuses entre 150 et 170 cm.

Sablo-faiblement argileux.

Structure de même type, plus affirmée. Cohésion moyenne.

- SOL FAIBLEMENT FERRALLITIQUE -

Profil MPA 20

N° Echant MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o.g.
		Refus 2mm(%)	Arg.	lf pour 100 g.	lg	sf	sg	lf arg.	sg sf	
201	0-10	1	11,0	5,2	5,5	28,9	54,0	0,5	1,9	7,9
202	80-100	2	17,5	5,2	5,5	19,4	52,1	0,3	2,7	1,2
203		3	21,0	5,0	4,0	14,4	54,4	0,2	3,9	1,4

N° Echant MPA	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH(H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	Σ	méq.%	(%)		
201	5,10	1,55	0,25	0,20	7,10	5,70	125	7,5	7,2
202	1,85	0,70	tr.	0,05	2,60	3,70	70	6,0	5,5

N° Echant MPA	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo
201	2,0	1,20	1,08	11,1	211	0,46
202	0,2	0,10	0,20	4,9		0,28

N° Echant MPA	RESERVES MINERALES méq.%			
	Ca	Mg	K	Na
201	6,90	2,70	0,85	0,50
202	3,00	3,30	1,20	0,55

SOLS BRUNS EUTROPHES

- A TENDANCE FERRUGINEUSE -

-SOL BRUN EUTROPHE A TENDANCE FERRUGINEUSE-

MPA IO

N° du profil: MPA IO

Date de prélèvement: Avril 1962

Situation: 0,5 Km des rapides d'ARANDOULE.

Topographie: Pente 2%

Végétation: Forêt claire à Anogeissus.

Description:

0- 10 : Gris (5Y 5/1).

Sableux.

Légèrement humide. Structure peu développée, tendance grumelo-polyédrique. Bonne porosité tubulaire. Peu cohérent.

Nombreuses petites racines.

Passage progressif.

10- 30 : Brun grisâtre (2,5 Y 5/2) avec taches ocres petites, assez nombreuses. Quelques concrétions manganifères à la base de cet horizon.

Sableux grossier.

Légèrement humide. Structure peu développée, tendance polyédrique.

Très friable. Porosité moyenne à bonne.

Racines encore nombreuses.

30- 50 : Brun olive (2,5 Y 5/4) avec nombreuses taches diffuses ocres et quelques concrétions manganifères de 2 à 3 cm.

Argilo-sableux.

Structure polyédrique moyenne. Compact. Petits débris de feldspaths blancs.

Passage progressif.

50 : Roche altérée. Gneiss présentant des alternances de lits blancs et noirs.

- SOL BRUN EUTROPHE A TENDANCE FERRUGINEUSE -

Profil MPA IO

N° Echant MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		refus 2mm %	Arg.	lf	lg	sf	sg	lf	sg	
		pour 100 g. de terre fine								
								arg.	sf	
I01	0- 10	0	6,2	17,5	26,9	22,7	22,3	2,9	1,0	1,7
I02	20- 30	5	19,7	13,5	15,0	8,6	41,4	0,7	4,8	2,6
I03	40- 50	10	36,2	24,0	12,0	7,5	17,0	0,7	0,2	5,1

N° Echant MPA	COMPLEXE ADSORBANT					pH			
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH(H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	még. %	(%)		
I01	4,40	1,50	0,25	0,25	6,40	8,30	77	6,4	5,9
I02	4,10	2,25	0,15	0,55	7,05	9,55	74	6,0	4,8
I03	8,90	5,60	0,30	1,70	16,50	18,60	89	6,1	4,7

N° Echant MPA	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE		ELEMENTS TOTAUX					S ₁₀	S ₁₀
	Total %	C %	N o/oo	C/N	Ass ppm	Total o/oo	Insol	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	R ₂ O ₃
								pour 100 g. de terre					
I01	2,0	1,22	0,85	14,3	17	0,23							
I02	0,7	0,47	0,47	10,0		0,20							
I03						0,15	57,33	19,64	10,70	6,90	5,36	3,10	2,20

N° du profil: MPA I3

Date de prélèvement: 18/5/62

Situation: Route PARAHOU-OUNKEME à 3 km d'OUNKEME

Topographie: Mi-pente: 4%

Végétation: Savane arbustive à Anogeissus

Description:

- 0- 25 : Gris (5Y 5/1).
Finement sableux.
Légèrement humide.
Structure de type grumeleux à nuciforme. Peu cohérent. Bonne porosité tubulaire.
Petites racines nombreuses.
- 25- 45 : Gris clair (5Y 6/1).
Finement graveleux avec très nombreux petits quartz anguleux, colorés en ocre, de taille généralement inférieure à 1cm. Quelques petits galets roulés de 3 cm en moyenne.
Débit croulant. Légèrement humide. Bonne pénétrabilité.
- 45- 65 : Gris avec nombreuses petites taches ocre-rouge.
Argileux, avec nombreux petits quartz supérieurs à 2 mm, tous imprégnés de fer.
Humide. Structure finement polyédrique, plastique, assez compact.
Quelques racines.
- 65-130 : Gris verdâtre (5Y 5/3)avec nombreux petits points blancs (feldspaths plus ou moins altérés).
Argileux. Quelques paillettes de mica.
Humide. Aspect massif. Structure polyédrique moyenne. Compact.
Plastique. Par endroits, apparition de faces brillantes plus ou moins lissées et striées, inclinées à 45°.
- 130 : Roche altérée, granito-gneiss.

N° Echant.	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	Arg.	lf pour 100 g. de terre fine	lg	sf	sg	lf arg.	sg sf	
I31	0-15	I	12,2	15,7	17,5	19,5	33,9	1,3	1,7	1,4
I32	30-40	57	10,5	5,7	8,0	12,4	62,5	0,5	5,0	0,6
I33	70-85	18	42,7	15,2	8,2	11,7	19,9	0,4	1,7	5,3

N° Echant.	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH(H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	Na	S	méq. %	(%)		
I31	4,60	1,85	0,20	0,05	6,70	7,65	87	6,4	5,8
I32	1,40	0,50	tr.	0,05	1,95	2,90	67	6,4	5,5
I33	13,75	7,05	0,20	1,30	22,30	19,50	114	7,1	5,6

N° Echant.	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo
I31	1,9	1,09	0,88	12,4	31	0,25
I32	0,4	0,25	0,20	12,2		0,11

N° Echant.	ELEMENTS TOTAUX					SiO ₂	SiO ₂
	Insol.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Perte au feu	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
I32	90,46	3,96	2,20	1,90	1,33	1,93	2,98
I33	44,59	23,79	13,40	7,65	6,10	3,01	2,20

N° Echant MPA	RESERVES MINERALES			
	Ca	Mg	K	Na
I31	9,80	11,00	4,35	0,60
I32	4,40	7,70	2,70	0,50
I33	18,40	68,70	21,10	2,20

N° du profil: MPA I4

Date de prélèvement: 18/5/62

Situation: Route PARAHOU -OUNKEME, à 2 Km d'OUNKEME.

Topographie: Mi-pente: 3,5 %

Végétation: Forêt claire à Anogeissus.

Description:

- 0- 3 : Gris foncé (IO YR 4/I) .
Finement sableux.
Structure à tendance lamellaire (horizon dégradé).
- 3- 15 : Gris foncé.
Sablo-argileux, très graveleux (quelques gros graviers de quartz de 5cm).
Structure à tendance grumeleuse. Cohésion faible à moyenne.
Nombreuses petites racines.
- 15- 30 : Gris beige .
Sablo-argileux avec encore de nombreux petits graviers.
Structure à tendance polyédrique.
Racines moins nombreuses que dans l'horizon précédent.
Passage assez net.
- 30- 60 : Gris verdâtre (2,5 Y 5/4).
Argileux.
Humide. Débit en plaquettes découvrant des faces brillantes légèrement striées, inclinées à 30° environ. Structure fondue, de type polyédrique, compact, plastique.
Encore quelques racines.
- 60 : Horizon d'altération du gneiss avec nombreux petits feldspaths blancs.
Structure de la roche visible. Roche finement litée (litage incliné à 45°).

- SOL BRUN EUTROPHE A TENDANCE FERRUGINEUSE -

Profil MPA I4

N° Echant MPA	Prof. (cm)	GRANULOMETRIE								Humidité o/o g.
		Refus 2mm %	Arg.	lf	lg	sf	sg	lf arg.	sg sf	
I41	0-10	33	13,0	6,0	12,2	24,0	44,4	0,5	2,0	1,2
I42	40-55	2	58,5	9,0	7,1	9,4	9,6	0,2	1,0	7,5

N° Echant MPA	COMPLEXE ADSORBANT						pH		
	Bases échangeables en méq. / 100 g.					T	V	pH(H ₂ O)	pH (KCl)
	Ca	Mg	K	N	S	méq. %	(%)		
I41	4,05	1,35	0,30	0,10	5,80	7,60	76	6,8	6,3
I42	13,05	6,10	0,20	1,40	20,75			5,6	4,1

N° Echant MPA	MATIERE ORGANIQUE				PHOSPHORE	
	Totale %	C %	N o/oo	C/N	Ass. ppm	Total o/oo
I41	2,0	1,24	0,78	15,9	63	0,33
I42	0,9	0,51	0,34	15,0		0,17

VERTISOLS

N° Profil	GRANULOMETRIE %									MATIERE ORGANIQUE						
	a			l = lf + lg			s = sf + sg			C%		N%		C/N		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1	2	1	2	
71	44,8	50,1	60,2	15,6	12,9	9,3	26,5	27,4	20,7	3,01	1	0,24	0,09	12,1	11,5	
104	45,2	57,5	55,8	14,8	12,5	12,4	30,7	21,2	23,7	1,94	0,35	0,18	0,04	10,3	7,7	
105	51,5	66	68,5	20,8	10,1	5,7	16,1	11,9	8	2,57	0,47	0,25	0,10	10,2	4,4	
115	49,5	46	48,2	23,3	20	13,3	18,2	25,3	27,3	1,95	0,56	0,20	0,05	9,5	10,8	
	pH eau			Ca			Mg			Bases échangeables (meq/100g.)			S		Phosphore en o/oo	
71	7	6,3	7,6	40,65	37,2	7,2	5,55	0,80	0,20	0,45	0,40	49,10	43,15	2,26	2,43	
104	6,3	5,9	6	28,25	31	14,1	15,85	0,20	0,15	0,50	1	43,05	48	2,63	2,26	

1 - Horizon de surface 0-15

2 - Horizon moyen 40-60

3 - Horizon de profondeur 90-110

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)

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

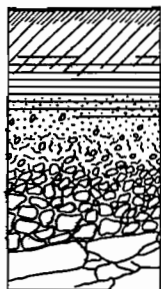
B. P. 390 - COTONOU (Dahomey)

RÉPUBLIQUE DU DAHOMEY

N° de Convention O. R. S. T. O. M. : 6500/201
N° de Convention local : 45/C/61 G
Origine du Financement : F.A.C.
Exercice Budgétaire concerné : 1961
Date de parution du Rapport : Sep. 1964

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES SOLS DE LA BASSE VALLÉE DU MONO

III - Cartes



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

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

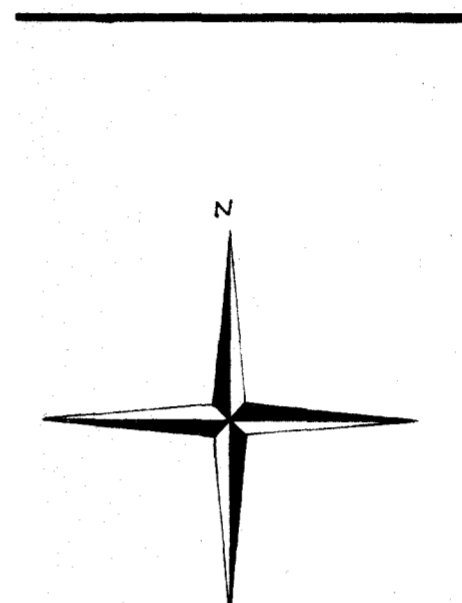


CARTE DES SOLS DE AORO ET PREKETE

Sud-BASSILA

Nord-Ouest-DAHOMÉY



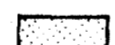
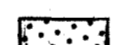
Echelle approximative 1/50000



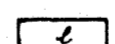
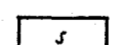
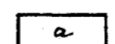
LEGENDE


Unités cartographiques


Sols riches en hydroxides :


-  Sols faiblement ferrallitiques rouges et beige-rouges concrétionnés sur gneiss
-  Sols faiblement ferrallitiques rouges et beige-rouges concrétionnés ou indurés érodés sur gneiss.
-  Sols ferrugineux tropicaux lessivés beiges à concrétions sur colluvions
-  Sols ferrugineux tropicaux lessivés beiges concrétionnés ou indurés érodés sur gneiss


Sols hydromorphes


-  Sols hydromorphes sable limono-argileux
-  Sols hydromorphes sableux
-  Sols hydromorphes argileux

 Village

 Route

 Marigot

 Frontière Dahomey-Togo

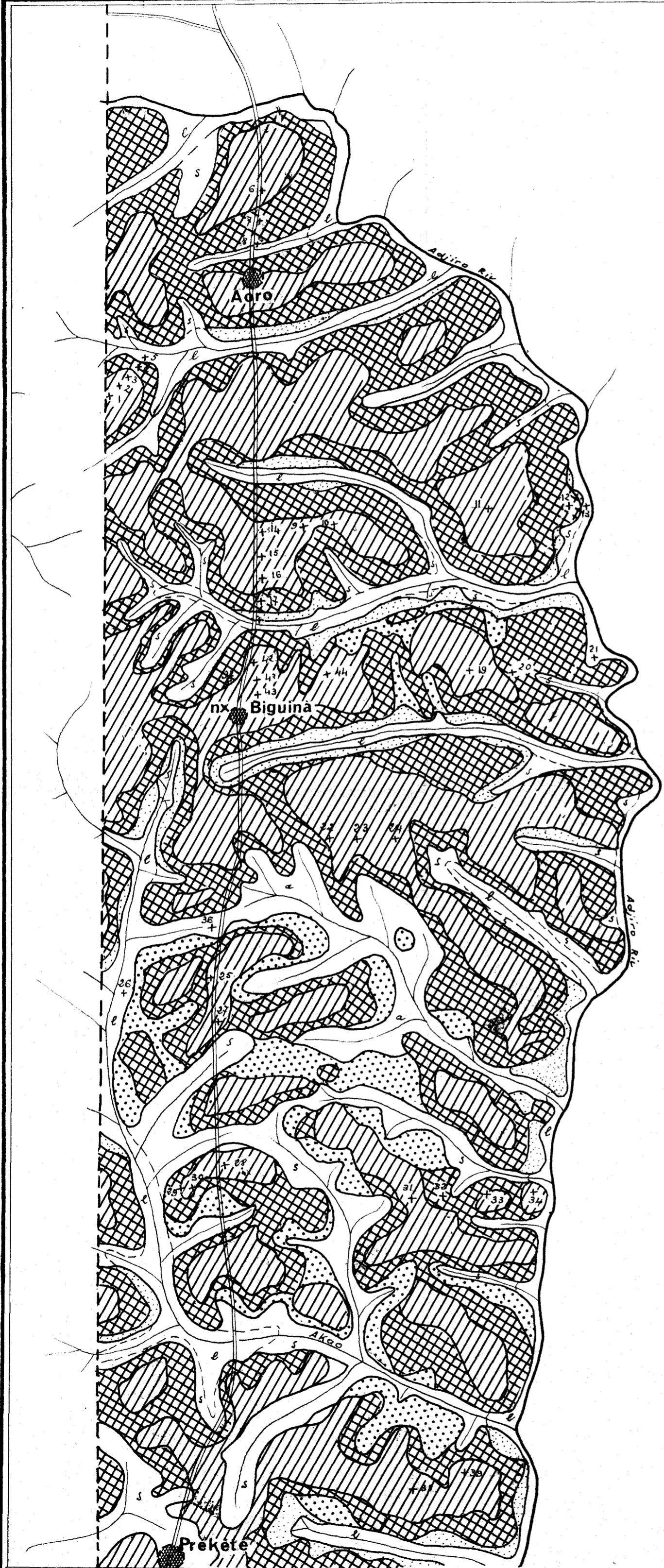
 +25 Profil pédologique étudié

Fond de carte : d'après photo aériennes au 1/50.000

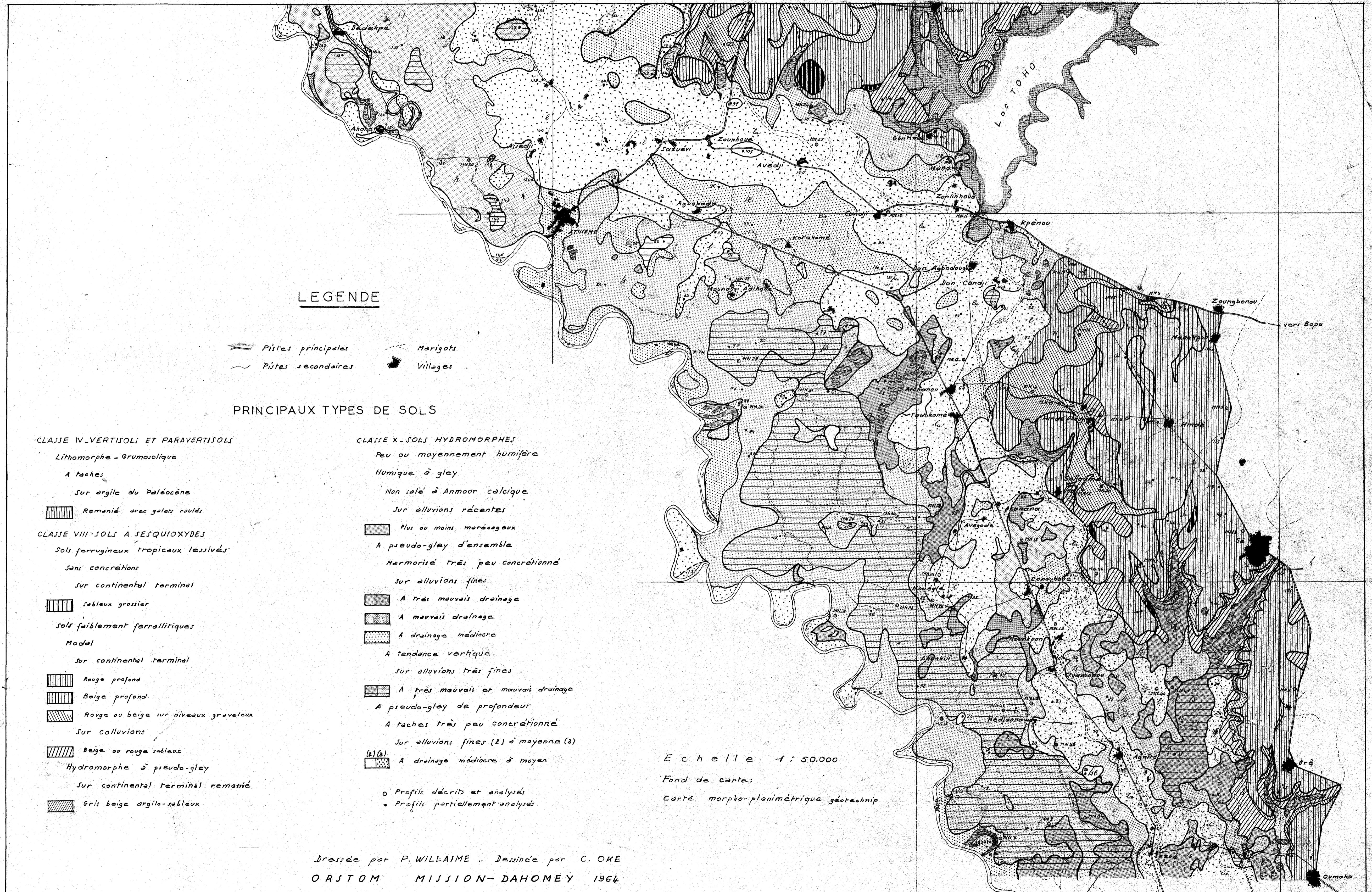
Dressée par B VOLKOFF

Dessinée par C OKE

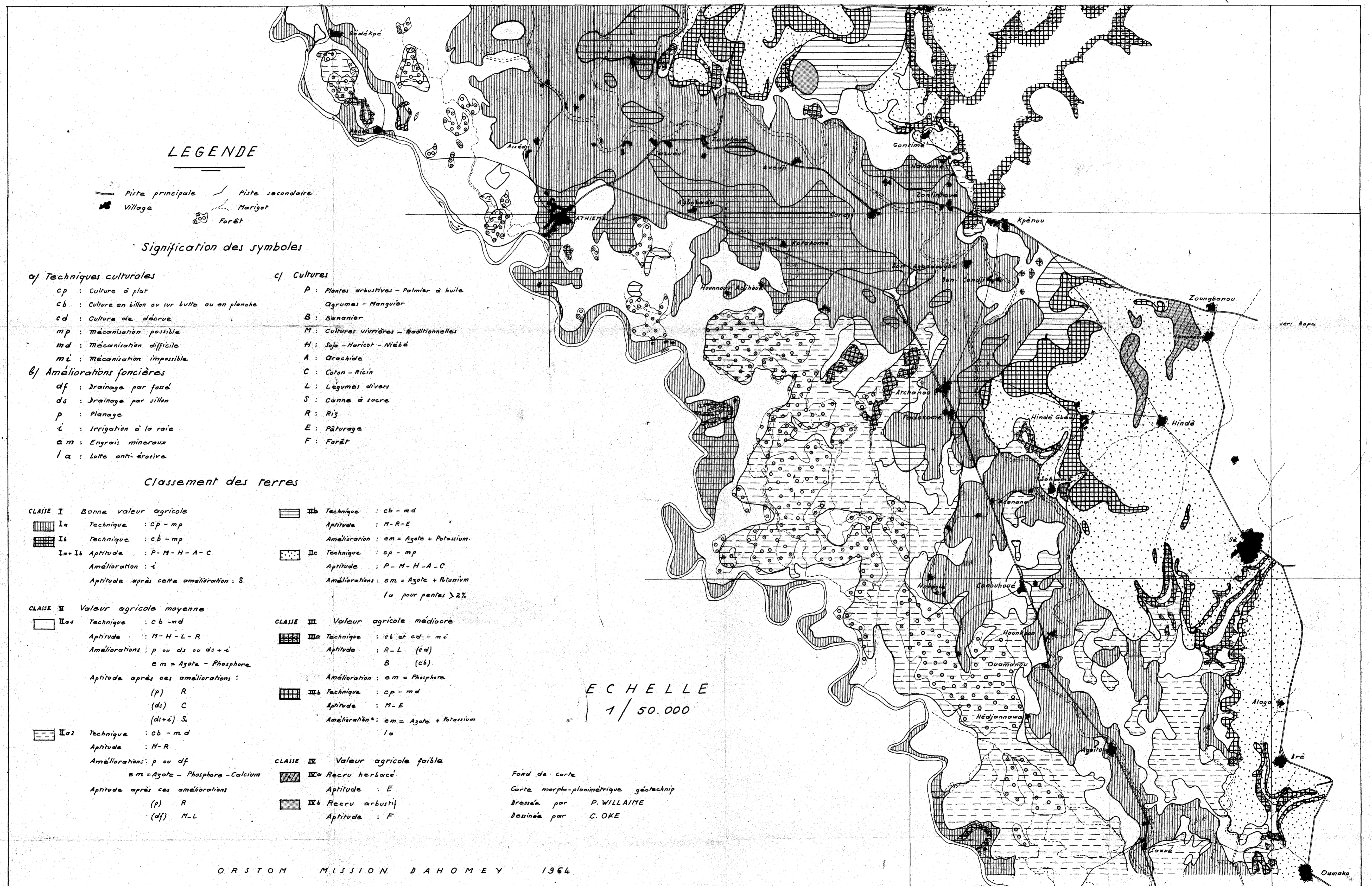
ORSTOM centre de COTONOU
1964



CARTE PEDOLOGIQUE DU BAS MONO REGION D'ATHIEME



CARTE D'UTILISATION DES TERRES DU BAS MONO (REGION D'ATHIEME)



LEGENDE

- Piste principale
- Piste secondaire
- Village
- Marigot
- ⊙ Forêt

Signification des symboles

a) Techniques culturales

- cp : Culture à plat
- cb : Culture en billon ou sur butte ou en planche
- cd : Culture de décrue
- mp : mécanisation possible
- md : Mécanisation difficile
- mi : Mécanisation impossible

b) Améliorations foncières

- df : Drainage par fossé
- ds : Drainage par sillon
- p : Planage
- i : Irrigation à la raie
- em : Engrais minéraux
- la : Lutte anti-érosive

c) Cultures

- P : Plantes arborescentes - Palmier à huile
- Ogrumes - Manguiers
- B : Bananier
- M : Cultures vivrières - Traditionnelles
- H : Soja - Haricot - Niébé
- A : Orchidée
- C : Coton - Riz
- L : Légumes divers
- S : Canne à sucre
- R : Riz
- E : Pâturage
- F : Forêt

Classement des terres

CLASSE I Bonne valeur agricole

- Ia Technique : cp - mp
- Ib Technique : cb - mp
- Ia+Ib Aptitude : P - M - H - A - C
- Amélioration : i
- Aptitude après cette amélioration : S

CLASSE II Valeur agricole moyenne

- IIa1 Technique : cb - md
- Aptitude : M - H - L - R
- Améliorations : p ou ds ou ds+i
- em = Azote - Phosphore
- Aptitude après ces améliorations :
 - (p) R
 - (ds) C
 - (ds+i) S
- IIa2 Technique : cb - md
- Aptitude : M - R
- Améliorations : p ou df
- em = Azote - Phosphore - Calcium
- Aptitude après ces améliorations :
 - (p) R
 - (df) M-L

- IIb Technique : cb - md
- Aptitude : M - R - E
- Amélioration : em = Azote + Potassium
- IIc Technique : cp - mp
- Aptitude : P - M - H - A - C
- Améliorations : em = Azote + Potassium
- la pour pentes > 2%

CLASSE III Valeur agricole médiocre

- IIIa Technique : cb et cd - mi
- Aptitude : R - L (cd)
- B (cb)
- Amélioration : em = Phosphore
- IIIb Technique : cp - md
- Aptitude : M - E
- Améliorations : em = Azote + Potassium
- la

CLASSE IV Valeur agricole faible

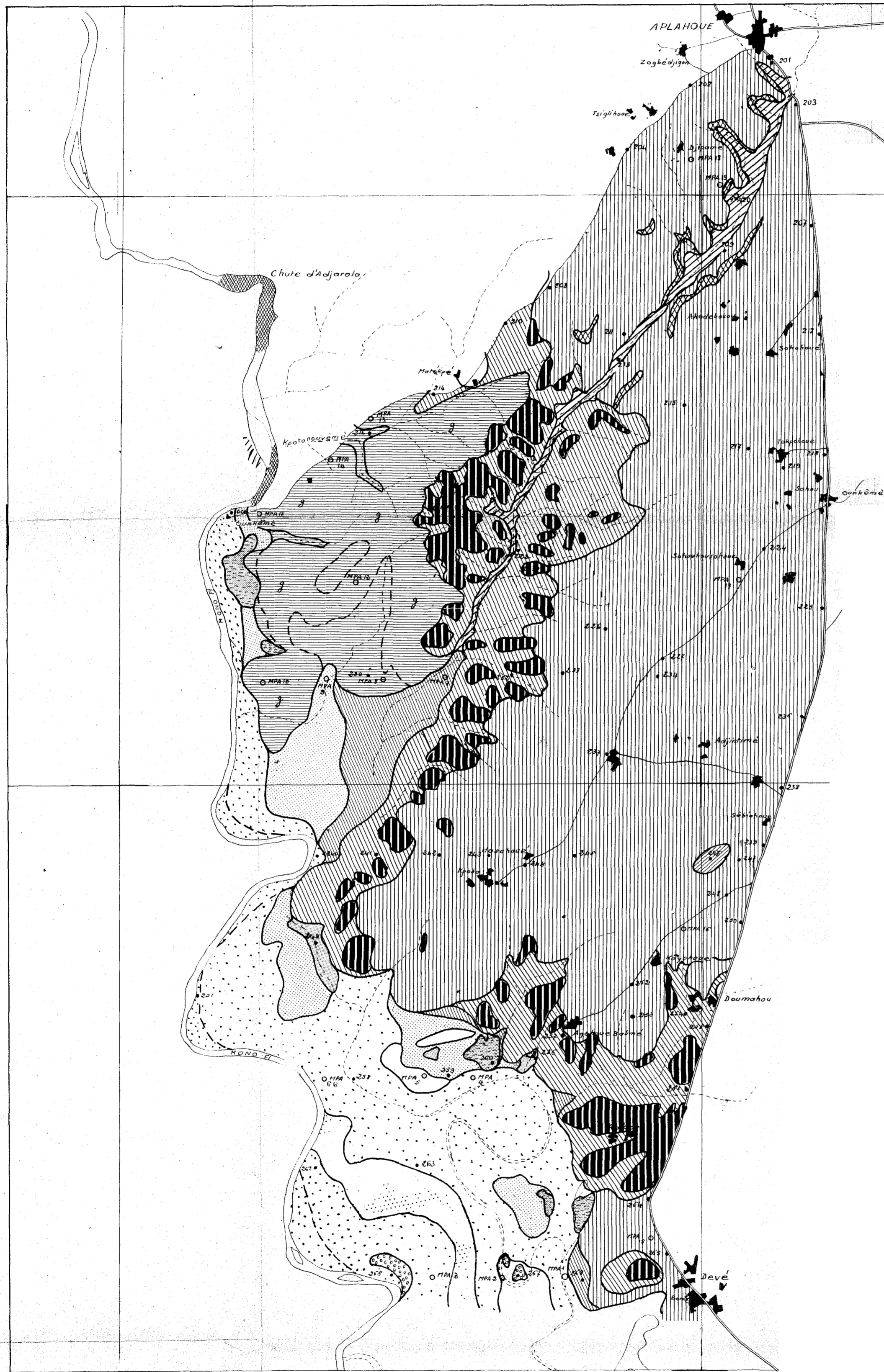
- IVa Recru herbacé
- Aptitude : E
- IVb Recru arbustif
- Aptitude : F

E C H E L L E
1 / 50.000

Fond de carte
Carte morpho-planimétrique géotechnique
Dessinée par P. WILLAIME
Bassinée par C. OKE

CARTE PEDOLOGIQUE DU BAS MONO

REGION D'APLAHOUE



LEGENDE

- Marigot
- Village
- Piste principale
- Piste secondaire
- Roche affleurante (1) - Grès subaffleurant (2)

Principaux types de sols

CLASSE VI Sols à mull

- Sols bruns eutrophes
- à tendance ferrugineuse
- Sur embréchites à biotite et amphiboles

- Graveleux
- Peu ou non graveleux

CLASSE VIII Sols à sesquioxides

- Sols faiblement ferrallitiques
- Modal

Sur continental terminal

- Rouge profond
- Rouge remanié avec galets roulés
- Rouge graveleux (Buttes de galets)

Sur colluvions

- Beige ou rouge sableux

Hydromorphes

Sur continental terminal

- Gris beige argileux

Sur colluvio-alluvions

- Beige argilo-sableux

CLASSE X Sols hydromorphes

Peu ou moyennement humifères

Humiques à gley

non salés à anmoor calcique

Sur alluvions récentes

- Plus ou moins marécageux

A pseudo-gley d'ensemble

marmorisés très peu concrétionnés

Sur alluvions fines

- à très mauvais drainage

- à mauvais drainage, à drainage médiocre

A pseudo-gley de profondeur

à taches très peu concrétionnés

Sur alluvions fines-moyennes et grossières

- à drainage médiocre à moyen

o Profil décrit et analysé

• Profil partiellement analysé

E C H E L L E 1/50 000

Fond au carte

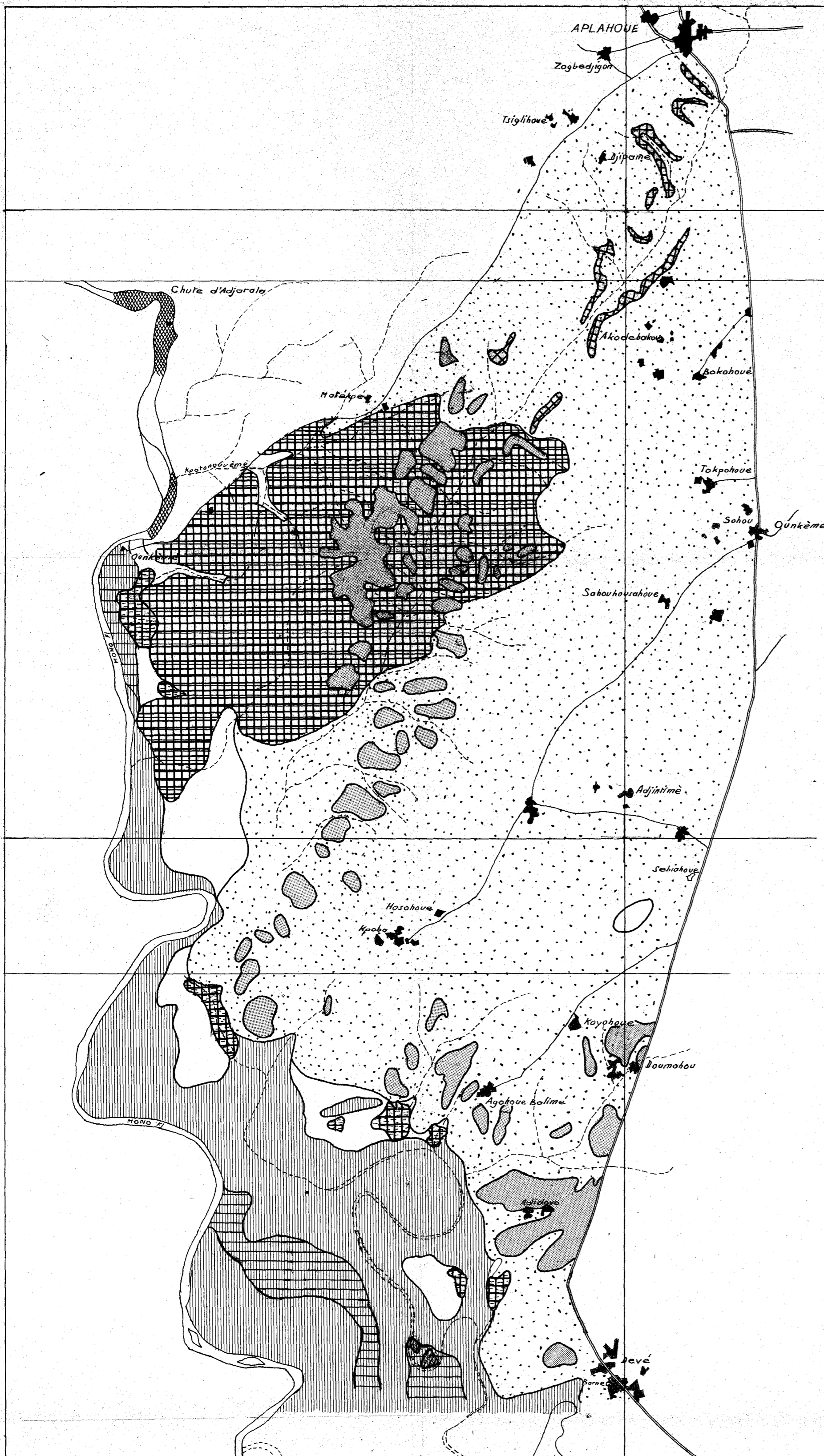
Carte morpho-planimétrique géotechnip

Dressée par P. WILLAIME

Dessinée par C. OKE

ORSTOM MISSION - DAHOMEY 1964

CARTE D UTILISATION DES TERRES DU BAS MONO (REGION D APLAHOUE)



LEGENDE

- Piste principale
- Piste secondaire
- Marigot
- Village

Signification des symboles

a/ Technique culturales

- cp : Culture à plat
- cb : Culture en billon ou sur butte ou en planche
- cd : Culture de décrue
- mp : Mécanisation possible
- md : Mécanisation difficile
- mi : Mécanisation impossible

b/ Améliorations

- df : Drainage par fossé
- ds : Drainage par sillon
- p : Planage
- i : Irrigation à la raie
- em : Engrais minéraux
- la : Lutte anti-érosive

c/ Cultures

- P : Plantes arbustives - Palmier à huile - Agrumes - Manguiers
- B : Bananier
- M : Cultures vivrières traditionnelles
- H : Soja - Haricot - Niébé
- A : Arachide
- C : Colon - Rizin
- L : Légumes divers
- S : Canne à sucre
- R : Riz
- E : Pâturage
- F : Forêt

Classement des terres

CLASSE I Bonne valeur agricole

- Ia Technique : cp - mp
- Ib Technique : cb - mp
- Ia+Ib Aptitude : P, M, H, A, C
- Amélioration : i
- Aptitude après ces améliorations : S

CLASSE II Valeur agricole moyenne

- IIa Technique : cb - md
- Aptitude : M, H, L, R
- Améliorations : p ou ds ou ds+i
- em = Azote - Phosphore
- Aptitudes après ces améliorations :
 - (p) R
 - (ds) C
 - (ds+i) S

- IIc Technique : cp - mp
- Aptitude : P, M, H, A, C
- Amélioration : em = Azote + Potassium
- la pour pentes > 2%

CLASSE III Valeur agricole médiocre

- IIIa Technique : cb et cd - mi
- Aptitude : R, L (cd)
- B (cb)
- Amélioration : em = Phosphore
- IIIb
- IIIb1 Technique : cp - md
- Aptitude : M, E
- Amélioration : em = Azote + Potassium
- la
- IIIb2 Technique : cb - md
- Aptitude : M, E
- Amélioration : em = Azote + Phosphore
- la

CLASSE IV Valeur agricole faible

- IVa Recru herbacé
- Aptitude : E
- IVb Recru arbustif
- Aptitude : F

E C H E L L E
1 / 50.000

Fond de carte :
Carte morpho-planimétrique géotechnip
Dressée par P. WILLAIME
Dessinée par C. OKE

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)

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

B. P. 390 - COTONOU (Dahomey)
